

**LAMPIRAN-LAMPIRAN**

**Lampiran 1. 1 Daftar Terjemah**

<b>No</b>	<b>Bab</b>	<b>Kutipan</b>	<b>Halaman</b>	<b>Terjemah</b>
1.	1	Al-A`raf ayat 56	2	Dan janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi setelah diciptakan dengan baik. Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut sehingga kamu lebih khusyuk dan tergolong untuk menaatinya, dan penuh harap terhadap anugerah-Nya dan pengabulan doamu. Sesungguhnya rahmat Allah sangat dekat kepada orang yang berbuat kebaikan.

## Lampiran 1. 2 Alur Tujuan Pembelajaran Materi Kimia Hijau

### ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN (ATP)

Nama Penyusun : Nela Harianti  
Satuan Pendidikan : SMA  
Fase/Kelas : E/X (Sepuluh)  
Mata Pelajaran : Kimia  
Alokasi waktu : 6 JP (1 JP x 45 Menit) (3 Pertemuan)  
Tahun penyusunan : 2023/2024  
Tema : Kimia Hijau

### CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada fase E, Peserta didik mampu:

- 3.1 Mendeskripsikan pengertian dan pentingnya kimia hijau
- 3.2 Menganalisis prinsip kimia hijau dalam mendukung upaya pelestarian lingkungan
- 3.3 Menganalisis proses kimia dalam kehidupan sehari-hari terkait hal-hal yang tidak sesuai dengan prinsip kimia hijau
- 3.4 Menciptakan kegiatan yang mendukung prinsip kimia hijau

No	Tujuan Pembelajaran Turunan CP	Kode	Tujuan Pembelajaran	Profil pelajar pancasila	Konten/Materi	Alokasi waktu	Kelas/Semester
Pertemuan 1 (2 x 45 menit)							
1.	Peserta didik mampu Mendeskripsikan pengertian dan pentingnya kimia hijau	3.1	3.1.1 Mendeskripsikan pengertian dan pentingnya kimia hijau	Gotong royong, Berpikir kritis, Mandiri dan Kreatif	Pengertian dan pentingnya kimia hijau	90 menit	X/1
Pertemuan 2 (2 x 45 menit)							
2.	Peserta didik mampu Menganalisis prinsip kimia hijau dalam mendukung upaya pelestarian lingkungan	3.2	3.2.1 menganalisis prinsip kimia hijau dalam mendukung upaya pelestarian lingkungan 3.2.2 menganalisis prinsip kimia hijau dalam menyelesaikan masalah lingkungan	Gotong royong, Berpikir kritis, Mandiri dan Kreatif	12 Prinsip kimia hijau	90 menit	X/1
Pertemuan 3 (2 x 45 menit)							

3.	Peserta didik mampu Menganalisis proses kimia dalam kehidupan sehari-hari terkait hal-hal yang tidak sesuai dengan prinsip kimia hijau Peserta didik mampu Menciptakan kegiatan yang mendukung prinsip kimia hijau	3.3  3.4	3.3.1 Menganalisis proses kimia dalam kehidupan sehari-hari terkait hal-hal yang tidak sesuai dengan prinsip kimia hijau  3.4.1 Menciptakan kegiatan yang mendukung prinsip kimia hijau	Gotong royong, Berpikir kritis, Mandiri dan Kreatif	Proses kimia dalam kehidupan sehari-hari terkait hal-hal yang tidak sesuai dengan prinsip kimia hijau	90 menit	X/1
	Sumber Bahan Ajar			Sumber Buku Kimia, Internet, LKPD, Buku kimia Kelas X, akarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, 2021			

### Lampiran 1. 3 Lembar Validasi ATP oleh Validator

#### 1. Lembar Validator 1 ( Helda Rahmawati, S. Pd., M.Pd. )

**LEMBAR VALIDASI SILABUS** *pd KurMer apakah masih menggunakan istilah silabus ?*

Judul Penelitian : Perbandingan Pengaruh Model TAPPS (*Thinking Aloud Pair Problem Solving*) dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Berbasis Etnokimia terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Kimia Hijau

Penyusun/NIM : Nela Harianti/200101090792

Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

**A. PENGANTAR**  
Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap silabus yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

**B. PETUNJUK**

Instansi : *Tadris Kimia UIN Antasari Banjarmasin*

Nama Validator : *Helda Rahmawati S.Si, M.Pd*

NIP/NIDN : *2028078902*

Tanggal Pengisian : *19 Agustus 2024*

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.
  - 5 = Sangat Baik
  - 4 = Baik
  - 3 = Cukup Baik
  - 4 = Kurang Baik
  - 1 = Tidak Baik
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (✓) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

### C. RUBRIK PENILAIAN

No	Elemen yang Divalidasi	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Perumusan tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator				✓	
2	Relevan materi pelajaran dengan standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator.				✓	
3	Penetapan materi sesuai dengan standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator.				✓	
4	Perumusan kegiatan pembelajaran sesuai dengan standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator.				✓	
5	Pemilihan media/sumber belajar standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator.				✓	
6	Pengembangan alat penilaian pelajaran sesuai dengan standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator.			✓		
7	Rincian alokasi waktu pelajaran sesuai standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator.				✓	
8	Penggunaan bahasa yang baik dan benar sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia				✓	

### D. CATATAN

ATP yg ada hanya utk kegiatan pembelajaran TAPPS, untuk PBL belum ada.

### E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen Modul Ajar kelas eksperimen dinyatakan:

Layak digunakan untuk diuji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk diuji coba setelah revisi	✓
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

Banjarnan, 09-08-2024

Validator

(Helda Rahmatuati, S.S., M.Pd.)

## 2. Lembar Validator 2 ( Ratna Kartika Irawati, S.Pd., M.Pd )

**LEMBAR VALIDASI SILABUS**

Judul Penelitian : Perbandingan Pengaruh Model TAPPS (*Thinking Aloud Pair Problem Solving*) dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Berbasis Etnokimia terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Kimia Hijau

Penyusun/NIM : Nela Harianti/200101090792

Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

**A. PENGANTAR**

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap silabus yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

**B. PETUNJUK**

Instansi : UIN Antasari Banjarmasin  
 Nama Validator : Ratna Kartika Irawati  
 NIP/NIDN : 198810212022032001 / 202408801  
 Tanggal Pengisian : 19 Agustus 2024

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.
  - 5 = Sangat Baik
  - 4 = Baik
  - 3 = Cukup Baik
  - 4 = Kurang Baik
  - 1 = Tidak Baik
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (✓) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

**C. RUBRIK PENILAIAN**

No	Elemen yang Divalidasi	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Perumusan tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator				✓	
2	Relevan materi pelajaran dengan standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator				✓	
3	Penetapan materi sesuai dengan standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator		✓		✓	
4	Perumusan kegiatan pembelajaran sesuai dengan standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator		✓			
5	Pemilihan media/sumber belajar standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator		✓			
6	Pengembangan alat penilaian pelajaran sesuai dengan standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator				✓	
7	Rincian alokasi waktu pelajaran sesuai standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator				✓	
8	Penggunaan bahasa yang baik dan benar sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia					✓

tidak menemukan indikatornya

**D. CATATAN**

ATP atau silabus? CP belum ada, fase yang digunakan tingkat berapa?

**E. KESIMPULAN**

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen Modul Ajar kelas eksperimen dinyatakan:

Layak digunakan untuk diuji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk diuji coba setelah revisi	✓
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

Banjarman, 19 Agustus 2024

Validator

(...Ratu Karkka (rauwak)...) 

### 3. Lembar Validator 3 ( Laila Shofia, S.Pd )

#### LEMBAR VALIDASI SILABUS

Judul Penelitian : Perbandingan Pengaruh Model TAPPS (*Thinking Aloud Pair Problem Solving*) dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Berbasis Etnokimia terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Kimia Hijau

Penyusun/NIM : Nela Harianti/200101090792

Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

#### A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap silabus yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

#### B. PETUNJUK

Instansi : SMA 1 Cambut  
 Nama Validator : Laila Shofia, S.Pd  
 NIP/NIDN : 19731116

#### Tanggal Pengisian :

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.
  - 5 = Sangat Baik
  - 4 = Baik
  - 3 = Cukup Baik
  - 4 = Kurang Baik
  - 1 = Tidak Baik
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (✓) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

**C. RUBRIK PENILAIAN**

No	Elemen yang Divalidasi	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Perumusan tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator				✓	
2	Relevan materi pelajaran dengan standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator.				✓	
3	Penetapan materi sesuai dengan standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator.			✓		
4	Perumusan kegiatan pembelajaran sesuai dengan standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator.				✓	
5	Pemilihan media/sumber belajar standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator.				✓	
6	Pengembangan alat penilaian pelajaran sesuai dengan standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator.				✓	
7	Rincian alokasi waktu pelajaran sesuai standar tujuan pembelajaran, kompetensi ketercapaian tujuan pembelajaran, dan indikator.				✓	
8	Penggunaan bahasa yang baik dan benar sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia			✓		

**D. CATATAN**

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

**E. KESIMPULAN**

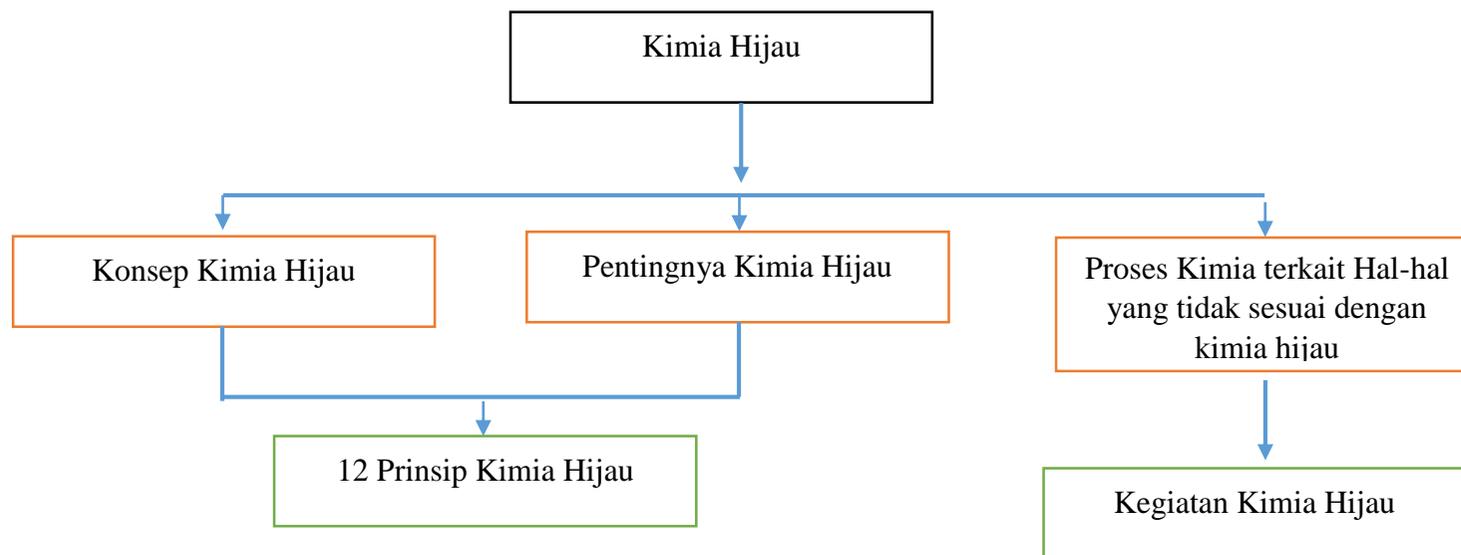
Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen Modul Ajar kelas eksperimen dinyatakan:

Layak digunakan untuk diuji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk diuji coba setelah revisi	
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

Gambut, 10 Agustus 2024

Validator

(.....)

**Lampiran 1. 4 Peta Konsep**

## Lampiran 1. 5 Kisi-kisi Soal

Konsep	Indikator Soal	Soal	Jawaban	Indikator	Jumlah skor	Level kognitif
Pengertian kimia hijau	Menganalisis konsep kimia hijau	<p>Perhatikan Gambar berikut!</p>  <p>(sumber: <a href="http://www.wartabanjar.com">www.wartabanjar.com</a>)</p> <p>Gambar di atas merupakan penampakan sungai-sungai yang ada di Banjarmasin. Berdasarkan gambar di atas jawablah pertanyaan berikut:</p>	a. Gambar di atas menunjukkan pencemaran air sungai karena membuang sampah tidak pada tempatnya sehingga air sungai menjadi tercemar dan mengandung zat kimia yang berbahaya.	Memahami masalah	2	C4
			b. Masalah pada gambar dapat dikurangi melalui penerapan konsep kimia hijau dengan merancang proses yang lebih aman untuk produk kimia.	Membuat rencana	2	C4

		<p>c. Bagaimana solusi yang dapat kalian lakukan? jelaskan!</p> <p>d. Apakah jawaban pada poin c sesuai dengan konsep kimia hijau? berikan alasan!</p>	<p>c. Untuk mengatasi masalah pencemaran air sungai dapat dilakukan penjernihan air sederhana menggunakan arang, pasir, batu, kerikil, dan ijuk yang berfungsi untuk menyerap partikel halus, bau, dan warna yang ada pada air sungai tercemar sehingga airnya menjadi jernih.</p> <p>Langkah-langkah penjernihan air dengan arang</p> <p>Alat dan bahan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Botol plastik</li> <li>2) Kapas</li> <li>3) Karbon aktif/arang</li> <li>4) Krikil</li> <li>5) Pasir</li> <li>6) gunting</li> </ol>	Melaksanakan rencana	2	C4
--	--	--	---	----------------------	---	----

			<p>langkah pembuatan</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Siapkan alat dan bahan</li><li>2) Berilobang kecil pada tutup aqua</li><li>3) masukkan kapas ke dalam botol aqua</li><li>4) masukkan kapas ke dalam botol aqua</li><li>5) masukkan krikil ke dalam botol aqua</li><li>6) masukkan batu ke dalam botol aqua</li><li>7) masukkan pasir ke dalam botol aqua</li><li>8) masukkan arang ke dalam botol aqua</li><li>9) masukkan kembali pasir ke dalam botol aqua</li><li>10) masukkan kembali kapas ke dalam botol aqua</li></ol> <p>masukkan air kotor ke dalam botol aqua secara perlahan</p>			
--	--	--	---	--	--	--

			Ya, karena penjernihan air yang dilakukan menggunakan alat dan bahan yang ramah lingkungan karena tidak menghasilkan limbah dan terbaharukan.	Melihat kembali	2	C5
	Menganalisis prinsip kimia hijau dalam upaya pelestarian lingkungan	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>(sumber: <a href="http://www.antaraneews.com">www.antaraneews.com</a>)</p> <p>Pewarna tekstil sering digunakan saat proses pewarnaan kain sasirangan yang berfungsi untuk menghasilkan warna yang menarik dan cantik pada motif kain sasirangan. Namun, tahukah kalian bahwa</p>	a. Karena limbah pewarna tekstil mengandung zat kimia berbahaya sehingga ketika dibuang akan menimbulkan masalah lingkungan seperti bertambahnya jumlah logam pada air dan jumlah oksigen akan berkurang menyebabkan kualitas air menurun.	Memahami masalah	2	C4

		<p>pewarna tekstil memiliki dampak negatif bagi lingkungan. Mari eksplorasi mengapa pewarna tekstil memiliki dampak negatif dengan menjawab pertanyaan berikut:</p> <p>a. Mengapa limbah dari pewarna tekstil memiliki dampak negatif bagi lingkungan?</p> <p>b. Apa saja prinsip kimia hijau yang dapat diterapkan untuk mengurangi dampak negatif tersebut?</p> <p>c. Apa kegiatan yang menerapkan prinsip kimia hijau dalam mengurangi penggunaan pewarna tekstil? Jelaskan!</p> <p>d. Apakah kegiatan yang kalian berikan di poin c dapat mengurangi dampak negatif tersebut? berikan alasannya!</p>	<p>b. Prinsip kimia hijau yang diterapkan adalah pencegahan polusi atom, efisiensi atom dan desain produk ramah lingkungan.</p>	Membuat rencana	2	C3
			<p>c. Salah satu kegiatan yang menerapkan prinsip kimia hijau adalah sasirangan <i>ecoprint</i>. Karena sasirangan <i>ecoprint</i> memanfaatkan bahan alami yang tidak menghasilkan limbah dan dapat diuraikan oleh lingkungan.</p> <p>langkah-langkah pembuatan <i>ecoprint</i> :</p> <p>Alat dan bahan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) kain putih</li> <li>2) palu</li> <li>3) bunga, daun, dan batang</li> <li>4) plastik</li> </ol>	Melaksanakan rencana	2	C4

			<p>langkah pembuatan</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Siapkan alat dan bahan</li><li>2) Bentangkan plastik</li><li>3) Bentangkan kain di atas plastik</li><li>4) Letakkan daun dan bunga yang sudah di keringkan di atas kain (usahakan tulang daun di bawah)</li><li>5) Bentangkan lagi plastik di atas kain yang telah ditempelkan daun</li><li>6) Pukul dengan palu hingga warna daun menempel pada kain</li><li>7) Buka pelan-pelan plastik dan ambil daun-daun yang menempel secara perlahan</li><li>8) Jempur kain di bawah terik matahari</li></ol>			
--	--	--	--	--	--	--

			d. Ya, karena proses pewarnaan sasirangan <i>ecoprint</i> tidak menggunakan pewarna tekstil melainkan menggunakan pewarna alami seperti daun dan bunga.	Melihat kembali	2	C4
Prinsip kimia hijau	Mengaitkan prinsip kimia hijau dalam mendukung pembangunan berkelanjutan 2030	Perhatikan gambar berikut!  (sumber: <a href="http://www.zakatsukses.com">www.zakatsukses.com</a> )  Gambar di atas merupakan salah satu contoh tumpukan sampah organik yang tidak mendukung	a. Sampah organik jika dibiarkan menumpuk begitu saja maka akan mengalami pembusukan yang akan menghasilkan gas metana (CH <sub>4</sub> ) dan karbon dioksida (CO <sub>2</sub> ) sehingga berdampak pada pencemaran udara.	Memahami masalah	2	C4

		<p>pembangunan berkelanjutan 2030. Berdasarkan uraian tersebut jawablah pertanyaan dibawah ini:</p> <p>a. Apa dampak dari gambar di atas?</p> <p>b. Apa saja prinsip kimia hijau yang dapat diterapkan mengenai gambar di atas?</p>	<p>b. Pencegahan polusi atom, sintesis yang lebih aman, dan menghindari bahan baku yang berbahaya</p>	Membuat rencana	2	C3
		<p>c. Apa solusi yang dapat kalian tawarkan agar gambar di atas mendukung pembangunan berkelanjutan? Jelaskan beserta reaksi kimia yang terjadi!</p> <p>d. Apa program pembangunan berkelanjutan yang sesuai dengan jawaban kalian pada poin b dan c? berikan alasannya!</p>	<p>c. Salah satu solusi yang dapat dilakukan dengan memanfaatkan sampah organik menjadi <i>eco-enzim</i>. Pembuatan <i>eco-enzim</i> melewati reaksi kimia yaitu fermentasi selama 3 bulan. Pada bulan pertama, terbentuk alkohol sehingga bau alkohol keluar dari larutan <i>eco-enzim</i>. Kemudian bulan kedua akan mengeluarkan bau asam dari asam asetat.</p>	Melaksanakan rencana	2	C4

			d. Prinsip kimia hijau yang di terapkan serta kegiatan <i>eco-enzim</i> merupakan kegiatan yang mendukung pembangunan berkelanjutan yaitu menjaga ekosistem darat. Karena mengelola limbah organik menjadi sesuatu produk ramah lingkungan.	Melihat kembali	2	C4
Prinsip kimia hijau dan proses kimia	Mengidentifikasi proses kimia dalam kehidupan sehari-hari terkait hal-hal yang tidak sesuai dengan prinsip kimia hijau	Perhatikan gambar berikut!  (sumber: <a href="http://www.Viva.com">www.Viva.com</a> )  Gambar di atas jika terus menerus dilakukan akan	a. Karena pengguna sampah plastik semakin banyak sedangkan kesadaran akan pengelolaannya masih kurang sehingga sampah plastik akan dibiarkan menumpuk lalu dibakar untuk memusnahkannya.	Memahami masalah	2	C4

		<p>menimbulkan kerusakan lingkungan yang baru. Mari eksplorasi mengapa pembakaran sampah dapat merusak lingkungan dengan menjawab pertanyaan berikut:</p> <p>a. Apa penyebab dari gambar di atas ?</p> <p>b. Apa proses kimia yang terjadi pada gambar? Serta persamaan reaksinya!</p> <p>c. Apakah kegiatan pada gambar di atas sesuai dengan prinsip kimia hijau? Berikan alasannya!</p> <p>d. Bagaimana kegiatan yang dapat dilakukan untuk mengurangi pembakaran</p>	<p>b. Terjadi proses pembakaran tidak sempurna</p> <p>Persamaan reaksi :  <math display="block">C_xH_y + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + CO + C</math></p>	Membuat rencana	2	
			<p>c. Tidak, karena pembakaran sampah menghasilkan produk baru berupa gas karbon monoksida yang dapat mencemari udara</p>	Melaksanakan rencana	2	C4

		sampah sesuai dengan prinsip kimia hijau?	d. Membuat tas dari bungkus snack, tempat pensil dari botol plastik, dan ecobrick. Ketiga kegiatan tersebut menerapkan prinsip kimia hijau yaitu pencegahan limbah.	Melihat kembali	2	C4
Prinsip kimia hijau	Menciptakan kegiatan yang mendukung prinsip kimia hijau	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>(sumber: <a href="http://www.cakra.tv.com">www.cakra.tv.com</a>)</p> <p>Warga sedang membersihkan eceng gondok, namun di sisi lain, eceng gondok berfungsi menyerap pencemaran air sungai.</p>	a. Nitrogen dan fosfor dari limbah pabrik.	Memahami masalah	2	C4
			<p>b. Membuatnya menjadi media tanam</p> <p>Cara pemanfaatan eceng gondok sebagai media tanam</p> <p>Alat dan bahan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Pot</li> <li>2) Eceng gondok</li> <li>3) Tanah</li> <li>4) Pisau</li> </ol> <p>Langkah pembuatan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Siapkan pot atau wadah</li> </ol>	Membuat rencana	2	C4

		<p>menanggulangi permasalahan eceng gondok? Jelaskan</p> <p>c. Berdasarkan poin b, Apakah solusi yang kalian tawarkan mendukung konsep kimia hijau</p> <p>d. Apa saja prinsip kimia hijau yang terdapat pada solusi tersebut?</p>	<p>sebagai tempat media</p> <p>2) Cincang eceng gondok hingga halus</p> <p>3) Masukkan tanah ke dalam pot</p> <p>4) Masukkan eceng gondok yang telah dicincang</p> <p>5) Masukkan tanaman yang ingin di tanam</p> <p>6) Media tanam siap</p>			
			<p>c. Ya, karena kegiatannya tidak menghasilkan limbah melainkan mengurangi limbah</p>	Melaksanakan rencana	2	C4
			<p>d. Pencegahan polusi atom (pencegahan limbah), menghindari bahan baku yang berbahaya, dan</p>	Melihat kembali	2	C3

			desain produk yang ramah lingkungan.			
		Total skor			40	

$$Nilai = \frac{skor}{skor\ total} \times 100$$

## Lampiran 1. 6 Lembar Validasi Instrumen Soal oleh Validator

### 1. Lembar Validator 1 ( Helda Rahmawati, S. Pd., M.Pd. )

**LEMBAR VALIDASI SOAL ESSAI**

Judul Penelitian : Perbandingan Pengaruh Model TAPPS (*Thinking Aloud Pair Problem Solving*) dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Berbasis Etnokimia terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Kimia Hijau

Penyusun/NIM : Nela Harianti/200101090792  
Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

**A. PENGANTAR**  
Lembar validasi ini dipakai untuk penilaian Bapak/Ibu terhadap tes esai yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu untuk menjadi validator dan mengisi lembar angket validasi ini

**B. PETUNJUK**

Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin  
Nama Validator : Helda Rahmawati, S.Pd., M.Pd.  
NIP/NIDN : 2028078902  
Tanggal Pengisian : 19 Agustus 2024

- Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi menuliskan pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.  
5 = Sangat Baik  
4 = Baik  
3 = Cukup Baik  
2 = Kurang Baik  
1 = Tidak Baik
- Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan
- Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (√) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

CS Dipindai dengan CamScanner

## C. RUBRIK PENILAIAN

Aspek yang dinilai	Indikator	Butir soal											
		1a	1b	1c	1d	2a	2b	2c	2d	3a	3b	3c	3d
Materi	1. Kesesuaian materi dengan indikator	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	2. Keakuratan materi dan konsep	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	3. Kemutakhiran materi	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Kontruksi	4. Butir soal dirumuskan dengan jelas dan tegas	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	5. Butir soal tidak mengandung pernyataan negatif yang bersifat ganda	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	6. Gambar yang terdapat pada soal jelas dan berfungsi	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3
Bahasa	7. Butir soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	8. Butir soal menggunakan bahasa yang komunikatif	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Aspek yang dinilai	Indikator	Butir soal							
		4a	4b	4c	4d	5a	5b	5c	5d
Materi	9. Kesesuaian materi dengan indikator	4	4	4	4	4	4	4	4
	10. Keakuratan materi dan konsep	4	4	4	4	4	4	4	4
	11. Kemutakhiran materi	4	4	4	4	4	4	4	4
Kontruksi	12. Butir soal dirumuskan dengan jelas dan tegas	4	4	4	4	4	4	4	4
	13. Butir soal tidak mengandung pernyataan negatif yang bersifat ganda	4	4	4	4	4	4	4	4
	14. Gambar yang terdapat pada soal jelas dan berfungsi	4	4	4	4	4	4	4	4
Bahasa	15. Butir soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	4	4	4	4	4	4	4	4
	16. Butir soal mennggunakan bahasa yang komunikatif	4	4	4	4	4	4	4	4

**D. CATATAN**

Pertajam sesuai catatan pada soal

**E. KESIMPULAN**

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen LKPD ini dinyatakan:

Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk uji coba setelah revisi	✓
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

Banjarnegara, 19 Agustus 2024

Validator

  
(Helda Ratumanan, S.Si, M.Pd.)

## 2. Lembar Validator 2 ( Ratna Kartika Irawati, S.Pd., M.Pd )

**LEMBAR VALIDASI SOAL ESSAI**

Judul Penelitian : Perbandingan Pengaruh Model TAPPS (*Thinking Aloud Pair Problem Solving*) dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Berbasis Etnokimia terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Kimia Hijau  
Penyusun/NIM : Nela Harianti/200101090792  
Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

**A. PENGANTAR**

Lembar validasi ini dipakai untuk penilaian Bapak/Ibu terhadap tes esai yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu untuk menjadi validator dan mengisi lembar angket validasi ini

**B. PETUNJUK**

Instansi : UIN Antasari Banjarmasin  
Nama Validator : Ratna Kartika Irawati  
NIP/NIDN : 198810222022032001 / 202408201  
Tanggal Pengisian : 19 Agustus 2024

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi menuliskan pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.  
5 = Sangat Baik  
4 = Baik  
3 = Cukup Baik  
1 = Kurang Baik  
1 = Tidak Baik
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan

## C. RUBRIK PENILAIAN

Aspek yang dinilai	Indikator	Butir soal											
		1a	1b	1c	1d	2a	2b	2c	2d	3a	3b	3c	3d
Materi	1. Kesesuaian materi dengan indikator	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
	2. Keakuratan materi dan konsep	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4
	3. Kemutakhiran materi	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Kontruksi	4. Butir soal dirumuskan dengan jelas dan tegas	2	2	2	3	4	4	3	4	4	4	3	4
	5. Butir soal tidak mengandung pernyataan negatif yang bersifat ganda	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	6. Gambar yang terdapat pada soal jelas dan berfungsi	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Bahasa	7. Butir soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	8. Butir soal menggunakan bahasa yang komunikatif	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

26  
65 65 65

Aspek yang dinilai	Indikator	Butir soal							
		4a	4b	4c	4d	5a	5b	5c	5d
Materi	9. Kesesuaian materi dengan indikator	4	4	4	4	5	5	5	5
	10. Keakuratan materi dan konsep	4	3	4	4	3	3	3	3
	11. Kemutakhiran materi	3	3	3	3	4	4	4	4
Kontruksi	12. Butir soal dirumuskan dengan jelas dan tegas	4	4	4	4	4	4	4	4
	13. Butir soal tidak mengandung pernyataan negatif yang bersifat ganda	4	4	4	4	4	4	4	4
	14. Gambar yang terdapat pada soal jelas dan berfungsi	4	4	4	4	4	4	4	4
Bahasa	15. Butir soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	4	4	4	4	4	4	4	4
	16. Butir soal menggunakan bahasa yang komunikatif	4	4	4	4	4	4	4	4

gambar yang digunakan kurang jelas

80,12%

1.602.5

**D. CATATAN**

gambar tidak terlihat jelas, pastikan gambar memang benar dengan pertanyaan

.....

.....

.....

**E. KESIMPULAN**

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen LKPD ini dinyatakan:

Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk uji coba setelah revisi	✓
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

Banjarman, 19 Agustus 2024

Validator



(...Raha Karika Rawahi...)

### 3. Lembar Validator 3 ( Laila Shofia, S.Pd )

#### LEMBAR VALIDASI SOAL ESSAI

Judul Penelitian : Perbandingan Pengaruh Model TAPPS (*Thinking Aloud Pair Problem Solving*) dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Berbasis Etnokimia terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Kimia Hijau

Penyusun/NIM : Nela Harianti/200101090792

Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

#### A. PENGANTAR

Lembar validasi ini dipakai untuk penilaian Bapak/Ibu terhadap tes esai yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu untuk menjadi validator dan mengisi lembar angket validasi ini

#### B. PETUNJUK

Instansi : SMAAD 1 Gambut  
Nama Validator : Laila Shofia, S.Pd  
NIP/NIDN : 19731116  
Tanggal Pengisian : 10 Agustus 2024

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi menuliskan pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.

5 = Sangat Baik

4 = Baik

3 = Cukup Baik

2 = Kurang Baik

1 = Tidak Baik

2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan

3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (√) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

## C. RUBRIK PENILAIAN

Aspek yang dinilai	Indikator	Butir soal											
		1a	1b	1c	1d	2a	2b	2c	2d	3a	3b	3c	3d
Materi	1. Kesesuaian materi dengan indikator	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4
	2. Keakuratan materi dan konsep	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	3. Kemutakhiran materi	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Kontruksi	4. Butir soal dirumuskan dengan jelas dan tegas	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	5. Butir soal tidak mengandung pernyataan negatif yang bersifat ganda	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	6. Gambar yang terdapat pada soal jelas dan berfungsi	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
Bahasa	7. Butir soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	8. Butir soal menggunakan bahasa yang komunikatif	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4

Aspek yang dinilai	Indikator	Butir soal							
		4a	4b	4c	4d	5a	5b	5c	5d
Materi	9. Kesesuaian materi dengan indikator	5	5	4	4	5	5	4	5
	10. Keakuratan materi dan konsep	4	4	4	4	4	4	4	4
	11. Kemutakhiran materi	4	4	4	4	4	4	4	4
Kontruksi	12. Butir soal dirumuskan dengan jelas dan tegas	5	4	4	4	4	5	4	4
	13. Butir soal tidak mengandung pernyataan negatif yang bersifat ganda	4	4	4	4	4	4	4	4
	14. Gambar yang terdapat pada soal jelas dan berfungsi	5	5	5	5	5	5	5	5
Bahasa	15. Butir soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	4	4	4	4	4	4	4	4
	16. Butir soal menggunakan bahasa yang komunikatif	4	4	4	4	4	4	4	4

**C. CATATAN**

Perbaiki sesuai catatan

.....

.....

.....

.....

**D. KESIMPULAN**

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen LKPD ini dinyatakan:

Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk uji coba setelah revisi	✓
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

Gombak, 18 Agustus ..... 2024

Validator

  
(.....)  
Lata Sopin, S.Pd

**Lampiran 1. 7 Hasil Penilaian Inturmen Soal oleh Validator**

Nomor Soal	Validator I	Validator II	Validator III
1a	$\frac{29}{40} \times 100 = 72,5\%$	$\frac{26}{40} \times 100 = 65\%$	$\frac{34}{40} \times 100 = 85\%$
1b	$\frac{29}{40} \times 100 = 72,5\%$	$\frac{26}{40} \times 100 = 65\%$	$\frac{35}{40} \times 100 = 87,5\%$
1c	$\frac{29}{40} \times 100 = 72,5\%$	$\frac{27}{40} \times 100 = 67,5\%$	$\frac{33}{40} \times 100 = 82,5\%$
1d	$\frac{29}{40} \times 100 = 72,5\%$	$\frac{29}{40} \times 100 = 72,5\%$	$\frac{34}{40} \times 100 = 85\%$
2a	$\frac{29}{40} \times 100 = 72,5\%$	$\frac{31}{40} \times 100 = 77,5\%$	$\frac{34}{40} \times 100 = 85\%$
2b	$\frac{29}{40} \times 100 = 72,5\%$	$\frac{31}{40} \times 100 = 77,5\%$	$\frac{34}{40} \times 100 = 85\%$
2c	$\frac{29}{40} \times 100 = 72,5\%$	$\frac{31}{40} \times 100 = 77,5\%$	$\frac{34}{40} \times 100 = 85\%$
2d	$\frac{29}{40} \times 100 = 72,5\%$	$\frac{30}{40} \times 100 = 75\%$	$\frac{35}{40} \times 100 = 87,5\%$
3a	$\frac{31}{40} \times 100 = 77,5\%$	$\frac{32}{40} \times 100 = 80\%$	$\frac{33}{40} \times 100 = 82,5\%$
3b	$\frac{31}{40} \times 100 = 77,5\%$	$\frac{32}{40} \times 100 = 80\%$	$\frac{33}{40} \times 100 = 82,5\%$
3c	$\frac{31}{40} \times 100 = 77,5\%$	$\frac{30}{40} \times 100 = 75\%$	$\frac{33}{40} \times 100 = 82,5\%$
3d	$\frac{31}{40} \times 100 = 77,5\%$	$\frac{33}{40} \times 100 = 82,5\%$	$\frac{33}{40} \times 100 = 82,5\%$
4a	$\frac{32}{40} \times 100 = 80\%$	$\frac{31}{40} \times 100 = 77,5\%$	$\frac{35}{40} \times 100 = 87,5\%$
4b	$\frac{32}{40} \times 100 = 80\%$	$\frac{30}{40} \times 100 = 75\%$	$\frac{34}{40} \times 100 = 85\%$
4c	$\frac{32}{40} \times 100 = 80\%$	$\frac{31}{40} \times 100 = 77,5\%$	$\frac{33}{40} \times 100 = 82,5\%$
4d	$\frac{32}{40} \times 100 = 80\%$	$\frac{31}{40} \times 100 = 77,5\%$	$\frac{33}{40} \times 100 = 82,5\%$
5a	$\frac{32}{40} \times 100 = 80\%$	$\frac{32}{40} \times 100 = 80\%$	$\frac{34}{40} \times 100 = 85\%$
5b	$\frac{32}{40} \times 100 = 80\%$	$\frac{32}{40} \times 100 = 80\%$	$\frac{35}{40} \times 100 = 87,5\%$
5c	$\frac{32}{40} \times 100 = 80\%$	$\frac{32}{40} \times 100 = 80\%$	$\frac{33}{40} \times 100 = 82,5\%$
5d	$\frac{32}{40} \times 100 = 80\%$	$\frac{32}{40} \times 100 = 80\%$	$\frac{34}{40} \times 100 = 85\%$
Rata-rata	76,5%	76,25%	84,5%

### Lampiran 1. 8 Data SPSS Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Soal Tes

\*DATA VALIDASI.sav [DataSet1] - IBM SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Extensions Window Help

Visible: 22 of 22 Variables

	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	D4	E1	E2	E3	E4	TOTAL	var
1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	35	
2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	26	
3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	0	0	32	
4	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	29	
5	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1	1	2	30	
6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	0	2	2	2	1	2	1	1	2	33	
7	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	28	
8	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	1	1	2	32	
9	1	1	1	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	23	
10	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	34	
11	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	26	
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	29	
13	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	2	2	2	31	
14	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	1	34	
15	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	25	
16	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	33	
17	1	1	1	0	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	24	
18	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	37	
19	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	2	1	2	2	24	
20	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1	1	29	
21	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	29	
22	1	1	1	2	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	28	
23	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	36	
24	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	25	
25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1	37	
26	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	2	33	
27	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	2	0	0	32	
28	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	0	33	
29	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	0	30	
30	1	1	1	2	1	1	2	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	2	1	19	
31	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	0	1	0	2	2	29	
32	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
34																						
35																						
36																						
37																						

Data View Variable View

IBM SPSS Statistics Processor is ready Unicode ON

11:12 27/11/2024



D1	Pearson Correlation	.541**	.447*	.447*	.147	.508**	.325	.139	.139	.273	.205	.190	.429*	1	.666**	.182	.065	.199	.065	-.313	-.302	.441*
	Sig. (2-tailed)	.002	.012	.012	.431	.003	.075	.457	.457	.137	.268	.307	.016		.000	.326	.730	.282	.730	.086	.098	.013
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
D2	Pearson Correlation	.450*	.349	.349	.091	.321	.267	.095	.332	.538**	.316	.322	.779**	.666**	1	.177	.385*	.487**	.177	-.532**	-.237	.726**
	Sig. (2-tailed)	.011	.054	.054	.627	.078	.146	.610	.068	.002	.083	.077	.000	.000		.340	.033	.005	.340	.002	.200	.000
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
D3	Pearson Correlation	.243	.148	.024	-.416*	-.132	.171	.243	.243	.147	-.171	-.074	-.003	.182	.177	1	-.152	-.030	-.257	-.178	-.100	.023
	Sig. (2-tailed)	.189	.426	.898	.020	.479	.358	.189	.189	.429	.358	.691	.987	.326	.340		.414	.872	.163	.338	.591	.904
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
D4	Pearson Correlation	.004	.024	-.100	.021	-.132	.053	-.115	.004	.719**	.065	.047	.381*	.065	.385*	-.152	1	.799**	.057	-.078	-.016	.429*
	Sig. (2-tailed)	.984	.898	.591	.910	.479	.776	.536	.984	.000	.730	.802	.034	.730	.033	.414		.000	.759	.678	.931	.016
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
E1	Pearson Correlation	.213	.226	.103	-.017	.090	.267	-.141	.095	.915**	.083	.081	.304	.199	.487**	-.030	.799**	1	-.030	-.135	.013	.561**
	Sig. (2-tailed)	.249	.221	.580	.926	.632	.146	.449	.610	.000	.658	.663	.097	.282	.005	.872	.000		.872	.470	.943	.001
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
E2	Pearson Correlation	.243	.273	.397*	.458**	.219	.171	-.235	-.115	-.043	.300	.169	.189	.065	.177	-.257	.057	-.030	1	-.178	-.185	.392*
	Sig. (2-tailed)	.189	.138	.027	.010	.238	.358	.204	.536	.818	.101	.365	.309	.730	.340	.163	.759	.872		.338	.320	.029
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
E3	Pearson Correlation	-.288	-.369*	-.369*	-.115	-.329	-.251	-.173	-.288	-.253	-.313	-.372*	-.505**	-.313	-.532**	-.178	-.078	-.135	-.178	1	.411*	-.401*
	Sig. (2-tailed)	.116	.041	.041	.538	.071	.173	.351	.116	.169	.086	.039	.004	.086	.002	.338	.678	.470	.338		.021	.025
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
E4	Pearson Correlation	-.300	-.177	-.277	-.068	-.233	-.171	.084	.084	-.091	-.397*	-.444*	-.299	-.302	-.237	-.100	-.016	.013	-.185	.411*	1	-.207
	Sig. (2-tailed)	.101	.340	.131	.716	.207	.358	.655	.655	.625	.027	.012	.102	.098	.200	.591	.931	.943	.320	.021		.265
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
TOTAL	Pearson Correlation	.453*	.459**	.525**	.365*	.455*	.453*	.221	.474**	.659**	.566**	.468**	.551**	.441*	.726**	.023	.429*	.561**	.392*	-.401*	-.207	1
	Sig. (2-tailed)	.011	.009	.002	.044	.010	.011	.233	.007	.000	.001	.008	.001	.013	.000	.904	.016	.001	.029	.025	.265	
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).  
 \* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**Lampiran 1. 10 Kesimpulan Hasil Validitas Uji Instrumen Soal**

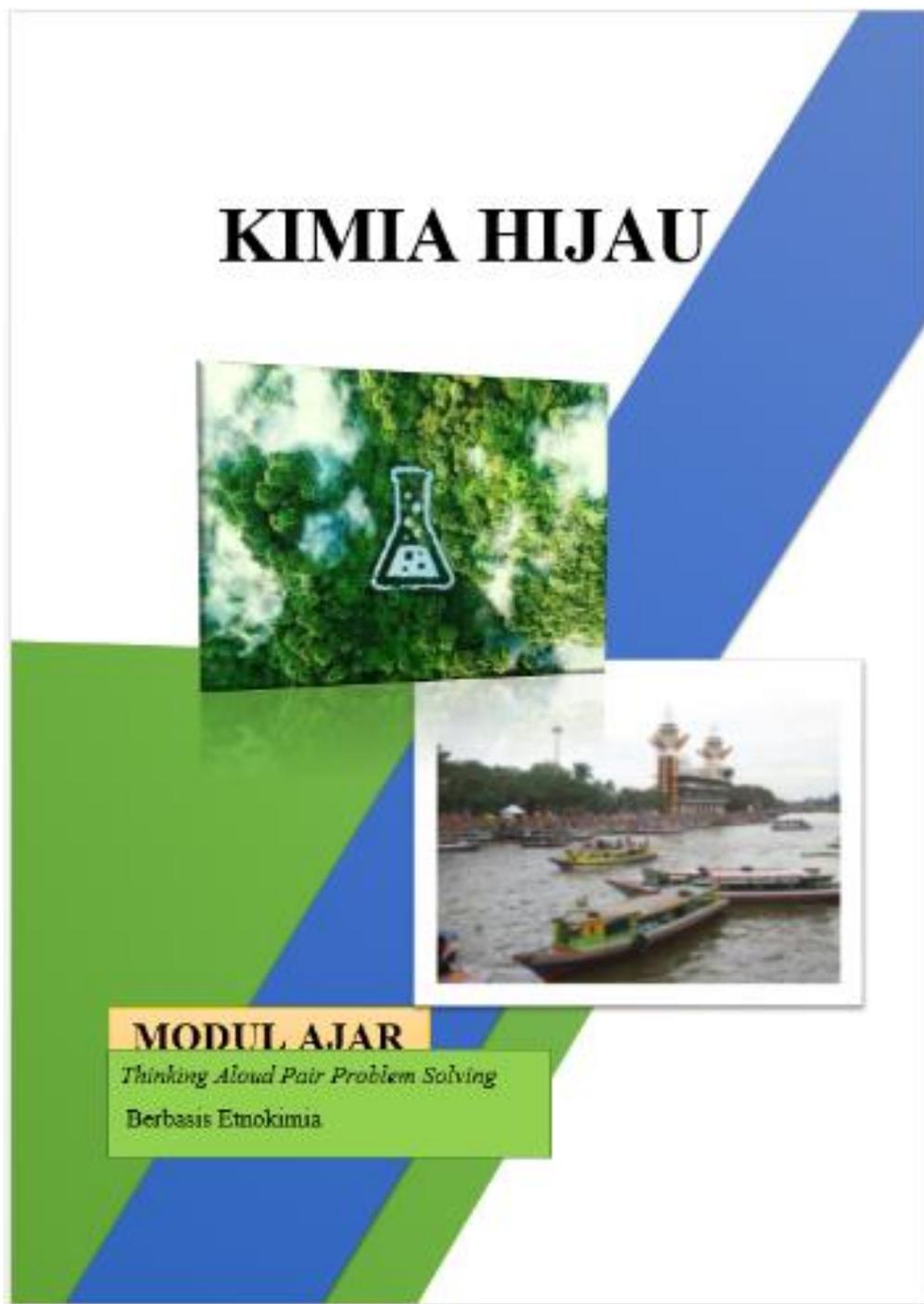
<b>No soal</b>	<b>R<sub>tabel</sub></b>	<b>R<sub>hitung</sub></b>	<b>Kesimpulan</b>
1a	0,349	0,453	Valid
1b		0,459	Valid
1c		0,525	Valid
1d		0,365	Valid
2a		0,455	Valid
2b		0,453	Valid
2c		0,221	Tidak Valid
2d		0,474	Valid
3a		0,659	Valid
3b		0,566	Valid
3c		0,468	Valid
3d		0,551	Valid
4a		0,441	Valid
4b		0,726	Valid
4c		0,023	Tidak Valid
4d		0,429	Valid
5a		0,561	Valid
5b		0,392	Valid
5c		0,401	Valid
5d		-0,207	Tidak Valid

**Lampiran 1. 11 Output SPSS Uji Relabilitas Instrumen Soal Tes**

<b>Reliability Statistics</b>	
Cronbach's Alpha	N of Items
.727	20

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil Cronbach `h Alpha diperoleh nilai sebesar 0,727, sehingga soal dinyatakan reliabel.

**Lampiran 1. 12 Modul Ajar Kelas Eksperimen I dan Eksperimen II****Modul Ajar Kelas Eksperimen I**

## INFORMASI UMUM

### IDENTITAS

Identitas Sekolah : SMA NEGERI 1 GAMBUT  
 Nama : Nela Harianti  
 Mata Pelajaran : Kimia  
 Kelas/Fase : X (sepuluh)/ E  
 Alokasi Waktu : 6 JP (2 x 45 menit)  
 Tujuan Penyusunan : 2023/2024

### KOMPETENSI AWAL

- Kata Kunci : Kimia hijau, prinsip kimia hijau,
- Pengetahuan Dasar : Siswa sudah mengenal tentang unsur, senyawa,

### PROFIL PELAJAR PANCASILA

1. Beriman dan bertaqwa kepada tuhan YME dan berakhlak mulia
2. Mandiri : mencari referensi dan data-data pendukung argumennya
3. Goyong royong: proses pembelajaran dilaksanakan berkelompok
4. Bernalar kreatif : menghasilkan gagasan orisinal, menggabungkan beberapa gagasan menjadi ide atau gagasan imajinatif yang bermakna untuk mengekspresikan pikiran dan/atau perasaannya.

### SARANA DAN PRASARANA

1. LCD
2. Modul Ajar
3. LKPD
4. Internet
5. Buku referensi

### TARGET PESERTA DIDIK

1. **Peserta Didik Reguler:** tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajarr
2. Peserta Didik dengan kesulitan Belajar
3. **Peserta didik dengan Pencapaian Tinggi:** mencerna dan memahami dengan tepat, mampu mencapai keterampilan berpikir tinggoi (HOTS) dana memiliki kemampuan memimpin

**PERSIAPAN PEMBELAJARAN**

1. Materi ajar (Terlampir)
2. Rubrik Penilaian (Terlampir)
3. LKPD (Terlampir)

**MODEL PEMBELAJARAN**

*Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) merupakan model pembelajaran secara berpasangan dengan menekankan kemampuan berpikir kritis sehingga mampu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi peserta

**KOMPONEN INTI****CAPAIAN PEMBELAJARAN**

Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan untuk merespon isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Kemampuan tersebut antara lain mengidentifikasi, mengajukan gagasan, merancang solusi, mengambil keputusan, dan mengkomunikasikan dalam bentuk proyek sederhana atau simulasi visual menggunakan aplikasi teknologi yang tersedia terkait dengan energi alternatif, pemanasan global, pencemaran lingkungan, nanoteknologi, bioteknologi, kimia dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan limbah dan bahan alam, pandemi akibat infeksi virus.

**TUJUAN PEMBELAJARAN**

Peserta didik mampu mendeskripsikan pengertian dan pentingnya kimia hijau, menganalisis prinsip kimia hijau, menganalisis proses kimia dalam kehidupan sehari-hari terkait hal-hal yang tidak sesuai dengan prinsip kimia hijau dengan tepat.

### ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik dapat mendeskripsikan pengertian dan pentingnya kimia hijau melalui diskusi kelompok
2. Peserta didik dapat menganalisis prinsip kimia hijau dalam mendukung upaya pelestarian lingkungan melalui diskusi kelompok
3. Peserta didik dapat menganalisis prinsip kimia hijau dalam menyelesaikan masalah lingkungan melalui diskusi kelompok
4. Peserta didik dapat menganalisis proses kimia dalam kehidupan sehari-hari terkait hal-hal yang tidak sesuai dengan prinsip kimia hijau melalui diskusi kelompok
5. Peserta didik dapat menciptakan kegiatan yang mendukung prinsip kimia hijau

### PEMAHAMAN BERMAKNA

1. Aktivitas sehari-hari yang merusak lingkungan
2. Mencari solusi yang bisa dilakukan sendiri untuk mengurangi pencemaran **lingkungan**

### PERTANYAAN PEMANTIK

Pernahkah kalian melihat air sungai yang tercemar?

## KEGIATAN PEMBELAJARAN

### Pertemuan ke 1

Kegiatan Pendahuluan (10 menit)	
<b>Kegiatan awal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Peserta didik menjawab salam dari guru</li> <li>b) Peserta didik berdoa sesuai keyakinan masing-masing</li> <li>c) Peserta didik merespon ketika guru memeriksa kehadiran</li> </ol>
<b>Apersepsi</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>d) Peserta duduk mereview kembali materi pembelajaran sebelumnya mengenai hakikat ilmu kimia</li> </ol>
<b>Motivasi</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>e) Peserta didik mendapatkan gambaran mengenai manfaat mempelajari materi kimia hijau</li> <li>f) Peserta didik menyimak tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li> </ol>
Kegiatan Inti (60 Menit)	

**Fase 1 : Orientasi**

- a) Peserta didik mengamati gambar tentang pencemaran lingkungan
- b) Peserta didik mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan gambar  
Misalkan:
  - Masalah apa yang terdapat pada gambar?
  - Apa yang menyebabkan masalah tersebut?
  - Apa dampak dari pencemaran lingkungan tersebut?
  - Bagaimana solusi untuk mengurangi pencemaran lingkungan tersebut?
- c) Peserta didik akan dikelompokkan secara berpasangan untuk mencari solusi dalam memecahkan masalah
- d) Peserta didik memahami materi pada LKPD terkait pengertian dan pentingnya kimia hijau

**Fase 2 : Explorasi**

- a) Peserta didik mencari solusi untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi
- b) Peserta didik mengamati video mengenai pembuatan *ecoprint* pada *link youtube* yang telah disediakan
- c) Peserta didik secara berpasangan melakukan praktikum sapu tangan *ecoprint* kemudian mengamati hasilnya

**Fase 3 : Asosiasi**

- a) Peserta didik diminta mengerjakan LKPD dan bertanggung jawab pada tugas sesuai dengan peran masing-masing
- b) Peserta didik yang berperan sebagai *problem solver* pertama menyelesaikan permasalahan 1
- c) Peserta didik yang berperan sebagai *problem solver* kedua menyelesaikan permasalahan 2
- d) Peserta didik dibimbing guru dalam mengerjakan LKPD
- e) Setelah selesai mengerjakan LKPD, peserta didik akan menjalankan perannya masing-masing sebagai *problem solver* dan *listener*
- f) Peserta didik yang berperan sebagai *problem solver* 1 akan menjelaskan permasalahan 1 dari membacakan soal hingga mendapatkan solusi dari permasalahan tersebut
- g) Peserta didik yang berperan sebagai *listener* akan menyimak dan menganalisis jawaban dari *problem solver*
- h) Jika masalah pertama telah selesai, maka peserta didik akan diarahkan untuk bertukar peran
- i) Peserta didik membuat kesimpulan akhir mengenai LKPD 1

**Fase 4 : Komunikasi**

- a) Peserta didik secara berkelompok menyampaikan hasil diskusi mereka di depan kelas dengan bimbingan guru
- b) Peserta didik mendapatkan perbaikan mengenai konsep-konsep yang belum tepat
- c) Peserta didik mendapatkan penguatan dari guru

**Penutupan (15 menit)**

- a) Peserta didik diberikan kesempatan untuk menanyakan materi yang belum jelas
- b) Peserta didik membuat kesimpulan pembelajaran melalui bimbingan dari guru
- c) Peserta didik mendapatkan tugas evaluasi berdasarkan materi yang telah dipelajari
- d) Peserta didik menyimak materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya
- e) Peserta didik berdoa sesuai keyakinan masing-masing
- f) Peserta didik menjawab salam penutup dari guru

<b>PENUTUP</b>		
<b>Refleksi Guru</b>	<b>Refleksi Peserta Didik</b>	<b>Catatan</b>
1. Apakah materi pembelajaran sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran? 2. Apakah peserta didik dapat memahami pengertian kimia hijau? 3. Apakah alokasi waktu pembelajaran sudah sesuai dengan yang direncanakan?	1. Apakah saya sudah dapat mendeskripsikan pengertian dan pentingnya kimia hijau? 2. Sebagai peserta didik yang telah mempelajari pengertian kimia hijau, apakah anda dapat menerapkan kimia hijau dalam mencari solusi dalam permasalahan lingkungan?	

## Pertemuan ke 2

### Kegiatan Pendahuluan (10 menit)

#### Orientasi

- a) Peserta didik menjawab salam dari guru
- b) Peserta didik berdoa sesuai keyakinan masing-masing
- c) Peserta didik merespon ketika guru memeriksa kehadiran

#### Apersepsi

- a) Peserta duduk mereview kembali materi pengertian dan pentingnya kimia hijau

#### Motivasi

- a) Peserta didik mendapatkan gambaran mengenai manfaat mempelajari materi prinsip kimia hijau dalam kehidupan sehari-hari
- b) Peserta didik menyimak tujuan pembelajaran yang akan dicapai

### **Kegiatan Inti (60 Menit)**

#### **Fase 1 : Orientasi**

- a) Peserta didik mengamati gambar tentang pencemaran air sungai
- b) Peserta didik mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan gambar  
Misalkan:
  - Masalah apa yang terdapat pada gambar?
  - Apa yang menyebabkan pencemaran air sungai?
  - Apa dampak dari pencemaran air sungai?
  - Bagaimana solusi untuk mengurangi pencemaran air sungai?
  - Prinsip kimia hijau apa yang dapat digunakan untuk mengurangi pencemaran air sungai?
- c) Peserta didik akan dikelompokkan secara berpasangan untuk mencari solusi dalam memecahkan masalah
- d) Peserta didik memahami materi pada LKPD 2 terkait prinsip kimia hijau

#### **Fase 2 : Explorasi**

- a) Peserta didik mengamati video mengenai penjernihan air menggunakan karbon aktif pada link youtube yang telah disediakan
- b) Peserta didik secara berpasangan melakukan praktikum penjernihan air menggunakan karbon aktif kemudian mengerjakan LKPD 2 sesuai dengan peran masing-masing

#### **Fase 3 : Asosiasi**

- a) Peserta didik diminta mengerjakan LKPD 2 dan bertanggung jawab pada tugas sesuai dengan peran masing-masing
- b) Peserta didik yang berperan sebagai *problem solver* pertama menyelesaikan permasalahan 1
- c) Peserta didik yang berperan sebagai *problem solver* kedua menyelesaikan permasalahan 2
- d) Peserta didik dibimbing guru dalam mengerjakan LKPD 2
- e) Setelah selesai mengerjakan LKPD 2, peserta didik akan menjalankan perannya masing-masing sebagai *problem solver* dan *listener*
- f) Peserta didik yang berperan sebagai *problem solver* 1 akan menjelaskan permasalahan 1 dari membacakan soal hingga solusi dari permasalahan tersebut
- g) Peserta didik yang berperan sebagai *listener* akan menyimak dan menganalisis jawaban dari *problem solver*
- h) Jika masalah pertama telah selesai, maka peserta didik akan diarahkan untuk bertukar peran
- i) Peserta didik membuat kesimpulan akhir mengenai LKPD 2

#### **Komunikasi**

- a) Peserta didik secara berkelompok menyampaikan hasil diskusi mereka di depan kelas dengan bimbingan guru
- b) Peserta didik mendapatkan perbaikan mengenai konsep-konsep yang belum tepat

- c) Peserta didik mendapatkan penguatan dari guru

#### **Penutupan (15 menit)**

- a) Peserta didik diberikan kesempatan untuk menanyakan materi yang belum jelas
- b) Peserta didik membuat kesimpulan pembelajaran melalui bimbingan dari guru
- c) Peserta didik mendapatkan tugas evaluasi berdasarkan materi yang telah dipelajari
- d) Peserta didik menyimak materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya
- e) Peserta didik berdoa sesuai keyakinan masing-masing
- f) Peserta didik menjawab salam penutup dari guru

<b>PENUTUP</b>		
<b>Refleksi Guru</b>	<b>Refleksi Peserta Didik</b>	<b>Catatan</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apakah materi pembelajaran sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran?</li> <li>2. Apakah peserta didik dapat memahami pengertian kimia hijau?</li> <li>3. Apakah alokasi waktu pembelajaran sudah sesuai dengan yang direncanakan?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apakah saya sudah dapat menyebutkan prinsip kimia hijau?</li> <li>2. Apakah saya sudah dapat menganalisis prinsip kimia hijau dalam menyelesaikan permasalahan lingkungan?</li> <li>3. Sebagai peserta didik yang telah mempelajari prinsip kimia hijau, apakah Anda dapat menentukan prinsip kimia hijau dalam mencari solusi permasalahan lingkungan</li> </ol>	

### **Pertemuan ke 3**

#### **Kegiatan Pendahuluan (10 menit)**

##### **Orientasi**

- a) Peserta didik menjawab salam dari guru.

- b) Peserta didik berdoa sesuai keyakinan masing-masing.
- c) Peserta didik merespon ketika guru memeriksa kehadiran.

#### **Apersepsi**

- d) Peserta didik mereview kembali materi prinsip kimia hijau.

#### **Motivasi**

- e) Peserta didik mendapatkan gambaran mengenai manfaat mempelajari materi proses kimia dalam kehidupan terkait hal-hal yang tidak sesuai dengan prinsip kimia hijau
- f) Peserta didik menyimak tujuan pembelajaran yang akan dicapai

#### **Kegiatan Inti (60 Menit)**

##### **Fase 1 : Orientasi**

- a) Peserta didik mengamati gambar tentang sampah
- b) Peserta didik mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan gambar  
Misalkan:
  - Masalah apa yang terdapat pada gambar?
  - Apa dampak dari penumpukan sampah?
  - Reaksi kimia apa yang terjadi saat penumpukan sampah?
  - Bagaimana mengelola sampah yang tepat?
- c) Peserta didik akan dikelompokkan secara berpasangan untuk mencari solusi dalam memecahkan masalah
- d) Peserta didik memahami materi pada LKPD 3 terkait proses kimia dalam kehidupan terkait hal-hal yang tidak sesuai dengan prinsip kimia hijau dan menciptakan kegiatan yang mendukung prinsip kimia hijau

##### **Fase 2 : Explorasi**

- c) Peserta didik mengamati video mengenai *eco-enzim* pada link youtube yang telah disediakan
- d) Peserta didik secara berpasangan melakukan kegiatan yang mendukung prinsip kimia hijau yaitu pengelolaan sampah organik melalui pembuatan *eco-enzim* kemudian mengerjakan LKPD 3 sesuai dengan peran masing-masing

##### **Fase 3 : Asosiasi**

- j) Peserta didik diminta mengerjakan LKPD 3 dan bertanggung jawab pada tugas sesuai dengan peran masing-masing
- k) Peserta didik yang berperan sebagai *problem solver* pertama menyelesaikan permasalahan 1
- l) Peserta didik yang berperan sebagai *problem solver* kedua menyelesaikan permasalahan 2
- m) Peserta didik dibimbing guru dalam mengerjakan LKPD 3
- n) Setelah selesai mengerjakan LKPD 3, peserta didik akan menjalankan perannya masing-masing sebagai *problem solver* dan *listener*
- o) Peserta didik yang berperan sebagai *problem solver* 1 akan menjelaskan permasalahan 1 dari membacakan soal hingga solusi dari permasalahan tersebut
- p) Peserta didik yang berperan sebagai *listener* akan menyimak dan menganalisis jawaban dari *problem solver*

- q) Jika masalah pertama telah selesai, maka peserta didik akan diarahkan untuk bertukar peran
- r) Peserta didik membuat kesimpulan akhir mengenai LKPD 3

#### **Komunikasi**

1. Peserta didik secara berkelompok menyampaikan hasil diskusi mereka di depan kelas dengan bimbingan guru
2. Peserta didik mendapatkan perbaikan mengenai konsep-konsep yang belum tepat
3. Peserta didik mendapatkan penguatan dari guru

#### **Penutupan (15 menit)**

- a) Peserta didik diberikan kesempatan untuk menanyakan materi yang belum jelas
- b) Peserta didik membuat kesimpulan pembelajaran melalui bimbingan dari guru
- c) Peserta didik mendapatkan tugas evaluasi berdasarkan materi yang telah dipelajari
- d) Peserta didik menyimak materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya
- e) Peserta didik berdoa sesuai keyakinan masing-masing
- f) Peserta didik menjawab salam penutup dari guru

<b>PENUTUP</b>		
<b>Refleksi Guru</b>	<b>Refleksi Peserta Didik</b>	<b>Catatan</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apakah materi pembelajaran sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran?</li> <li>2. Apakah peserta didik dapat memahami pengertian kimia hijau?</li> <li>3. Apakah alokasi waktu pembelajaran sudah sesuai dengan yang direncanakan?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apakah saya sudah dapat menganalisis proses kimia dalam kehidupan sehari-hari?</li> <li>2. Apakah saya sudah dapat menganalisis prinsip kimia yang dapat diterapkan dalam mencari solusi permasalahan lingkungan?</li> <li>3. Sebagai peserta didik yang telah mempelajari prinsip kimia hijau dan proses kimia, apakah anda dapat menciptakan kegiatan yang</li> </ol>	





## **PENGAYAAN DAN REMEDIAL**

### **Remedial**

Peserta didik yang hasil belajarnya belum mencapai target , guru melakukan pengulangan materi dengan pendekatan yang lebih individu dengan memberikan tugas individu tambahan untuk memperbaiki hasil belajar peserta didik.

### **Pengayaan**

Peserta didik yang daya tangkap dan daya kerjanya lebih dari peserta didik lain, guru memberikan kegiatan pengayaan yang lebih menantang dan memperkuat daya serapnya terhadap materi yng telah diajarkan guru.

## **LAMPIRAN-LAMPIRAN**

## **BAHAN BACAAN GURU DAN PESERTA DIDIK**

### **A. Pengertian Kimia Hijau (Green Chemistry)**

kimia hijau adalah sesain produk dan proses kimia yang mengusahakan pengurangan atau pengurangan penggunaan zat berbahaya. kimia hijau merupakan upaya pendekatan yang bertujuan untuk menghilangkan penggunaan dan pembentukan zat berbahaya dengan merancang proses yang lebih baik untuk produk kimia. konsep kimia hijau yaitu menerapkan pendekatan baru untuk bidang pengolahan dan penerapan zat kimia sedemikian rupa, sehingga dapat mengurangi ancaman terhadap kesehatan dan lingkungan.

Pentingnya kimia hijau adalah untuk menciptakan zat kimia yang lebih aman d sehingga dapat memilih cara yang lebih aman dan efesien untuk mensintesa zat tersebut dan mengurangi limbah yang dihasilkan. Dengan demikian, kimia hijau berperan dalam merealisasikan pembangunan berkelanjutan 2030.

### **B. Prinsip-prinsip Gerakan Kimia Hijau (*Green Chemistry*)**

Untuk mewujudkan hal tersebut maka Paul T. Anastas dan John C. Warner menyusun 12 prinsip yang harus dilakukan pada proses dan produksi bahan kimia yang selanjutnya disetujui dan dikenal sebagai 12 Prinsip Kimia Hijau.

#### **1. Pencegahan polusi atom.**

Mendesain proses kimia agar menghasilkan produk dengan limbah minimal, menghindari terbentuknya produk samping yang tidak diinginkan.

2. **Efisiensi atom.**

Memaksimalkan penggunaan semua bahan dalam reaksi kimia dan mengurangi limbah yang dihasilkan.

3. **Sintesis yang lebih aman.**

Menggunakan reagen dan bahan kimia yang kurang atau tidak berbahaya bagi manusia dan lingkungan.

4. **Penggunaan pelarut yang aman dan toleran lingkungan.**

Memilih pelarut berbasis air atau pelarut ramah lingkungan daripada pelarut organik berbahaya.

5. **Energi yang efisien.**

Menggunakan kondisi reaksi yang membutuhkan energi lebih sedikit dan mengurangi konsumsi energi secara keseluruhan.

6. **Menghindari bahan baku yang berbahaya.**

Menghindari semua bahan baku yang beracun atau berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan.

7. **Menggunakan katalis ramah lingkungan.**

Meningkatkan penggunaan katalis untuk mempercepat reaksi kimia, mengurangi suhu dan tekanan yang diperlukan, dan menghindari penggunaan bahan berbahaya.

8. **Desain produk lebih ramah lingkungan.**

Mendesain produk kimia agar dapat diuraikan atau didaur ulang setelah digunakan.

9. **Mengurangi derivatisasi.**

Menghindari penggunaan pengganti yang tidak perlu atau mengurangi langkah-langkah derivatisasi dalam proses sintesis.

10. **Minimalisasi solvent.**

Minimalkan penggunaan pelarut organik berbahaya dan mencari alternatif yang ramah lingkungan.

11. **Analisis kimia secara seketika.**

Menggunakan metode analisis cepat dan efisien untuk mengendalikan dan memonitor reaksi secara langsung.

#### 12. Preventif dalam desain kimia.

Memasukkan pertimbangan kimia hijau pada tahap awal perencanaan dan desain produk dan proses kimia.

#### **Contoh Penerapan Kimia Hijau dalam Kehidupan Sehari-Hari**

1. Dalam hubungannya dengan keamanan pangan, konsep kimia hijau diterapkan dengan konsep pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*) untuk mengurangi dampak buruk penggunaan zat-zat kimia untuk lingkungan pertanian.
2. Menggunakan energi alternatif sebagai pengganti sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui, seperti biogas, biodiesel, biofuel, dan lainnya.
3. Menerapkan 3R dalam penggunaan energi, yaitu *reuse* (menggunakan kembali), *recycle* (daur ulang), dan *reduce* (mengurangi).
4. Penggunaan cat ramah lingkungan dan tidak mengandung VOC (zat yang mudah menguap, sehingga dapat bersifat berbahaya bagi kesehatan). Misalnya, cat yang berbasis pelarut dari tanaman yang tidak berbau, mudah dibersihkan, dan berdaya tutup yang baik.
5. Menggunakan plastik yang ramah lingkungan untuk mulai menggantikan plastik yang berasal dari petroleum. Beberapa produk plastik ramah lingkungan tersebut dibuat dari hasil pertanian, seperti jagung, kentang, dan gula dari buah bit.
6. Penerapan teknologi daur ulang pelarut organik yang digunakan untuk langkah-langkah pembuatan zat kimia, seperti pada sistem fermentasi, ekstraksi, pembentukan dan tahap akhir produk. Pelarut-pelarut yang berbahaya bagi lingkungan diganti dengan pelarut yang ramah lingkungan seperti jenis dari soy methyl ester dan laktat ester yang berasal dari kedelai, yang mampu menggantikan pelarut yang merupakan turunan produk minyak bumi terklorinasi.

#### **C. Proses kimia dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan hal-hal yang tidak sesuai dengan prinsip kimia hijau.**

- **Fotosintesis**

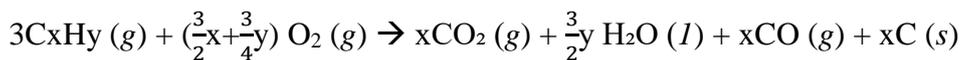
Persamaan reaksi kimia:  $6\text{CO} (g) + 6\text{H}_2\text{O} (l) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 (s) + 6\text{O}_2 (g)$

Reaksi fotosintesis yang dibantu sinar uv memerlukan gas  $\text{CO}_2$ . Gas ini dikenal sebagai gas rumah kaca yang menyebabkan peningkatan suhu bumi. Dengan adanya fotosintesis akan mengurangi jumlah gas  $\text{CO}_2$ , sehingga turut mengurangi pemanasan global.

Produk dari reaksi fotosintesis adalah gula glukosa ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) dan gas Oksigen ( $\text{O}_2$ ). Glukosa sebagai sumber energi bagi tanaman untuk bertumbuh sedangkan gas Oksigen yang dihasilkan bermanfaat untuk kehidupan manusia dan hewan.

## 2. Pembakaran tidak sempurna

Persamaan reaksi kimia:



Proses pembakaran sampah dilakukan di ruang terbuka artinya jumlah udara yang digunakan untuk membakar sampah terbatas. Salah satu komponen udara adalah gas oksigen ( $\text{O}_2$ ). Jika jumlah udara terbatas maka jumlah gas  $\text{O}_2$  juga berkurang akibatnya pembakaran ini menghasilkan gas karbon monoksida ( $\text{CO}$ ) dan padatan arang karbon ( $\text{C}$ ) yang mencemari udara sekitar.

## 3. Perkaratan besi

Persamaan reaksi kimia:  $4\text{Fe} (s) + 3\text{O}_2 (g) + 2\text{H}_2\text{O} (l) \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} (s)$

Jika benda yang terbuat dari besi ( $\text{Fe}$ ) bereaksi dengan udara maka lama-kelamaan akan terjadi perkaratan ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) sehingga benda akan rusak. Mengapa? Karena udara mengandung gas oksigen ( $\text{O}_2$ ) dan uap air ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Perkaratan ini ditandai dengan munculnya lapisan tipis berwarna merah kecoklatan pada permukaan benda.

## 4. Pemangangan roti

Persamaan reaksi kimia:  $2\text{NaHCO}_3 (s) \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 (s) + \text{H}_2\text{O} (l) + \text{CO}_2 (g)$

Soda kue atau  $\text{NaHCO}_3$ , jika dipanaskan akan menghasilkan gas  $\text{CO}_2$ . Gas ini memberi tekanan pada dinding adonan roti sehingga membentuk rongga-rongga. Keadaan ini membuat roti mengembang dan menjadi lebih empuk.

#### D. Kesimpulan

Kimia hijau adalah upaya pendekatan yang bertujuan untuk menghilangkan penggunaan dan pembentukan zat berbahaya dengan merancang proses yang lebih baik untuk produk kimia. terdapat 12 prinsip kimia hijau yaitu Pencegahan polusi atom, Efisiensi atom, Sintesis yang lebih aman, Penggunaan pelarut yang aman dan toleran lingkungan, Energi yang efisien, Menghindari bahan baku yang berbahaya, Menggunakan katalis ramah lingkungan, Desain produk lebih ramah lingkungan, Mengurangi derivatisasi, Minimalisasi solvent, Analisis kimia secara seketika, Preventif dalam desain kimia. Proses kimia yang sering dijumpai yaitu fotosintesis, pembakaran tidak sempurna, dan perkaratan besi.

#### E. Latihan Soal

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan kimia hijau dan bagaimana peran kimia hijau terhadap keberlangsungan makhluk hidup?
2. Apa saja prinsip kimia hijau yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah lingkungan?
3. Bagaimana kimia hijau dalam mengatasi masalah perubahan iklim akibat penggunaan bahan bakar fosil?
4. Perhatikan reaksi pembakaran suatu senyawa hidrokarbon berikut!

Reaksi 1



Reaksi 2



Identifikasi reaksi di atas manakah yang termasuk pembakaran sempurna dan tidak sempurna? berikan alasannya!

5. Kehidupan sehari-hari tidak akan lepas dengan penggunaan bahan kimia. Saat ini berkembang inovasi penggunaan produk ramah lingkungan. Penggunaan produk ramah lingkungan ini terus digencarkan untuk mendukung pembangunan berkelanjutan tahun 2030. Sebutkan dan jelaskan produk ramah lingkungan yang sedang berkembang dan terus berkembang saat ini!

## F. Kunci Jawaban dan Pembahasan

1. kimia hijau adalah sesain produk dan proses kimia yang mengusahakan pengurangan atau pengurangan penggunaan zat berbahaya
2. Pencegahan polusi atom, Efisiensi atom, Sintesis yang lebih aman, Penggunaan pelarut yang aman dan toleran lingkungan, Energi yang efisien, Menghindari bahan baku yang berbahaya, Menggunakan katalis ramah lingkungan, Desain produk lebih ramah lingkungan, Mengurangi derivatisasi, Minimalisasi solvent, Analisis kimia secara seketika, dan Preventif dalam desain kimia.
3. Penggunaan bahan bakar fosil akan menyebabkan emisi gas rumah kaca yang menyumbang pada pemanasan global. Kimia hijau dapat membantu mengatasi masalah tersebut dengan mengembangkan teknologi alternatif seperti bahan bakar terbarukan.
4. Reaksi 1 merupakan reaksi pembakaran tidak sempurna sedangkan reaksi 2 merupakan pembakaran sempurna. Alasannya karena reaksi pembakaran sempurna menghasilkan gas karbondioksida dan air sedangkan pembakaran tidak sempurna menghasilkan karbon monoksida dan uap air.
5. Mobil listrik ramah lingkungan yang dapat mengurangi penggunaan bahan bakar fosil yang semakin lama semakin menipis. Selain itu juga dapat mengurangi polusi udara akibat pembakaran bahan bakar pada mesin kendaraan.

## GLOSARIUM

- |                      |   |
|----------------------|---|
| 1. Ecoprint seperti  | : Teknik cetak yang menggunakan bahan alami daun, buah, biji dan lainnya.                       |
| 2. Ecoenzyme organik | : Cairan alami yang berasal dari fermentasi sampah seperti sisa buah atau sayur, air, dan gula. |
| 3. Sampah Organik    | : Sampah yang berasal dari sisa makhluk hidup.  |
| 4. Sampah Anorganik  | : Sisa limbah yang dihasilkan dari berbagai proses.   |

5. Karbon Aktif : Suatu jenis karbon yang memiliki luas permukaan yang sangat besar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dina, M. (2023). Kimia Hijau dan Pembangunan Kesehatan yang Berkelanjutan di Perkotaan. *Peran MST dalam Mendukung Urban Lifestyle yang Berkualitas*, Hal. 180-182.
- Arofah L dkk. (2021). pelestarian Motif kain sasirangan oleh Pengrajin Sasirangan di Kampung Sasirangan Keseluruh Seberang Mesjid Kecamatan Banjarmasin Tengah Kota Banjarmasin . *Jurnal Akhir Mahasiswa Pendidikan Sosiologi*, Vol. 1 No. 2.
- Nasruddin dkk. (2022). Tanggapan Masyarakat Bataran Sungai terhadap Kualitas Air. *Jurnal Pendidikan Sosiologi Antropologi*, Vol. 4, No. 1.
- Hartiningsih. (2020). Keberadaan dan Upaya Pelestarian Kain Sasirangan Pewarna alami di Kota Banjarmasin. *Jurnal Kebijakan Pembangunan*, Vol. 15, No. 2.
- Herawati, A. D. (2023). Eco-enzyme dari Fermentasi Sampah Organik ( Sampah Buah dan Rimpang). *Jurnal Kimia dan Rekayasa*, Vol. 4, No. 1.
- Rahadani, D. (2021, Desember 6). Retrieved from Kompasiana: [https://www-kompasiana-com.cdn.ampproject.org/v/s/www.kompasiana.com/amp/dwiramadani28/61ad883b06310e5ff97ad2c2/pencemaran-kualitas-air-sungai-di-kota-banjarmasin?amp\\_gsa=1&amp\\_js\\_v=a9&usqp=mq331AQIUAKwASCAAgM%3D#amp\\_tf=Dari%20%251%24s&aoh=17209384386903&](https://www.kompasiana-com.cdn.ampproject.org/v/s/www.kompasiana.com/amp/dwiramadani28/61ad883b06310e5ff97ad2c2/pencemaran-kualitas-air-sungai-di-kota-banjarmasin?amp_gsa=1&amp_js_v=a9&usqp=mq331AQIUAKwASCAAgM%3D#amp_tf=Dari%20%251%24s&aoh=17209384386903&)
- Tjahjardarmawan, E. d. (2021). *Ilmu Pengetahuan Alam SMA Kelas X*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

**Modul Ajar Kelas Eksperimen II**

# **KIMIA HIJAU**



## **MODUL AJAR**

Problem Based Learning  
Berbasis Etnokimia

## INFORMASI UMUM

### IDENTITAS

Identitas Sekolah : SMA NEGERI 1 GAMBUT  
 Nama : Nela Harianti  
 NIM : 200101090792  
 Mata Pelajaran : Kimia  
 Kelas : X  
 Alokasi Waktu : 6 JP (2 x 45 menit)

### KOMPETENSI AWAL

- Kata Kunci : Kimia hijau, prinsip kimia hijau,
- Pengetahua Dasar : Siswa sudah mengenal tentang unsur, senyawa,

### PROFIL PELAJAR PANCASILA

5. Beriman dan bertaqwa kepada tuhan YME dan berakhlak mulia
6. Mandiri : mencari referensi dan data-data pendukung argumennya
7. Goyong royong: proses pembelajaran dilaksanakan berkelompok
8. Bernalar kreatif : menghasilkan gagasan orisinal, menggabungkan beberapa gagasan menjadi ide atau gagasan imajinatif yang bermakna untuk mengekspresikan pikiran dan/atau perasaannya.

### SARANA DAN PRASARANA

6. LCD
7. Modul Ajar
8. LKPD
9. Internet
10. Buku referensi

### TARGET PESERTA DIDIK

4. **Peserta Didik Reguler:** tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajarr
5. Peserta Didik dengan kesulitan Belajar
6. **Peserta didik dengan Pencapaian Tinggi:** mencerna dan memahami dengan tepat, mampu mencapai keterampilan berpikir tinggoi (HOTS) dana memiliki kemampuan memimpin

**PERSIAPAN PEMBELAJARAN**

4. Materi ajar (Terlampir)
5. Rubrik Penilaian (Terlampir)
6. LKPD (Terlampir)

**MODEL PEMBELAJARAN**

*Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) merupakan model pembelajaran secara berpasangan dengan menekankan kemampuan berpikir kritis sehingga mampu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi peserta

**KOMPONEN INTI****CAPAIAN PEMBELAJARAN**

Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan untuk merespon isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Kemampuan tersebut antara lain mengidentifikasi, mengajukan gagasan, merancang solusi, mengambil keputusan, dan mengkomunikasikan dalam bentuk proyek sederhana atau simulasi visual menggunakan aplikasi teknologi yang tersedia terkait dengan energi alternatif, pemanasan global, pencemaran lingkungan, nanoteknologi, bioteknologi, kimia dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan limbah dan bahan alam, pandemi akibat infeksi virus.

**TUJUAN PEMBELAJARAN**

Peserta didik mampu mendeskripsikan pengertian dan pentingnya kimia hijau, menganalisis prinsip kimia hijau, menganalisis proses kimia dalam kehidupan sehari-hari terkait hal-hal yang tidak sesuai dengan prinsip kimia hijau dengan tepat.

**ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN**

1. Peserta didik dapat mendeskripsikan pengertian dan pentingnya kimia hijau melalui diskusi kelompok
2. Peserta didik dapat menganalisis prinsip kimia hijau dalam mendukung upaya pelestarian lingkungan melalui diskusi kelompok
3. Peserta didik dapat menganalisis prinsip kimia hijau dalam menyelesaikan masalah lingkungan melalui diskusi kelompok
4. Peserta didik dapat menganalisis proses kimia dalam kehidupan sehari-hari terkait hal-hal yang tidak sesuai dengan prinsip kimia hijau melalui diskusi kelompok
5. Peserta didik dapat menciptakan kegiatan yang mendukung prinsip kimia hijau

**PEMAHAMAN BERMAKNA**

3. Aktivitas sehari-hari yang merusak lingkungan
4. Mencari solusi yang bisa dilakukan sendiri untuk mengurangi pencemaran

**PERTANYAAN PEMANTIK**

Pernahkah kalian melihat air sungai yang tercemar?

**KEGIATAN PEMBELAJARAN****Pertemuan ke 1**

<b>Kegiatan Pendahuluan (10 menit)</b>
<p><b>Orientasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>g) Peserta didik menjawab salam dari guru</li> <li>h) Peserta didik berdoa sesuai keyakinan masing-masing</li> <li>i) Peserta didik merespon ketika guru memeriksa kehadiran</li> </ol> <p><b>Apersepsi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>j) Peserta duduk mereview kembali materi pembelajaran sebelumnya</li> </ol> <p><b>Motivasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>k) Peserta didik mendapatkan gambaran mengenai manfaat mempelajari materi kimia hijau</li> <li>l) Peserta didik menyimak tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li> </ol>
<b>Kegiatan Inti (60 Menit)</b>
<p><b>Fase 1 : Orientasi Peserta Didik pada Masalah</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>e) Peserta didik mengamati gambar tentang pencemaran lingkungan</li> <li>f) Peserta didik mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan gambar</li> </ol> <p>Misalkan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apa yang timbul dalam benak kalian setelah mencermati gambar tersebut?</li> <li>- Apa yang kalian rasakan jika berada di sekitar lingkungan yang tercemar?</li> <li>- Apa yang menyebabkan pencemaran tersebut tersebut?</li> <li>- Apa dampak dari pencemaran lingkungan tersebut?</li> <li>- Bagaimana solusi untuk mengurangi pencemaran lingkungan tersebut?</li> </ul> <p><b>Fase 2 : Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Belajar</b></p>

- d) Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 4-5 orang
- e) Peserta didik mendapatkan LKPD 1 dan membaca petunjuk serta mengamati LKPD 1
- f) Peserta didik berdiskusi dengan teman kelompoknya untuk mengemukakan hipotesis awal mengenai solusi dari masalah yang dihadapi

**Fase 3 : Membimbing Penyelidikan individu atau kelompok**

- a) Peserta didik mencari solusi untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi
- b) Peserta didik mengamati video mengenai pembuatan *ecoprint* pada link youtube yang telah disediakan
- c) Peserta didik secara berkelompok melakukan kegiatan pembuatan sapu tangan *ecoprint*

**Fase 4 : Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya**

- j) Peserta didik menghubungkan kegiatan pembuatan sapu tangan *ecoprint* dengan masalah yang ada
- k) Peserta didik berdiskusi dengan kelompoknya untuk menyelesaikan permasalahan pada LKPD 1
- l) Peserta didik membuktikan hipotesis yang telah dibuat berdasarkan kegiatan dan hasil diskusi pada LKPD 1
- m) Peserta didik yang mengalami masalah akan dibimbing oleh Guru

**Fase 5 : Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah**

- d) Peserta didik secara berkelompok mempresentasikan hasil diskusi LKPD 1 di depan kelas
- e) Peserta didik dari kelompok lain diberikan kesempatan untuk memberikan tanggapan pada kelompok presentasi
- f) Peserta didik mendapatkan perbaikan mengenai konsep-konsep yang belum tepat
- g) Peserta didik mendapatkan penguatan dari guru

**Penutupan (15 menit)**

- g) Peserta didik diberikan kesempatan untuk menanyakan materi yang belum jelas
- h) Peserta didik membuat kesimpulan pembelajaran melalui bimbingan dari guru
- i) Peserta didik mendapatkan tugas evaluasi berdasarkan materi yang telah dipelajari
- j) Peserta didik menyimak materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya
- k) Peserta didik berdoa sesuai keyakinan masing-masing
- l) Peserta didik menjawab salam penutup dari guru

<b>PENUTUP</b>		
<b>Refleksi Guru</b>	<b>Refleksi Peserta Didik</b>	<b>Catatan</b>
<p>4. Apakah materi pembelajaran sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran?</p> <p>5. Apakah peserta didik dapat memahami pengertian kimia hijau?</p> <p>6. Apakah alokasi waktu pembelajaran sudah sesuai dengan yang direncanakan?</p>	<p>4. Apakah saya sudah dapat mendeskripsikan pengertian dan pentingnya kimia hijau?</p> <p>5. Sebagai peserta didik yang telah mempelajari pengertian kimia hijau, apakah anda dapat menerapkan kimia hijau dalam mencari solusi dalam permasalahan lingkungan?</p>	

## Pertemuan ke 2

<b>Kegiatan Pendahuluan (10 menit)</b>
<p><b>Orientasi</b></p> <p>d) Peserta didik menjawab salam dari guru</p> <p>e) Peserta didik berdoa sesuai keyakinan masing-masing</p> <p>f) Peserta didik merespon ketika guru memeriksa kehadiran</p> <p><b>Apersepsi</b></p> <p>b) Peserta duduk mereview kembali materi pengertian dan pentingnya kimia hijau</p> <p><b>Motivasi</b></p> <p>c) Peserta didik mendapatkan gambaran mengenai manfaat mempelajari materi prinsip kimia hijau dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>d) Peserta didik menyimak tujuan pembelajaran yang akan dicapai</p>
<b>Kegiatan Inti (60 Menit)</b>
<p><b>Fase 1 : Orientasi Peserta Didik pada Masalah</b></p> <p>a) Peserta didik mengamati gambar tentang pencemaran air sungai</p> <p>b) Peserta didik mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan gambar</p> <p>Misalkan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apa yang timbul dalam benak kalian setelah mencermati gambar tersebut?</li> <li>- Apa yang kalian rasakan jika berada di sekitar air sungai yang tercemar?</li> </ul>

- Apa yang menyebabkan pencemaran air sungai tersebut tersebut?
- Apa dampak dari pencemaran air sungai tersebut?
- Bagaimana solusi untuk mengurangi pencemaran air sungai tersebut?

**Fase 2 : Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Belajar**

- a) Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 4-5 orang
- b) Peserta didik mendapatkan LKPD 2 dan membaca petunjuk serta mengamati LKPD
- c) Peserta didik berdiskusi dengan teman kelompoknya untuk mengemukakan hipotesis awal mengenai solusi dari masalah yang dihadapi

**Fase 3 : Membimbing Penyelidikan individu atau kelompok**

- a) Peserta didik mencari solusi untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi
- b) Peserta didik mengamati video mengenai pembuatan penjernihan air menggunakan karbon aktif pada link youtube yang telah disediakan.
- c) Peserta didik secara berkelompok melakukan kegiatan penjernihan air menggunakan karbon aktif

**Fase 4 : Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya**

- a) Peserta didik berdiskusi dengan kelompoknya untuk menyelesaikan permasalahan pada LKPD 2
- b) Peserta didik membuktikan hipotesis yang telah dibuat berdasarkan kegiatan dan hasil diskusi pada LKPD 2
- c) Peserta didik yang mengalami masalah akan dibimbing oleh Guru

**Fase 5 : Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah**

- h) Peserta didik secara berkelompok mempresentasikan hasil diskusi LKPD 2 di depan kelas
- i) Peserta didik dari kelompok lain diberikan kesempatan untuk memberikan tanggapan pada kelompok presentasi
- j) Peserta didik mendapatkan perbaikan mengenai konsep-konsep yang belum tepat
- k) Peserta didik mendapatkan penguatan dari guru

**Penutupan (15 menit)**

- g) Peserta didik diberikan kesempatan untuk menanyakan materi yang belum jelas
- h) Peserta didik membuat kesimpulan pembelajaran melalui bimbingan dari guru
- i) Peserta didik mendapatkan tugas evaluasi berdasarkan materi yang telah dipelajari
- j) Peserta didik menyimak materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya
- k) Peserta didik berdoa sesuai keyakinan masing-masing
- l) Peserta didik menjawab salam penutup dari guru

<b>PENUTUP</b>		
<b>Refleksi Guru</b>	<b>Refleksi Peserta Didik</b>	<b>Catatan</b>
<p>4. Apakah materi pembelajaran sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran?</p> <p>5. Apakah peserta didik dapat memahami pengertian kimia hijau?</p> <p>6. Apakah alokasi waktu pembelajaran sudah sesuai dengan yang direncanakan?</p>	<p>3. Apakah saya sudah dapat menyebutkan prinsip kimia hijau?</p> <p>4. Apakah saya sudah dapat menganalisis prinsip kimia hijau dalam menyelesaikan permasalahan lingkungan?</p> <p>6. Sebagai peserta didik yang telah mempelajari prinsip kimia hijau, apakah Anda dapat menentukan prinsip kimia hijau dalam mencari solusi permasalahan lingkungan?</p>	

### Pertemuan ke 3

<b>Kegiatan Pendahuluan (10 menit)</b>
<p><b>Orientasi</b></p> <p>g) Peserta didik menjawab salam dari guru</p> <p>h) Peserta didik berdoa sesuai keyakinan masing-masing</p> <p>i) Peserta didik merespon ketika guru memeriksa kehadiran</p> <p><b>Apersepsi</b></p> <p>a) Peserta duduk mereview kembali materi prinsip kimia hijau</p> <p><b>Motivasi</b></p> <p>b) Peserta didik mendapatkan gambaran mengenai manfaat mempelajari materi proses kimia dalam kehidupan terkait hal-hal yang tidak sesuai dengan prinsip kimia hijau</p> <p>c) Peserta didik menyimak tujuan pembelajaran yang akan dicapai</p>
<b>Kegiatan Inti (60 Menit)</b>
<p><b>Fase 1 : Orientasi Peserta Didik pada Masalah</b></p> <p>a) Peserta didik mengamati gambar tentang pencemaran lingkungan</p> <p>b) Peserta didik mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan gambar</p>

Misalkan:

- Masalah apa yang terdapat pada gambar?
- Apa dampak dari penumpukan sampah?
- Reaksi kimia apa yang terjadi saat penumpukan sampah?
- Bagaimana mengelola sampah yang tepat?

**Fase 2 : Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Belajar**

- a) Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 4-5 orang
- b) Peserta didik mendapatkan LKPD 3 dan membaca petunjuk serta mengamati LKPD 3
- c) Peserta didik berdiskusi dengan teman kelompoknya untuk mengemukakan hipotesis awal mengenai solusi dari masalah yang dihadapi

**Fase 3 : Membimbing Penyelidikan individu atau kelompok**

- a) Peserta didik mencari solusi untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi
- b) Peserta didik mengamati video mengenai pembuatan *eco-enzim* pada link youtube yang telah disediakan
- c) Peserta didik secara berkelompok melakukan kegiatan pembuatan *eco-enzim*

**Fase 4 : Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya**

- a) Peserta didik berdiskusi dengan kelompoknya untuk menyelesaikan permasalahan pada LKPD 3
- b) Peserta didik membuktikan hipotesis yang telah dibuat berdasarkan kegiatan dan hasil diskusi pada LKPD 3
- c) Peserta didik yang mengalami masalah akan dibimbing oleh Guru

**Fase 5 : Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah**

- l) Peserta didik secara berkelompok mempresentasikan hasil diskusi LKPD 3 di depan kelas
- m) Peserta didik dari kelompok lain diberikan kesempatan untuk memberikan tanggapan pada kelompok presentasi
- n) Peserta didik mendapatkan perbaikan mengenai konsep-konsep yang belum tepat
- o) Peserta didik mendapatkan penguatan dari guru

**Penutupan (15 menit)**

- g) Peserta didik diberikan kesempatan untuk menanyakan materi yang belum jelas
- h) Peserta didik membuat kesimpulan pembelajaran melalui bimbingan dari guru
- i) Peserta didik mendapatkan tugas evaluasi berdasarkan materi yang telah dipelajari
- j) Peserta didik menyimak materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya
- k) Peserta didik berdoa sesuai keyakinan masing-masing
- l) Peserta didik menjawab salam penutup dari guru



dan sesudah pembelajaran																				
Peserta didik Memiliki rasa ingin tahu yang tinggi ketika guru menyampaikan informasi dan motivasi saat proses pembelajaran																				
Peserta didik antusias saat proses pembelajaran																				
Peserta didik berperilaku jujur dalam mengumpulkan data untuk membuktikan hipotesis																				
Peserta didik bertanggung jawab dalam mengerjakan tugas baik individu maupun kelompok																				
Peserta didik berperilaku kritis dalam menyelesaikan masalah																				
Peserta didik berperilaku komunikatif saat diskusi kelompok maupun diskusi kelas																				
Peserta didik bekerjasama saat diskusi kelompok																				

#### e. Penilaian Pengetahuan

Penelitian pengetahuan yang dilakukan pada Capaian Pembelajaran in sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin di capai adalah dengan tes tertulis berupa essai

### f. Penilaian Keterampilan

Aktivitas	Kelompok							
	1	2	3	4	5	6	7	dst
Peserta didik menggunakan jas lab dan sepatu tertutup								
Peserta didik Mengecek kelengkapan alat dan bahan sesuai dengan yang ada di Prosedur percobaan dan dalam keadaan bersih								
Peserta didik melakukan prosedur praktikum sesuai petunjuk								
Peserta didik menggunakan alat percobaan dengan tepat								
Peserta didik mengamati hasil percobaan kimia hijau								
Peserta didik mencatat hasil pengamatan								
Peserta didik membersihkan alat-alat yang digunakan dalam percobaan kimia hijau								
Peserta didik membersihkan tempat kerja yang digunakan untuk percobaan kimia hijau								
Total								

## PENGAYAAN DAN REMEDIAL

### Remedial

Peserta didik yang hasil belajarnya belum mencapai target , guru melakukan pengulangan materi dengan pendekatan yang lebih individu dengan memberikan tugas individu tambahan untuk memperbaiki hasil belajar peserta didik.

## Pengayaan

Peserta didik yang daya tangkap dan daya kerjanya lebih dari peserta didik lain, guru memberikan kegiatan pengayaan yang lebih menantang dan memperkuat daya serapnya terhadap materi yang telah diajarkan guru.

### LAMPIRAN-LAMPIRAN

## BAHAN BACAAN GURU DAN PESERTA DIDIK

### G. Pengertian Kimia Hijau (*Green Chemistry*)

Kimia hijau adalah desain produk dan proses kimia yang mengusahakan pengurangan atau pengurangan penggunaan zat berbahaya. Kimia hijau merupakan upaya pendekatan yang bertujuan untuk menghilangkan penggunaan dan pembentukan zat berbahaya dengan merancang proses yang lebih baik untuk produk kimia. Konsep kimia hijau yaitu menerapkan pendekatan baru untuk bidang pengolahan dan penerapan zat kimia sedemikian rupa, sehingga dapat mengurangi ancaman terhadap kesehatan dan lingkungan.

Pentingnya kimia hijau adalah untuk menciptakan zat kimia yang lebih aman dan sehingga dapat memilih cara yang lebih aman dan efisien untuk mensintesa zat tersebut dan mengurangi limbah yang dihasilkan. Dengan demikian, kimia hijau berperan dalam merealisasikan pembangunan berkelanjutan 2030.

### H. Prinsip-prinsip Gerakan Kimia Hijau (*Green Chemistry*)

Untuk mewujudkan hal tersebut maka Paul T. Anastas dan John C. Warner menyusun 12 prinsip yang harus dilakukan pada proses dan produksi bahan kimia yang selanjutnya disetujui dan dikenal sebagai 12 Prinsip Kimia Hijau.

#### 13. Pencegahan polusi atom.

Mendesain proses kimia agar menghasilkan produk dengan limbah minimal, menghindari terbentuknya produk samping yang tidak diinginkan.

#### 14. Efisiensi atom.

Memaksimalkan penggunaan semua bahan dalam reaksi kimia dan mengurangi limbah yang dihasilkan.

#### 15. Sintesis yang lebih aman.

Menggunakan reagen dan bahan kimia yang kurang atau tidak berbahaya bagi manusia dan lingkungan.

**16. Penggunaan pelarut yang aman dan toleran lingkungan.**

Memilih pelarut berbasis air atau pelarut ramah lingkungan daripada pelarut organik berbahaya.

**17. Energi yang efisien.**

Menggunakan kondisi reaksi yang membutuhkan energi lebih sedikit dan mengurangi konsumsi energi secara keseluruhan.

**18. Menghindari bahan baku yang berbahaya.**

Menghindari semua bahan baku yang beracun atau berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan.

**19. Menggunakan katalis ramah lingkungan.**

Meningkatkan penggunaan katalis untuk mempercepat reaksi kimia, mengurangi suhu dan tekanan yang diperlukan, dan menghindari penggunaan bahan berbahaya.

**20. Desain produk lebih ramah lingkungan.**

Mendesain produk kimia agar dapat diuraikan atau didaur ulang setelah digunakan.

**21. Mengurangi derivatisasi.**

Menghindari penggunaan pengganti yang tidak perlu atau mengurangi langkah-langkah derivatisasi dalam proses sintesis.

**22. Minimalisasi solvent.**

Minimalkan penggunaan pelarut organik berbahaya dan mencari alternatif yang ramah lingkungan.

**23. Analisis kimia secara seketika.**

Menggunakan metode analisis cepat dan efisien untuk mengendalikan dan memonitor reaksi secara langsung.

**24. Preventif dalam desain kimia.**

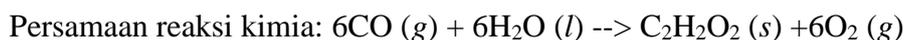
Memasukkan pertimbangan kimia hijau pada tahap awal perencanaan dan desain produk dan proses kimia.

**Contoh Penerapan Kimia Hijau dalam Kehidupan Sehari-Hari**

7. Dalam hubungannya dengan keamanan pangan, konsep kimia hijau diterapkan dengan konsep pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*) untuk mengurangi dampak buruk penggunaan zat-zat kimia untuk lingkungan pertanian.
8. Menggunakan energi alternatif sebagai pengganti sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui, seperti biogas, biodiesel, biofuel, dan lainnya.
9. Menerapkan 3R dalam penggunaan energi, yaitu *reuse* (menggunakan kembali), *recycle* (daur ulang), dan *reduce* (mengurangi).
10. Penggunaan cat ramah lingkungan dan tidak mengandung VOC (zat yang mudah menguap, sehingga dapat bersifat berbahaya bagi kesehatan). Misalnya, cat yang berbasis pelarut dari tanaman yang tidak berbau, mudah dibersihkan, dan berdaya tutup yang baik.
11. Menggunakan plastik yang ramah lingkungan untuk mulai menggantikan plastik yang berasal dari petroleum. Beberapa produk plastik ramah lingkungan tersebut dibuat dari hasil pertanian, seperti jagung, kentang, dan gula dari buah bit.
12. Penerapan teknologi daur ulang pelarut organik yang digunakan untuk langkah-langkah pembuatan zat kimia, seperti pada sistem fermentasi, ekstraksi, pembentukan dan tahap akhir produk. Pelarut-pelarut yang berbahaya bagi lingkungan diganti dengan pelarut yang ramah lingkungan seperti jenis dari soy methyl ester dan laktat ester yang berasal dari kedelai, yang mampu menggantikan pelarut yang merupakan turunan produk minyak bumi terklorinasi.

**I. Proses kimia dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan hal-hal yang tidak sesuai dengan prinsip kimia hijau.**

- **Fotosintesis**

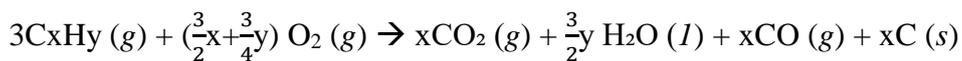


Reaksi fotosintesis yang dibantu sinar uv memerlukan gas  $\text{CO}_2$ . Gas ini dikenal sebagai gas rumah kaca yang menyebabkan peningkatan suhu bumi. Dengan adanya fotosintesis akan mengurangi jumlah gas  $\text{CO}_2$ , sehingga turut mengurangi pemanasan global.

Produk dari reaksi fotosintesis adalah gula glukosa ( $\text{CH}_2\text{O}_6$ ) dan gas Oksigen ( $\text{O}_2$ ). Glukosa sebagai sumber energi bagi tanaman untuk bertumbuh sedangkan gas Oksigen yang dihasilkan bermanfaat untuk kehidupan manusia dan hewan.

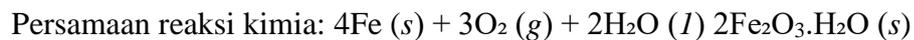
## 2. Pembakaran tidak sempurna

Persamaan reaksi kimia:



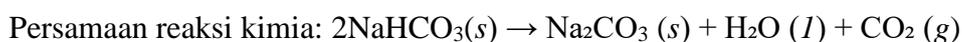
Proses pembakaran sampah dilakukan di ruang terbuka artinya jumlah udara yang digunakan untuk membakar sampah terbatas. Salah satu komponen udara adalah gas oksigen ( $\text{O}_2$ ). Jika jumlah udara terbatas maka jumlah gas  $\text{O}_2$  juga berkurang akibatnya pembakaran ini menghasilkan gas karbon monoksida ( $\text{CO}$ ) dan padatan arang karbon ( $\text{C}$ ) yang mencemari udara sekitar.

## 3. Perkaratan besi



Jika benda yang terbuat dari besi ( $\text{Fe}$ ) bereaksi dengan udara maka lama-kelamaan akan terjadi perkaratan ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) sehingga benda akan rusak. Mengapa? Karena udara mengandung gas oksigen ( $\text{O}_2$ ) dan uap air ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Perkaratan ini ditandai dengan munculnya lapisan tipis berwarna merah kecoklatan pada permukaan benda.

## 4. Pemanggangan roti



Soda kue atau  $\text{NaHCO}_3$ , jika dipanaskan akan menghasilkan gas  $\text{CO}_2$ . Gas ini memberi tekanan pada dinding adonan roti sehingga membentuk rongga-rongga. Keadaan ini membuat roti mengembang dan menjadi lebih empuk.

## J. Kesimpulan

Kimia hijau adalah upaya pendekatan yang bertujuan untuk menghilangkan penggunaan dan pembentukan zat berbahaya dengan merancang proses yang lebih baik untuk produk kimia. terdapat 12 prinsip kimia hijau yaitu Pencegahan polusi atom, Efisiensi atom, Sintesis yang lebih aman, Penggunaan pelarut yang aman dan toleran lingkungan, Energi yang efisien, Menghindari bahan baku yang berbahaya,

Menggunakan katalis ramah lingkungan, Desain produk lebih ramah lingkungan, Mengurangi derivatisasi, Minimalisasi solvent, Analisis kimia secara seketika, Preventif dalam desain kimia. Proses kimia yang sering dijumpai yaitu fotosintesis, pembakaran tidak sempurna, dan perkaratan besi.

### K. Latihan Soal

6. Jelaskan apa yang dimaksud dengan kimia hijau dan bagaimana peran kimia hijau terhadap keberlangsungan makhluk hidup?
7. Apa saja prinsip kimia hijau yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah lingkungan?
8. Bagaimana kimia hijau dalam mengatasi masalah perubahan iklim akibat penggunaan bahan bakar fosil?
9. Perhatikan reaksi pembakaran suatu senyawa hidrokarbon berikut!

Reaksi 1



Reaksi 2



Identifikasi reaksi di atas manakah yang termasuk pembakaran sempurna dan tidak sempurna? berikan alasannya!

10. Kehidupan sehari-hari tidak akan lepas dengan penggunaan bahan kimia. Saat ini berkembang inovasi penggunaan produk ramah lingkungan. Penggunaan produk ramah lingkungan ini terus digencarkan untuk mendukung pembangunan berkelanjutan tahun 2030. Sebutkan dan jelaskan produk ramah lingkungan yang sedang berkembang dan terus berkembang saat ini!

### L. Kunci Jawaban dan Pembahasan

6. kimia hijau adalah desain produk dan proses kimia yang mengutamakan pengurangan atau pengurangan penggunaan zat berbahaya
7. Pencegahan polusi atom, Efisiensi atom, Sintesis yang lebih aman, Penggunaan pelarut yang aman dan toleran lingkungan, Energi yang efisien, Menghindari bahan baku yang berbahaya, Menggunakan katalis

ramah lingkungan, Desain produk lebih ramah lingkungan, Mengurangi derivatisasi, Minimalisasi solvent, Analisis kimia secara seketika, dan Preventif dalam desain kimia.

8. Penggunaan bahan bakar fosil akan menyebabkan emisi gas rumah kaca yang menyumbang pada pemanasan global. Kimia hijau dapat membantu mengatasi masalah tersebut dengan mengembangkan teknologi alternatif seperti bahan bakar terbarukan.
9. Reaksi 1 merupakan reaksi pembakaran tidak sempurna sedangkan reaksi 2 merupakan pembakaran sempurna. Alasannya karena reaksi pembakaran sempurna menghasilkan gas karbondioksida dan air sedangkan pembakaran tidak sempurna menghasilkan karbon monoksida dan uap air.
10. Mobil listrik ramah lingkungan yang dapat mengurangi penggunaan bahan bakar fosil yang semakin lama semakin menipis. Selain itu juga dapat mengurangi polusi udara akibat pembakaran bahan bakar pada mesin kendaraan.

## GLOSARIUM

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 6. Ecoprint         | : Teknik cetak yang menggunakan bahan alami seperti daun, buah, biji dan lainnya.                       |
| 7. Ecoenzyme        | : Cairan alami yang berasal dari fermentasi sampah organik seperti sisa buah atau sayur, air, dan gula. |
| 8. Sampah Organik   | : Sampah yang berasal dari sisa makhluk hidup.  |
| 9. Sampah Anorganik | : Sisa limbah yang dihasilkan dari berbagai proses.   |
| 10. Karbon Aktif    | : Suatu jenis karbon yang memiliki luas permukaan yang sangat besar.                                    |

## DAFTAR PUSTAKA

- Dina, M. (2023). Kimia Hijau dan Pembangunan Kesehatan yang Berkelanjutan di Perkotaan. *Peran MST dalam Mendukung Urban Lifestyle yang Berkualitas*, Hal. 180-182.
- Arofah L dkk. (2021). pelestarian Motif kain sasirangan oleh Pengrajin Sasirangan di Kampung Sasirangan Keseluruh Seberang Mesjid Kecamatan Banjarmasin Tengah Kota Banjarmasin . *Jurnal Akhir Mahasiswa Pendidikan Sosiologi*, Vol. 1 No. 2.
- Nasruddin dkk. (2022). Tanggapan Masyarakat Bataran Sungai terhadap Kualitas Air. *Jurnal Pendidikan Sosiologi Antropologi*, Vol. 4, No. 1.
- Hartiningsih. (2020). Keberadaan dan Upaya Pelestarian Kain Sasirangan Pewarna alami di Kota Banjarmasin. *Jurnal Kebijakan Pembangunan*, Vol. 15, No. 2.
- Herawati, A. D. (2023). Eco-enzyme dari Fermentasi Sampah Organik ( Sampah Buah dan Rimpang). *Jurnal Kimia dan Rekayasa*, Vol. 4, No. 1.
- Rahadani, D. (2021, Desember 6). Retrieved from Kompasiana: [https://www-kompasiana-com.cdn.ampproject.org/v/s/www.kompasiana.com/amp/dwiramadani28/61ad883b06310e5ff97ad2c2/pencemaran-kualitas-air-sungai-di-kota-banjarmasin?amp\\_gsa=1&amp\\_js\\_v=a9&usqp=mq331AQIUAKwASCAAgM%3D#amp\\_tf=Dari%20%251%24s&aoh=17209384386903&](https://www-kompasiana-com.cdn.ampproject.org/v/s/www.kompasiana.com/amp/dwiramadani28/61ad883b06310e5ff97ad2c2/pencemaran-kualitas-air-sungai-di-kota-banjarmasin?amp_gsa=1&amp_js_v=a9&usqp=mq331AQIUAKwASCAAgM%3D#amp_tf=Dari%20%251%24s&aoh=17209384386903&)
- Tjahjadamawan, E. d. (2021). *Ilmu Pengetahuan Alam SMA Kelas X*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

## Lampiran 1. 13 Lembar Validitas Modul Ajar oleh Validator

### 1. Lembar Validator 1 ( Helda Rahmawati, S. Pd., M.Pd. )

#### LEMBAR VALIDASI MODUL AJAR KELAS EKSPERIMEN

Judul Penelitian : Perbandingan Pengaruh Model TAPPS (*Thinking Aloud Pair Problem Solving*) dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Berbasis Etnokimia terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Kimia Hijau  
 Penyusun/NIM : Nela Harianti/200101090792  
 Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

#### A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap instrumen Modul Ajar kelas eksperimen 1 yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

#### B. PETUNJUK

Instansi : Tadris Kimia UIN Antasari Banjarmasin  
 Nama Validator : Helda Rahmawati, S.Si., M.Pd  
 NIP/NIDN : 2028078902  
 Tanggal Pengisian : 19 Agustus 2024

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.  
 5 = Sangat Baik  
 4 = Baik  
 3 = Cukup Baik  
 2 = Kurang Baik  
 1 = Tidak Baik
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (✓) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

### C. RUBRIK PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format	1. Format Modul Ajar jelas sehingga memudahkan penilaian			✓		
	2. Jenis dan ukuran huruf				✓	
Isi	1. Kelengkapan identitas Modul Ajar				✓	
	2. Tujuan pembelajaran dan kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas				✓	
	3. Langkah kegiatan pembelajaran sesuai dengan model <i>Thinking Aloud Pair Problem Solving</i>				✓	
	4. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓	
Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia			✓		
	2. Bahasa yang digunakan mudah dipahami			✓		

### D. CATATAN

Perbaiki sesuai catatan pt nastah.

.....

.....

.....

.....

### E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen Modul Ajar kelas eksperimen dinyatakan:

Layak digunakan untuk diuji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk diuji coba setelah revisi	✓
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

Banjarnegara, 19 - 08 - 2024

Validator

(.....) Helda Rahmawati, S.Si, M.Pd

## LEMBAR VALIDASI MODUL AJAR KELAS EKPERIMEN 2

Judul Penelitian : Perbandingan Pengaruh Model TAPPS (*Thinking Aloud Pair Problem Solving*) dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Berbasis Etnokimia terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Kimia Hijau

Penyusun/NIM : Nela Harianti/200101090792

Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

### A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap instrumen Modul Ajar kelas eksperimen 2 yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

### B. PETUNJUK

Instansi : Tadris Kimia UIN Antasari Banjarmasin

Nama Validator : Helda Rahmawati, S.Si, M.Pd

NIP/NIDN : 2028078902

Tanggal Pengisian : 9 Agustus 2024

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi tanda centang (√) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.
  - 5 = Sangat Baik
  - 4 = Baik
  - 3 = Cukup Baik
  - 2 = Kurang Baik
  - 1 = Tidak Baik
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (√) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

### C. RUBRIK PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format	1. Format Modul Ajar jelas sehingga memudahkan penilaian			✓		
	2. Jenis dan ukuran huruf				✓	
Isi	1. Kelengkapan identitas Modul Ajar				✓	
	2. Tujuan pembelajaran dan kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas				✓	
	3. Langkah kegiatan pembelajaran sesuai dengan model <i>Problem Based Learning</i>				✓	
	4. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓	
Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia			✓		
	2. Bahasa yang digunakan mudah dipahami			✓		

### D. CATATAN

Perbaiki sesuai saran pd naskah

.....

.....

.....

.....

### E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen Modul Ajar kelas eksperimen dinyatakan:

Layak digunakan untuk diuji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk diuji coba setelah revisi	✓
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

Bangarbaru 19-08.....2024

Validator

(Helda Rahmawati, S. Si. Mpa)

## 2. Lembar Validator 2 ( Ratna Kartika Irawati, S.Pd., M.Pd )

### LEMBAR VALIDASI MODUL AJAR KELAS EKSPERIMEN 1

Judul Penelitian : Perbandingan Pengaruh Model TAPPS (*Thinking Aloud Pair Problem Solving*) dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Berbasis Etnokimia terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Kimia Hijau  
 Penyusun/NIM : Nela Harianti/200101090792  
 Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

#### A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap instrumen Modul Ajar kelas eksperimen I yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

#### B. PETUNJUK

Instansi : UIN Antasari Banjarmasin  
 Nama Validator : Ratna Kartika Irawati  
 NIP/NIDN : 198810222022032001 / 202408801  
 Tanggal Pengisian : 19 Agustus 2024

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi tanda centang (√) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.
  - 5 = Sangat Baik
  - 4 = Baik
  - 3 = Cukup Baik
  - 2 = Kurang Baik
  - 1 = Tidak Baik
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (√) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

## C. RUBRIK PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format	1. Format Modul Ajar jelas sehingga memudahkan penilaian			✓		
	2. Jenis dan ukuran huruf					✓
Isi	1. Kelengkapan identitas Modul Ajar		✓			
	2. Tujuan pembelajaran dan kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas				✓	
	3. Langkah kegiatan pembelajaran sesuai dengan model <i>Thinking Aloud Pair Problem Solving</i>				✓	
	4. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓	
Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia				✓	
	2. Bahasa yang digunakan mudah dipahami				✓	

## D. CATATAN

lengkapi dengan CP, dokumen dan

.....

.....

.....

.....

## E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen Modul Ajar kelas eksperimen dinyatakan:

Layak digunakan untuk diuji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk diuji coba setelah revisi	✓
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

Banjarmasin, 19 Agustus 2024

Validator



(Ratu Kartika (Ravati))

### LEMBAR VALIDASI MODUL AJAR KELAS EKPERIMEN 2

Judul Penelitian : Perbandingan Pengaruh Model TAPPS (*Thinking Aloud Pair Problem Solving*) dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Berbasis Etnokimia terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Kimia Hijau  
 Penyusun/NIM : Nela Harianti/200101090792  
 Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

#### A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap instrumen Modul Ajar kelas eksperimen 2 yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

#### B. PETUNJUK

Instansi : UIN Antasari Banjarmasin  
 Nama Validator : Feltra Kartika Irawati  
 NIP/NIDN : 198810222022032001 / 2022108801  
 Tanggal Pengisian : 19 Agustus 2024

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi tanda centang (√) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.
  - 5 = Sangat Baik
  - 4 = Baik
  - 3 = Cukup Baik
  - 2 = Kurang Baik
  - 1 = Tidak Baik
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (√) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

### C. RUBRIK PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format	1. Format Modul Ajar jelas sehingga memudahkan penilaian			✓		
	2. Jenis dan ukuran huruf					✓
Isi	1. Kelengkapan identitas Modul Ajar		✓			
	2. Tujuan pembelajaran dan kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas				✓	
	3. Langkah kegiatan pembelajaran sesuai dengan model <i>Problem Based Learning</i>				✓	
	4. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓	
Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia				✓	
	2. Bahasa yang digunakan mudah dipahami				✓	

### D. CATATAN

lengkapi dengan CP dan asesmen

.....

.....

.....

.....

### E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen Modul Ajar kelas eksperimen dinyatakan:

Layak digunakan untuk diuji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk diuji coba setelah revisi	✓
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

19 Agustus Banjarmanah 2024

Validator



( Rahn Farkle Kasati )

### 3. Lembar Validator 3 ( Laila Shofia, S.Pd )

#### LEMBAR VALIDASI MODUL AJAR KELAS EKSPERIMEN

Judul Penelitian : Perbandingan Pengaruh Model TAPPS (*Thinking Aloud Pair Problem Solving*) dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Berbasis Etnokimia terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Kimia Hijau  
 Penyusun/NIM : Nela Harianti/200101090792  
 Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

#### A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap instrumen Modul Ajar kelas eksperimen I yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

#### B. PETUNJUK

Instansi : SMA N 1 GAMBUT  
 Nama Validator : LAILA SHOFIA, S.Pd  
 NIP/NIDN : 1973116 200501 2 004

#### Tanggal Pengisian :

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi tanda centang (√) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.
  - 5 = Sangat Baik
  - 4 = Baik
  - 3 = Cukup Baik
  - 2 = Kurang Baik
  - 1 = Tidak Baik
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (√) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

### C. RUBRIK PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format	1. Format Modul Ajar jelas sehingga memudahkan penilaian				✓	
	2. Jenis dan ukuran huruf					✓
Isi	1. Kelengkapan identitas Modul Ajar					✓
	2. Tujuan pembelajaran dan kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas				✓	
	3. Langkah kegiatan pembelajaran sesuai dengan model <i>Thinking Aloud Pair Problem Solving</i>				✓	
	4. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓	
Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia			✓		
	2. Bahasa yang digunakan mudah dipahami			✓		

### D. CATATAN

.....

.....

.....

.....

.....

### E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen Modul Ajar kelas eksperimen dinyatakan:

Layak digunakan untuk diuji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk diuji coba setelah revisi	
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

Ciambut, 18 Agustus ..... 2024

Validator

(..... LAILA SOPHIA, S.Pd. ....)

**LEMBAR VALIDASI MODUL AJAR KELAS EKPERIMEN 2**

Judul Penelitian : Perbandingan Pengaruh Model TAPPS (*Thinking Aloud Pair Problem Solving*) dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Berbasis Etnokimia terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Kimia Hijau .  
Penyusun/NIM : Nela Harianti/200101090792  
Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

**A. PENGANTAR**

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap instrumen Modul Ajar kelas ekperimen 2 yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

**B. PETUNJUK**

Instansi : SMA N 1 Gambut  
Nama Validator : Laila Sophia, S.Pd  
NIP/NIDN : 19731116

**Tanggal Pengisian :**

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.  
5 = Sangat Baik  
4 = Baik  
3 = Cukup Baik  
2 = Kurang Baik  
1 = Tidak Baik
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (✓) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

### C. RUBRIK PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format	1. Format Modul Ajar jelas sehingga memudahkan penilaian				✓	
	2. Jenis dan ukuran huruf					✓
Isi	1. Kelengkapan identitas Modul Ajar					✓
	2. Tujuan pembelajaran dan kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas				✓	
	3. Langkah kegiatan pembelajaran sesuai dengan model <i>Problem Based Learning</i>				✓	
	4. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓	
Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia			✓		
	2. Bahasa yang digunakan mudah dipahami			✓		

### D. CATATAN

.....

.....

.....

.....

### E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen Modul Ajar kelas eksperimen dinyatakan:

Layak digunakan untuk diuji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk diuji coba setelah revisi	
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

Gambut, 10 Agustus 2024

Validator

(.....)

## Lampiran 1. 14. LKPD Kelas Eksperimen I

**Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)***Thinking Aloud Pair Problem Solving***Kimia Hijau**

Nama: 1.

2.

Kelas:





#### **CAPAIAN PEMBELAJARAN**

Pada fase E, Peserta didik mampu:

- 3.1 Mendeskripsikan pengertian dan pentingnya kimia hijau
- 3.2 Menganalisis prinsip kimia hijau dalam mendukung upaya pelestarian lingkungan
- 3.3 Menganalisis proses kimia dalam kehidupan sehari-hari terkait hal-hal yang tidak sesuai dengan prinsip kimia hijau
- 3.4 Menciptakan kegiatan yang mendukung prinsip kimia hijau

#### **ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN**

1. Peserta didik dapat mendeskripsikan pengertian dan pentingnya kimia hijau melalui diskusi kelompok
2. Peserta didik dapat menganalisis prinsip kimia hijau dalam mendukung upaya pelestarian lingkungan melalui diskusi kelompok
3. Peserta didik dapat menganalisis prinsip kimia hijau dalam menyelesaikan masalah lingkungan melalui diskusi kelompok
4. Peserta didik dapat menganalisis proses kimia dalam kehidupan sehari-hari terkait hal-hal yang tidak sesuai dengan prinsip kimia hijau melalui diskusi kelompok
5. Peserta didik dapat menciptakan kegiatan yang mendukung prinsip kimia hijau

#### **Petunjuk Diskusi :**

1. Mulailah dengan membaca Basmalah.
2. Bentuklah kelompok secara berpasangan.
3. Tuliskan nama kelompok serta anggota-anggota kelompok pada tempat yang tersedia.
4. Konten yang terdapat dalam LKPD Kimia Hijau diantaranya adalah materi, wacana, langkah-langkah kegiatan peserta didik, pertanyaan dan kesimpulan.
5. LKPD dikerjakan sesuai peran masing-masing sebagai problem solver dan listener secara bergantian dalam menyelesaikan masalah.
6. Pahami masalah dan ikuti langkah-langkah penyelesaian.
7. Lakukan kegiatan percobaan dengan mengikuti langkah kerja yang terdapat di dalam LKPD kimia hijau.
8. Diskusikan masalah tersebut dengan teman satu kelompok.
9. Masalah 1 akan di selesaikan oleh problem solver 1 dan didengarkan oleh listener 1, kemudian masalah 2 akan bertukar peran sebagai problem solver dan listener.
10. Tuliskan hasil diskusi kelompok pada tempat yang tersedia
11. Persentasikan hasil diskusi di depan kelas.



**Materi Pokok : Kimia Hijau**

**Subnab : Pengertian dan Pentingnya Kimia hijau**

**Pertemuan : 1**

**Tujuan Pembelajaran :**

- Peserta didik mampu mendeskripsikan pengertian kimia hijau dan pentingnya kimia hijau

### Materi Pembelajaran

#### Pengertian Kimia Hijau (*Green Chemistry*)

Kimia hijau adalah desain produk dan proses kimia yang mengusahakan pengurangan atau pengurangan penggunaan zat berbahaya. kimia hijau merupakan upaya pendekatan yang bertujuan untuk menghilangkan penggunaan dan pembentukan zat berbahaya dengan merancang proses yang lebih baik untuk produk kimia. konsep kimia hijau yaitu menerapkan pendekatan baru untuk bidang pengolahan dan penerapan zat kimia sedemikian rupa, sehingga dapat mengurangi ancaman terhadap kesehatan dan lingkungan.

#### Pentingnya Kimia Hijau

Pentingnya kimia hijau adalah untuk menciptakan zat kimia yang lebih aman sehingga dapat memilih cara yang lebih aman dan efisien untuk mensintesa zat tersebut dan mengurangi limbah yang dihasilkan. Dengan demikian, kimia hijau berperan dalam merealisasikan pembangunan berkelanjutan 2030.

### Kearifan Lokal



Sumber: ([www.fitinline.com](http://www.fitinline.com))

Kain Sasirangan adalah sejenis kain tradisional yang berasal dari Kalimantan Selatan, Indonesia. Istilah "safirangan" sendiri berasal dari bahasa Banjar yang berarti "mengumpulkan" atau "mengumpulkan bersama-sama". Kain ini biasanya dibuat dengan teknik pewarnaan dan pembatikan yang khas, menggunakan motif-motif tradisional yang memiliki makna simbolis dan filosofis bagi masyarakat lokal.

Proses pembuatan kain sasirangan melibatkan tahapan-tahapan yang erat kaitannya dengan prinsip dan reaksi kimia. Pewarnaan kain sasirangan dapat menggunakan bahan alami seperti kunyit mengandung zat warna kurkuminoid, kulit bawang merah mengandung antosianin dan flavonoid serta bahan alam lain yang mengandung zat warna alami. Proses mordanting yang digunakan untuk membangkitkan warna pada pewarna alami. Bahan kimia yang digunakan adalah tanjung ( $\text{FeSO}_4$ ), tawas ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ) dan kapur tohor ( $\text{CaCO}_3$ ). zat-zat mordan berfungsi untuk membentuk jembatan kimia antara zat warna alami dengan serat kain sehingga afinitas zat warna meningkat terhadap serat kain.

#### Fase 2: Eksplorasi

### Masalah Lingkungan



Sumber: ([www.pikiran.github.com](http://www.pikiran.github.com))

Berbagai upaya telah dilakukan pemerintah kalsel dalam mendorong kreatif dan inovatif para pengrajin dalam menciptakan pola, warna serta model yang sesuai dengan perkembangan zaman. Salah satu upaya tersebut adalah dengan mengangkat citra kain sasirangan di mat Nasional bahkan Internasional. Namun dari berbagai dukungan terhadap kain sasirangan, terdapat sisi yang sangat jarang di ekspose yaitu mengenai pengelolaan limbah pewarnaan kain sasirangan. Masih sangat jarang pemerintah memamerkan keberhasilan industri kain sasirangan dalam hal pengelolaan limbah. Hingga bulan Juni 2024 masalah limbah kain sasirangan masih belum ada upaya serius yang dilakukan pemerintah dalam mengedukasi dan menetapkan regulasi yang proporsional terhadap pengelolaan limbah industri sasirangan di Kalsel (Banjarmasin post, 2024). Masih banyak para pengrajin yang menganggap sepele bahkan tidak memikirkan masalah pengelolaan limbah sasirangan (Hartimingsih, 2020). Hal tersebut jika di biarkan terus menerus maka akan mencemari air sungai dan merusak ekosistem lokal. Oleh karena itu pemerintah harus segera memerhatikan masalah limbah sasirangan agar tidak menjadi masalah besar di masa mendatang (Arofah dkk, 2021).

**Fase 3: Asosiasi**

Problem Solver:

Listener:

**Permasalahan 1**

Berdasarkan masalah di atas

1. Masalah apa yang terjadi pada wacana di atas?

.....

.....

.....

2. Apa dampak dari limbah cair tersebut?

.....

.....

.....

3. Apa yang harus dilakukan para pengrajin untuk mengurangi limbah pewarnaan tersebut?

.....

.....

.....

Tanggapan Listener:

.....

.....



Untuk menyelesaikan masalah tersebut, coba perhatikan video berikut ini!



<https://rb.gy/730azf>

**Ayo membuat sapu tangan *ecoprint*!**

Tuliskan alat dan bahan

Alat	Bahan

Prosedur Kerja

1. Siapkan alat dan bahan
2. Bentangkan plastik
3. Bentangkan kain di atas plastik
4. Letakkan daun dan bunga yang sudah di keringkan di atas kain (usahakan tulang daun di bawah)
5. Bentangkan lagi plastik di atas kain yang telah ditempelkan daun
6. Pukul dengan palu hingga warna daun menempel pada daun
7. Buka pelan-pelan plastik dan ambil daun-daun yang menempel secara perlahan
8. Jemur kain di bawah terik matahari



### Hasil Pengamatan

Sebelum	Sesudah

Problem Solver:

Listener:

### Permasalahan 2

1. Apakah proses pembuatan sapu tangan *ecoprint* sama dengan pembuatan kain sasirangan?

.....

.....

.....

2. Apakah proses *ecoprint* dapat mengurangi limbah cair pewarna kain sasirangan?

.....

.....

.....

3. Apakah kegiatan *ecoprint* berkaitan dengan kimia hijau? Jelaskan!

.....

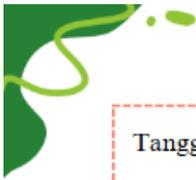
.....

.....

.....

.....





Tanggapan Listener:

.....

.....



#### Fase 4: Komunikasi

Presentasikan hasil diskusi kelompokmu, kemudian kelompok lain akan menanggapi.

Setelah menyelesaikan masalah tersebut buatlah kesimpulan apakah kegiatan yang dilakukan dapat mengatasi masalah di atas!

#### Soal Latihan Individu

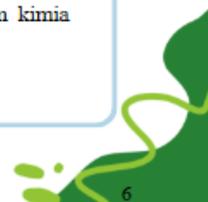
Perhatikan gambar berikut!



(sumber: [www.antaraneews.com](http://www.antaraneews.com))

Eceng gondok merupakan tanaman yang banyak memiliki manfaat salah satunya dapat menjernihkan air yang tercemar, namun eceng gondok memiliki kemampuan berkembang biak yang sangat cepat sehingga menimbulkan fenomena *blooming* eceng gondok. dari wacana tersebut, tentukan :

1. Apa yang menyebabkan eceng gondok berkembang biak secara cepat?
2. Apakah fenomena *blooming* eceng gondok dapat diselesaikan dengan kimia hijau?
3. Bagaimana langkah penyelesaian *blooming* eceng gondok?
4. Apakah masalah dapat selesai melalui solusi tersebut?



## Lembar Kerja Peserta Didik

Materi Pokok : Kimia Hijau  
 Subbab : 12 prinsip kimia hijau  
 Pertemuan : 2

## Tujuan Pembelajaran :

1. Peserta didik mampu menganalisis prinsip kimia hijau dalam mendukung upaya pelestarian lingkungan
2. Peserta didik mampu menganalisis prinsip kimia hijau dalam menyelesaikan masalah lingkungan



## Fase 1 : Orientasi



### Kearifan Lokal



Sumber: ([www.jttc.co.id](http://www.jttc.co.id))

Kota Banjarmasin dijuluki kota seribu sungai. Julukan ini mencerminkan keberadaan banyak sungai besar dan kecil yang mengalir di sekitar kota ini. Banjarmasin terkenal dengan jaringan sungainya yang luas dan menjadi ciri khas utama dari kota ini. Beberapa sungai terkenal di Banjarmasin antara lain Sungai Barito, Sungai Martapura, dan Sungai Kuin. Sungai-sungai ini tidak hanya berperan sebagai sarana transportasi tradisional, tetapi juga sebagai sumber kehidupan masyarakat sehari-hari serta destinasi wisata yang menarik.

Pasar terapung, salah satu atraksi wisata utama di Banjarmasin, sering diadakan di sungai-sungai ini, di mana pedagang menjual berbagai barang dagangan dari perahu ke perahu. Keindahan alam dan kehidupan sungai yang khas membuat Banjarmasin layak mendapat julukan "Kota Seribu Sungai".

### Fase 2: Eksplorasi



Sumber: ([www.kalsel.antaranews.com](http://www.kalsel.antaranews.com))

Kalimantan Selatan masuk 10 besar dalam pencemaran sungai terbesar di Indonesia (Banjarmasin post, 2024). Pencemaran sampah Plastik pada sungai di Banjarmasin sangat berdampak pada masyarakat setempat. Dampak tersebut terlihat jelas dengan kurangnya kualitas air seperti air keruh atau kotor, berbau, dan ada rasa aneh. Selain itu keberadaan ikan yang dulu masih banyak dan besar-besar sekarang semakin sedikit dan berukuran sangat kecil (Nasruddin, 2020). Pemicu utama pencemaran air sungai adalah kebiasaan warga Banjarmasin seperti aktivitas mencuci, mandi, tempat buang air di pinggir sungai. Banyak bahan-bahan yang digunakan mengandung bahan kimia anorganik seperti timbal, cadmium, dan merkuri yang berujung pada pencemaran air. Berbagai upaya penanganan telah dilakukan pemerintah (kompasiana, 2021) seperti larangan membuang sampah dan limbah di sungai, namun sebagian warga belum memiliki kesadaran penuh akan pencemaran sungai tersebut.

### Fase 3: Asosiasi

Problem Solver:

Listener:

Berdasarkan masalah di atas

1. Masalah apa yang terjadi di wacana di atas serta penyebabnya?

.....

.....

.....

2. Apa saja dampak pencemaran air sungai bagi makhluk hidup?

.....

.....

3. Bagaimana upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi pencemaran air sungai secara sederhana?

.....

.....

.....

Tanggapan Listener:

.....

.....



Untuk menyelesaikan masalah tersebut, coba perhatikan video berikut ini!



<https://rb.gy/730azf>

**Mari menjernihkan air!**

Alat dan bahan

1. Kapas
2. Arang/karbon aktif
3. Kerikil
4. Pasir
5. Botol aqua
6. Air kotor

Prosedur Kerja

1. Siapkan alat dan bahan
2. Berilubang kecil pada tutup botol aqua
3. Masukkan kapas ke dalam botol aqua
4. Masukkan kerikil ke dalam botol aqua
5. Masukkan pasir ke dalam botol aqua
6. Masukkan arang ke dalam botol aqua
7. Masukkan kembali pasir ke dalam botol aqua
8. Masukkan kembali kapas ke dalam botol aqua
9. Masukkan air kotor ke dalam botol aqua secara perlahan



### Hasil Pengamatan

Sebelum	Sesudah

Problem Solver:

Listener:

1. Bagaimana cara kerja arang dalam membantu menjernihkan air sungai?

.....

.....

.....

2. Apakah terdapat perbedaan keadaan air sebelum dan sesudah di lakukan penjernihan?(endapan, bau, warna dll) jelaskan!

.....

.....

.....

3. Apakah penjernihan air dengan arang berkaitan dengan prinsip kimia hijau? Jelaskan!

.....

.....

.....

.....

Tanggapan Listener:

.....

.....





#### Fase 4: Komunikasi

Persentaskan hasil diskusi kelompokmu, kemudian kelompok lain akan menanggapinya.

Setelah menyelesaikan masalah tersebut buatlah kesimpulan apakah kegiatan yang dilakukan dapat menjernihkan air berdasarkan prinsip kimia hijau!

#### Soal Latihan Individu

Perhatikan gambar berikut!



(sumber: [www.yoursay.suara.com](http://www.yoursay.suara.com))

Gambar di atas merupakan salah satu penumpukan sampah plastik yang tidak di kelola dengan tepat. tentukan :

1. Masalah dan penyebab yang terjadi pada gambar di atas!
2. Prinsip kimia hijau yang manakah dapat diterapkan untuk menyelesaikan masalah tersebut!
3. Bagaimana solusi penyelesaian masalah tersebut dan langkah-langkah kegiatannya? (minimal 2 solusi penyelesaian)
4. Apakah masalah dapat selesai melalui solusi tersebut?

## Lembar Kerja Peserta Didik

**Materi Pokok** : Kimia Hijau  
**Subbab** : Proses kimia dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan hal-hal yang tidak sesuai dengan prinsip kimia hijau  
**Pertemuan** : 3

## Tujuan Pembelajaran :

1. peserta didik mampu menganalisis proses kimia dalam kehidupan sehari-hari terkait hal-hal yang tidak sesuai dengan prinsip kimia hijau
2. peserta didik mampu menciptakan kegiatan yang mendukung prinsip kimia hijau



## Fase 1 : Orientasi

Proses kimia dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan hal-hal yang tidak sesuai dengan prinsip kimia hijau.

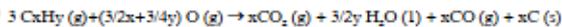


## 1. Fotosintesis

Reaksi fotosintesis yang dibantu sinar uv memerlukan gas  $\text{CO}_2$ . Gas tersebut menjadi salah satu penyebab ini ditingkatkan suhu bumi. Dengan adanya fotosintesis akan mengurangi jumlah gas  $\text{CO}_2$ , sehingga turut mengurangi pemanasan global.

## 2. Pembakaran Tidak Sempurna

Persamaan reaksi kimia:



Proses pembakaran sampah dilakukan di ruang terbuka artinya jumlah udara yang digunakan untuk membakar sampah terbatas. Salah satu komponen udara adalah gas oksigen ( $\text{O}_2$ ). Jika jumlah udara terbatas maka jumlah gas  $\text{O}_2$  juga berkurang akibatnya pembakaran ini menghasilkan gas karbon monoksida ( $\text{CO}$ ) dan padatan arang karbon ( $\text{C}$ ) yang mencemari udara sekitar.

## Program Pembangunan Berkelanjutan

Konsep kimia hijau menjadi salah satu kegiatan program pembangunan berkelanjutan yaitu:

1. kehidupan sehat dan sejahtera,
2. air bersih dan sanitasi layak,
3. energi bersih dan terjangkau,
4. penanganan perubahan iklim,
5. ekosistem laut serta
6. ekosistem daratan

### Kearifan Lokal



Sumber: (www.bing.com)

Salah satu makanan khas Banjarmasin adalah tapai gandum. proses pembuatan tapai gandum melalui proses kimia yaitu fermentasi. Tapai gandum berbahan dasar beras ketan dan singkong akan di fermentasi menggunakan ragi selama kurang lebih 1 minggu. Proses fermentasi tapai akan mengurai glukosa dari bakteri dan jamur menjadi alkohol dan gas  $\text{CO}_2$ . fermentasi akan mengubah tekstur dan rasa asam pada makanan. rasa asam yang ditimbulkan karena terbentuknya asam asetat ketika makanan difermentasi dalam waktu yang lama. proses tersebut yang akan mengubah beras ketan dan singkong menjadi tape. namun, proses tape menghasilkan limbah berupa kulit singkong yang akan menjadi sampah organik dan merusak ekosistem darat dan udara.

### Fase 2: Eksplorasi





### Fase 3: Asosiasi

Problem Solver:

Listener:

1. Senyawa apa saja yang dihasilkan dari reaksi penumpukan sampah organik dan anorganik? tuliskan rumus kimia serta atom penyusun senyawa tersebut!

jawab :

.....  
 .....

2. Mengapa kegiatan membakar sampah bukanlah tindakan yang mendukung prinsip kimia hijau dan dapat merusak lingkungan?

.....  
 .....

3. Bagaimana pengolahan sampah yang tepat sehingga dapat mengurangi dampak pencemaran lingkungan?

jawab :

.....  
 .....

Tanggapan Listener:



.....  
 .....



Untuk menyelesaikan masalah tersebut, coba perhatikan video berikut ini!



<https://rb.gy/730azf>

Mari menciptakan kegiatan pembangunan berkelanjutan

Alat dan bahan

1. Sampah Organik
2. Gula pasir/gula merah
3. Air
4. Toples/botol

Prosedur Kerja

1. Siapkan alat dan bahan
2. Masukkan air bersih ke dalam wadah sebanyak 60%
3. Masukkan gula sebanyak 10% dari berat air
4. Masukkan sampah organik sebanyak 30%, lalu aduk
5. Tutup rapat dan beri label tanggal pembuatan dan tanggal panen
6. *Ecoenzyme* siap digunakan

Hasil Pengamatan

Sebelum	Sesudah



Problem Solver:

Listener:

1. Apakah pembuatan *ecoenzyme* salah satu kegiatan yang mendukung prinsip kimia hijau terkait pembangunan berkelanjutan? jelaskan!

.....  
 .....

2. Prinsip kimia hijau apa saja yang diterapkan pada pembuatan *ecoenzyme*?

.....  
 .....

3. Bagaimana manfaat *ecoenzyme* dalam kehidupan sehari-hari?

.....  
 .....

Tanggapan Listener:

.....  
 .....



#### Fase 4: Komunikasi

Presentasikan hasil diskusi kelompokmu, kemudian kelompok lain akan menanggapi.

Setelah menyelesaikan masalah tersebut buatlah kesimpulan apakah kegiatan *ecoenzyme* dapat menanggulangi limbah sampah organik di lingkungan?

.....  
 .....

#### DAFTAR PUSTAKA

- Dina, M. (2023). Kimia Hijau dan Pembangunan Kesehatan yang Berkelanjutan di Perkotaan. *Peran MST dalam Mendukung Urban Lifestyle yang Berkualitas*, Hal. 180-182.
- Arofah L dkk. (2021). Pelestarian Motif kain sasirangan oleh Pengrajin Sasirangan di Kampung Sasirangan Keseluruh Seberang Masjid Kecamatan Banjarmasin Tengah Kota Banjarmasin. *Jurnal Akhir Mahasiswa Pendidikan Sosiologi*, Vol. 1 No. 2.
- Nasruddin dkk. (2022). Tanggapan Masyarakat Bataran Sungai terhadap Kualitas Air. *Jurnal Pendidikan Sosiologi Antropologi*, Vol. 4, No. 1.
- Hartiningsih. (2020). Keberadaan dan Upaya Pelestarian Kain Sasirangan Pewarna alami di Kota Banjarmasin. *Jurnal Kebijakan Pembangunan*, Vol. 15, No. 2.
- Herawati, A. D. (2023). Eco-enzyme dari Fermentasi Sampah Organik (Sampah Buah dan Rimpang). *Jurnal Kimia dan Rekayasa*, Vol. 4, No. 1.
- Rahadani, D. (2021). Retrieved from Kompasiana: [https://www-kompasiana.com/cdn.ampproject.org/v/s/www.kompasiana.com/amp/dwiramadani28/61ad883b06310e5ff97ad2c2/pencemaran-kualitas-air-sungai-di-kota-banjarmasin?amp\\_gsa=1&amp\\_js\\_v=a9&usqp=mq331AQIUAKwASCAAGM%3D#amp\\_tf=Dari%20%251%24s&aoh=17209384386903&](https://www.kompasiana.com/cdn.ampproject.org/v/s/www.kompasiana.com/amp/dwiramadani28/61ad883b06310e5ff97ad2c2/pencemaran-kualitas-air-sungai-di-kota-banjarmasin?amp_gsa=1&amp_js_v=a9&usqp=mq331AQIUAKwASCAAGM%3D#amp_tf=Dari%20%251%24s&aoh=17209384386903&)
- Tjahjadamawan, E. d. (2021). *Ilmu Pengetahuan Alam SMA Kelas X*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

## Lampiran 15. LKPD Kelas Eksperimen II



# LKPD

## Lembar Kerja Peserta Didik

### *Problem Based Learning*

## KIMIA HIJAU

Mata Pelajaran :

Kelas :

Kelompok :

Anggota :

- 1.
- 2.
- 3.
4. dts



#### CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada fase E, Peserta didik mampu:

- 3.1 Mendeskripsikan pengertian dan pentingnya kimia hijau
- 3.2 Menganalisis prinsip kimia hijau dalam mendukung upaya pelestarian lingkungan
- 3.3 Menganalisis proses kimia dalam kehidupan sehari-hari terkait hal-hal yang tidak sesuai dengan prinsip kimia hijau
- 3.4 Menciptakan kegiatan yang mendukung prinsip kimia hijau

#### ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik dapat mendeskripsikan pengertian dan pentingnya kimia hijau melalui diskusi kelompok
2. Peserta didik dapat menganalisis prinsip kimia hijau dalam mendukung upaya pelestarian lingkungan melalui diskusi kelompok
3. Peserta didik dapat menganalisis prinsip kimia hijau dalam menyelesaikan masalah lingkungan melalui diskusi kelompok
4. Peserta didik dapat menganalisis proses kimia dalam kehidupan sehari-hari terkait hal-hal yang tidak sesuai dengan prinsip kimia hijau melalui diskusi kelompok
5. Peserta didik dapat menciptakan kegiatan yang mendukung prinsip kimia hijau

Perhatikan petunjuk penggunaan LKPD berikut ini:

1. Mulailah dengan berdoa.
2. Bentuklah kelompok yang terdiri dari 3-5 orang.
3. Tuliskan nama anggota kelompok.
4. konten yang terdapat dalam LKPD Kimia Hijau diantaranya adalah materi, wacana, langkah-langkah kegiatan peserta didik, pertanyaan dan kesimpulan.
5. bacalah wacana dengan baik dan pahami langkah-langkah kegiatan yang ada dalam LKPD.
6. lakukan kegiatan percobaan dengan mengikuti langkah kerja yang terdapat di dalam LKPD kimia hijau.
7. jawablah pertanyaan yang ada di LKPD dengan benar pada kolom yang telah disediakan di dalam LKPD kimia hijau melalui diskusi kelompok.
8. setiap kelompok melakukan presentasi terkait diskusi dan membuat kesimpulan





## Orientasi peserta didik pada Masalah

Proses pembuatan kain sasirangan melibatkan tahapan-tahapan yang erat kaitannya dengan prinsip dan reaksi kimia. Pewarnaan kain sasirangan dapat menggunakan bahan alami seperti kunyit mengandung zat warna kurkuminoid, kulit bawang merah mengandung antosianin dan flavonoid serta bahan alam lain yang mengandung zat warna alami. Proses mordanting yang digunakan untuk membangkitkan warna pada pewarna alami. Bahan kimia yang digunakan adalah tanjung ( $\text{FeSO}_4$ ), tawas ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ) dan kapur tohor ( $\text{CaCO}_3$ ). zat-zat mordan berfungsi untuk membentuk jembatan kimia antara zat warna alami dengan serat kain sehingga afinitas zat warna meningkat terhadap serat kain.

Perhatikan Wacana berikut!



Sumber: (www.pikiran.github.com)

Berbagai upaya telah dilakukan pemerintah kalsel dalam mendorong kreatif dan inovatif para pengrajin dalam menghasilkan karya yang sesuai dengan perkembangan zaman. Salah satu upaya tersebut adalah dengan mengangkat citra kain sasirangan di mat Nasional bahkan Internasional. Namun, terdapat sisi yang sangat jarang di ekspose yaitu mengenai pengelolaan limbah pewarnaan kain sasirangan. Masih sangat jarang pemerintah memamerkan keberhasilan industri kain sasirangan dalam hal pengelolaan limbah. Hingga bulan Juni 2024 masalah limbah kain sasirangan masih belum ada upaya serius yang dilakukan pemerintah dalam mengedukasi dan menetapkan regulasi yang proporsional terhadap pengelolaan limbah industri sasirangan di Kalsel (Banjarmasin post, 2024). Masih banyak para pengrajin yang menganggap sepele bahkan tidak memikirkan masalah pengelolaan limbah sasirangan (Hartiningsih, 2020). Hal tersebut jika di biarkan terus menerus maka akan mencemari air sungai dan merusak ekosistem lokal. Oleh karena itu pemerintah harus segera memerhatikan masalah limbah sasirangan agar tidak menjadi masalah besar di masa mendatang (Arofah dkk, 2021).



### Mengorganisasikan untuk Belajar

Buatlah hipotesis berdasarkan rumusan masalah berikut!

1. Bagaimana cara untuk mengurangi limbah pewarnaan kain sasirangan?

.....

.....

.....

.....

### Membimbing Penyelidikan kelompok



Membuktikan hipotesis yang telah kalian tulis dengan melakukan kegiatan membuat sapu tangan *ecoprint* di bawah ini!



<https://rb.gy/730azf>

Alat dan bahan

Alat	Bahan



Prosedur Kerja

1. Siapkan alat dan bahan
2. Bentangkan plastik
3. Bantangkan kain di atas plastik
4. Letakkan daun dan bunga yang sudah di keringkan di atas kain (usahakan tulang daun di bawah)
5. Bantangkan lagi plastik di atas kain yang telah ditempelkan daun
6. Pukul dengan palu hingga warna daun menempel pada kain
7. Buka pelan-pelan plastik dan ambil daun-daun yang menempel secara perlahan
8. Jemur kain di bawah terik matahari

Hasil Pengamatan

Sebelum	Sesudah



## Mengembangkan Penyajian Hasil



1. Apa pendapat kalian mengenai *ecoprint*?

.....

.....

2. Bagaimana keterkaitan proses pembuatan sapu tangan *ecoprint* dengan pembuatan kain sasirangan?

.....

.....

3. Bagaimana pengaruh kegiatan *ecoprint* terhadap pelestarian lingkungan?

.....

.....

4. Setelah melakukan kegiatan *ecoprint*, apa yang dimaksud dengan kimia hijau?

.....

.....

5. Bagaimana pentingnya penerapan kimia hijau bagi lingkungan?

.....

.....

.....

.....





## Menganalisis dan mengevaluasi proses Pemecahan Masalah

Periksa kembali jawaban yang telah kalian peroleh dan buatlah kesimpulan dari hasil diskusi dan pembelajaran hari ini!

### soal Latihan Individu

Perhatikan gambar berikut!



eceng gondok merupakan tanaman yang banyak memiliki manfaat salah satunya dapat menjernihkan air yang tercemar, namun eceng gondok memiliki kemampuan berkembang biak yang sangat cepat sehingga menimbulkan fenomena *blooming* eceng gondok. dari wacana tersebut, tentukan :

1. Apa yang menyebabkan eceng gondok berkembang biak secara cepat?
2. Apakah fenomena *blooming* eceng gondok dapat diselesaikan dengan kimia hijau?
3. Bagaimana langkah penyelesaian *blooming* eceng gondok?
4. Apakah masalah dapat selesai melalui solusi tersebut?





Materi Pokok : Kimia Hijau  
 Subbab : 12 prinsip kimia hijau  
 Pertemuan : 2

Tujuan Pembelajaran :

- Peserta didik mampu menganalisis prinsip kimia hijau dalam mendukung upaya pelestarian lingkungan
- Peserta didik mampu menganalisis prinsip kimia hijau dalam menyelesaikan masalah lingkungan





Orientasi peserta didik pada Masalah

### Kearifan Lokal



Sumber: ([www.jtcc.co.id](http://www.jtcc.co.id))

Kota Banjarmasin dijuluki kota seribu sungai. Julukan ini mencerminkan keberadaan banyak sungai besar dan kecil yang mengalir di sekitar kota ini. Banjarmasin terkenal dengan jaringan sungainya yang luas dan menjadi ciri khas utama dari kota ini. Beberapa sungai terkenal di Banjarmasin antara lain Sungai Barito, Sungai Martapura, dan Sungai Kuin. Sungai-sungai ini tidak hanya berperan sebagai sarana transportasi tradisional, tetapi juga sebagai sumber kehidupan masyarakat sehari-hari serta destinasi wisata yang menarik.

Pasar terapung, salah satu atraksi wisata utama di Banjarmasin, sering diadakan di sungai-sungai ini, di mana pedagang menjual berbagai barang dagangan dari perahu ke perahu. Keindahan alam dan kehidupan sungai yang khas membuat Banjarmasin layak mendapat julukan "Kota Seribu Sungai".

Perhatikan wacana di bawah ini!



Sumber: ([www.kalsel.antaranews.com](http://www.kalsel.antaranews.com))

Kalimantan Selatan masuk 10 besar dalam pencemaran sungai terbesar di Indonesia (Banjarmasin post, 2024). Pencemaran sampah Plastik pada sungai di Banjarmasin sangat berdampak pada masyarakat setempat. Dampak tersebut terlihat jelas dengan kurangnya kualitas air seperti air keruh atau kotor, berbau, dan ada rasa aneh. Selain itu keberadaan ikan yang dulu masih banyak dan besar-besar sekarang semakin sedikit dan berukuran sangat kecil (Nasruddin, 2020). Pemicu utama pencemaran air sungai adalah kebiasaan warga Banjarmasin seperti aktivitas mencuci, mandi, tempat buang air di pinggir sungai. Banyak bahan-bahan yang digunakan mengandung bahan kimia anorganik seperti timbal, cadmium, dan merkuri yang berujung pada pencemaran air. Berbagai upaya penanganan telah dilakukan pemerintah (kompasiana, 2021) seperti larangan membuang sampah dan limbah di sungai, namun sebagian warga belum memiliki kesadaran penuh akan pencemaran sungai tersebut.



### Mengorganisasikan untuk Belajar

Buatlah hipotesis berdasarkan rumusan masalah berikut!

1. Bagaimana cara untuk mengatasi masalah pencemaran air sungai?

.....

.....

2. Prinsip kimia hijau apa yang dapat diterapkan dalam menyelesaikan masalah tersebut?

.....

.....

### Membimbing Penyelidikan Kelompok



Membuktikan hipotesis yang telah kalian tulis dengan melakukan kegiatan penjernihan air sederhana di bawah ini!



<https://rb.gy/730azf>

Alat dan bahan

Alat	Bahan



#### Prosedur Kerja

- Siapkan alat dan bahan
- Berilubang kecil pada tutup botol aqua
- Masukkan kapas ke dalam botol aqua
- Masukkan kapas ke dalam botol aqua
- Masukkan kerikil ke dalam botol aqua
- Masukkan batu ke dalam botol aqua
- Masukkan pasir ke dalam botol aqua
- Masukkan arang ke dalam botol aqua
- Masukkan kembali pasir ke dalam botol aqua
- Masukkan kembali kapas ke dalam botol aqua
- Masukkan air kotor ke dalam botol aqua secara perlahan

#### Hasil Pengamatan

Sebelum	Sesudah

## Mengembangkan Penyajian Hasil



1. Apakah penjernihan air menggunakan arang dapat membantu membersihkan air? jelaskan

.....  
.....

2. Bagaimana cara kerja arang dalam menjernihkan air?

.....  
.....

3. Apakah terdapat perbedaan keadaan air sebelum dan sesudah di lakukan penjernihan?(endapan, bau, warna dll) jelaskan!

.....  
.....

4. Apakah penjernihan air dengan arang berkaitan dengan prinsip kimia hijau? Jelaskan!

.....  
.....

5. Bagaimana peran prinsip kimia hijau dalam mengatasi masalah pencemaran air sungai?

.....  
.....





## Menganalisis dan mengevaluasi proses Pemecahan Masalah

Periksa kembali jawaban yang telah kalian peroleh dan buatlah kesimpulan dari hasil diskusi dan pembelajaran hari ini!



### Soal Latihan Individu

Perhatikan gambar berikut!



Gambar di atas merupakan salah satu penumpukan sampah plastik yang tidak di kelola dengan tepat. tentukan :

1. penyebab yang terjadi pada gambar di atas!
2. Prinsip kimia hijau yang dapat diterapkan untuk menyelesaikan masalah tersebut
3. Bagaimana solusi penyelesaian masalah tersebut dan langkah-langkah kegiatannya? (minimal 2 solusi penyelesaian)
4. Apakah masalah dapat selesai melalui solusi tersebut?



**Materi Pokok** : Kimia Hijau

**Subbab** : Proses kimia dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan hal-hal yang tidak sesuai dengan prinsip kimia hijau

**Pertemuan** : 3

**Tujuan Pembelajaran :**

- Peserta didik mampu menganalisis proses kimia dalam kehidupan sehari-hari terkait hal-hal yang tidak sesuai dengan prinsip kimia hijau
- Peserta didik mampu menciptakan kegiatan yang mendukung prinsip kimia hijau

---

**Materi Pembelajaran**

Proses kimia dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan hal-hal yang tidak sesuai dengan prinsip kimia hijau.

**1. Fotosintesis**



Reaksi fotosintesis yang dibantu sinar uv memerlukan gas CO<sub>2</sub>. Gas tersebut menjadi salah satu penyebab ini d peningkatan suhu bumi. Dengan adanya fotosintesis akan mengurangi jumlah gas CO<sub>2</sub>, sehingga turut mengurangi pemanasan global.

**2. Pembakaran Tidak Sempurna**

Persamaan reaksi kimia:

$$3 C_xH_y (g) + (3/2x + 3/4y) O_2 (g) \rightarrow xCO_2 (g) + 3/2y H_2O (l) + xCO (g) + xC (s)$$


Proses pembakaran sampah dilakukan di ruang terbuka artinya jumlah udara yang digunakan untuk membakar sampah terbatas. Salah satu komponen udara adalah gas oksigen (O<sub>2</sub>). Jika jumlah udara terbatas maka jumlah gas O<sub>2</sub> juga berkurang akibatnya pembakaran ini menghasilkan gas karbon monoksida (CO) dan padatan arang karbon (C) yang mencemari udara sekitar.

**Program Pembangunan Berkelanjutan**

Konsep kimia hijau menjadi salah satu kegiatan program pembangunan berkelanjutan yaitu:

1. kehidupan sehat dan sejahtera,
2. air bersih dan sanitasi layak,
3. energi bersih dan terjangkau,
4. penanganan perubahan iklim,
5. ekosistem laut serta
6. ekosistem daratan



## Orientasi Peserta Didik pada Masalah

### Kearifan Lokal



Sumber: (www.bing.com)

Salah satu makanan khas Banjarmasin adalah tapai gambut. proses pembuatan tapai gambut melalui proses kimia yaitu fermentasi. Tapai gambut berbahan dasar beras ketan dan singkong akan di fermentasi menggunakan ragi selama kurang lebih 1 minggu. Proses fermentasi tapai akan mengurai glukosa dari bakteri dan jamur menjadi alkohol dan gas  $\text{CO}_2$ . fermentasi akan mengubah tekstur dan rasa asam pada makanan. rasa asam yang ditimbulkan karena terbentuknya asam asetat ketika makanan difermentasi dalam waktu yang lama. proses tersebut yang akan mengubah beras ketan dan singkong menjadi tape. namun, proses tape menghasilkan limbah berupa kulit singkong yang akan menjadi sampah organik dan merusak ekosistem darat dan udara.

Perhatikan percakapan berikut!





### Mengorganisasikan untuk Belajar

Buatlah hipotesis berdasarkan rumusan masalah berikut!

1. bagaimana cara pengelolaan sampah organik agar tidak mencemari lingkungan?

.....

.....

.....



### Membimbing Penyelidikan Kelompok

Membuktikan hipotesis yang telah kalian tulis dengan melakukan kegiatan membuat *eco-enzim* di bawah ini!



<https://rb.gy/730azf>

Alat dan bahan

- Sampah Organik
- Gula pasir/gula merah
- Air
- Toples/botol

**Prosedur Kerja**

- Siapkan alat dan bahan
- Masukkan air bersih ke dalam wadah sebanyak 60%
- Masukkan gula sebanyak 10% dari berat air
- Masukkan sampah organik sebanyak 30%, lalu aduk
- Tutup rapat dan beri label tanggal pembuatan dan tanggal panen

**Hasil Pengamatan**

Sebelum	Sesudah



## Mengembangkan Penyajian Hasil



1. Senyawa apa saja yang dihasilkan dari reaksi penumpukan sampah organik dan anorganik? tuliskan rumus kimia serta atom penyusun senyawa tersebut!

.....

.....

2. Mengapa kegiatan membakar sampah bukanlah tindakan yang mendukung prinsip kimia hijau dan dapat merusak lingkungan?

.....

.....

3. Apakah pengelolaan sampah dengan membuat *eco-enzim* merupakan contoh pengelolaan sampah yang baik dan tepat? Jelaskan!

.....

.....

4. Reaksi kimia apa yang terjadi saat proses pembuatan *eco-enzim*?

.....

.....

5. Prinsip kimia hijau apa saja yang diterapkan pada pembuatan *eco-enzim*?

.....

.....

6. Apakah dalam pembuatan *eco-enzim* lebih baik menggunakan berbagai jenis sampah organik atau satu jenis sampah organik saja? mengapa?

.....

.....

7. Bagaimana manfaat *eco-enzim* dalam kehidupan sehari-hari?

.....

.....

.....





### Menganalisis dan mengevaluasi proses Pemecahan Masalah

Periksa kembali jawaban yang telah kalian peroleh dan buatlah kesimpulan dari hasil diskusi dan pembelajaran hari ini!



## DAFTAR PUSTAKA

- Dina, M. (2023). Kimia Hijau dan Pembangunan Kesehatan yang Berkelanjutan di Perkotaan. *Peran MST dalam Mendukung Urban Lifestyle yang Berkualitas*, Hal. 180-182.
- Arofah L. dkk. (2021). Pelestarian Motif kain sasirangan oleh Pengrajin Sasirangan di Kampung Sasirangan Keseluruh Seberang Mesjid Kecamatan Banjarmasin Tengah Kota Banjarmasin. *Jurnal Akhir Mahasiswa Pendidikan Sosiologi*, Vol. 1 No. 2.
- Nasruddin dkk. (2022). Tanggapan Masyarakat Bataran Sungai terhadap Kualitas Air. *Jurnal Pendidikan Sosiologi Antropologi*, Vol. 4, No. 1.
- Hartiningsih. (2020). Keberadaan dan Upaya Pelestarian Kain Sasirangan Pewarna alami di Kota Banjarmasin. *Jurnal Kebijakan Pembangunan*, Vol. 15, No. 2.
- Herawati, A. D. (2023). Eco-enzyme dari Fermentasi Sampah Organik (Sampah Buah dan Rimpang). *Jurnal Kimia dan Rekayasa*, Vol. 4, No. 1.
- Rahadani, D. (2021). Retrieved from Kompasiana: [https://www-kompasiana.com/cdn.ampproject.org/v/s/www.kompasiana.com/amp/dwiramadani28/61ad883b06310e5ff97ad2c2/pencemaran-kualitas-air-sungai-di-kota-banjarmasin?amp\\_gsa=1&amp\\_js\\_v=a9&usqp=mq331AQIUAKwASCAAgM%3D#amp\\_tf=Dari%20%251%24s&ao=17209384386903&](https://www.kompasiana.com/cdn.ampproject.org/v/s/www.kompasiana.com/amp/dwiramadani28/61ad883b06310e5ff97ad2c2/pencemaran-kualitas-air-sungai-di-kota-banjarmasin?amp_gsa=1&amp_js_v=a9&usqp=mq331AQIUAKwASCAAgM%3D#amp_tf=Dari%20%251%24s&ao=17209384386903&)
- Tjahjadarmawan, E. d. (2021). *Ilmu Pengetahuan Alam SMA Kelas X*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.



## Lampiran 1. 15 Lembar Validitas LKPD oleh Validator

### 1. Lembar Validator 1 ( Helda Rahmawati, S. Pd., M.Pd )

#### LEMBAR VALIDASI RANCANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) 1

Judul Penelitian : Perbandingan Pengaruh Model TAPPS (*Thinking Aloud Pair Problem Solving*) dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Berbasis Etnokimia terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Kimia Hijau  
Penyusun/NIM : Nela Harianti/200101090792  
Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

#### A. PENGANTAR

Lembar validasi ini dipakai untuk penilaian Bapak/Ibu terhadap rancangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu untuk menjadi validator dan mengisi lembar angket validasi ini

#### B. PETUNJUK

Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin  
Nama Validator : Helda Rahmawati, S.Pd, M.Pd  
NIP/NIDN : 2028078902  
Tanggal Pengisian : 0 Agustus 2024

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi menuliskan pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.  
5 = Sangat Baik  
4 = Baik  
3 = Cukup Baik  
2 = Kurang Baik  
1 = Tidak Baik
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan

3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (√) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

Jenis Validasi	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Materi yang disajikan dalam LKPD	1. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran				✓	
	2. Berisi permasalahan yang dapat dipecahkan oleh peserta didik				✓	
	3. Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan peserta didik			✓		
	4. Kejelasan rumusan pertanyaan			✓		
	5. Kejelasan petunjuk pengerjaan			✓		
Bahasa yang disajikan dalam LKPD	1. Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir peserta didik				✓	
	2. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami dan dimengerti				✓	
	3. Bahasa yang digunakan komunikatif				✓	
	4. Kalimat soal tidak mengandung arti ganda				✓	
	5. Kejelasan petunjuk dan arahan				✓	
Aktivitas	1. Kesesuaian aktivitas dengan tujuan pembelajaran				✓	
	2. Manfaatnya untuk membentuk membangun kemampuan metakognitif			✓		
	3. Keterbacaan kejelasan bahasa				✓	
	4. Fungsi gambar/tabel pada LKPD				✓	
	5. Peranan LKPD mengaktifkan belajar peserta didik			✓		

C. CATATAN  
Perbaiki sesuai catatan pd LKPD.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen LKPD ini dinyatakan:

Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk uji coba setelah revisi	✓
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

Banjarsari 19 Agustus 2024

Validator

  
Helda Rahmaumi, S.Si, M.Pd.

**LEMBAR VALIDASI RANCANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) 2**

Judul Penelitian : Perbandingan Pengaruh Model TAPPS (*Thinking Aloud Pair Problem Solving*) dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Berbasis Etnokimia terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Kimia Hijau

Penyusun/NIM : Nela Harianti/200101090792

Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

**A. PENGANTAR**

Lembar validasi ini dipakai untuk penilaian Bapak/Ibu terhadap rancangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) model Problem Based Learning yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu untuk menjadi validator dan mengisi lembar angket validasi ini

**B. PETUNJUK**

Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin  
Nama Validator : Hela Rahmawati, S.Si, M.Pd  
NIP/NIDN : 2023078902  
Tanggal Pengisian : 10 Agustus 2024

4. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi menuliskan pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.

5 = Sangat Baik

4 = Baik

3 = Cukup Baik

2 = Kurang Baik

1 = Tidak Baik

2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan

- 3 Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (√) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

Jenis Validasi	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Materi yang disajikan dalam LKPD	6. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran				✓	
	7. Berisi permasalahan yang dapat dipecahkan oleh peserta didik				✓	
	8. Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan peserta didik				✓	
	9. Kejelasan rumusan pertanyaan			✓		
	10. Kejelasan petunjuk pengerjaan			✓		
Bahasa yang disajikan dalam LKPD	6. Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir peserta didik			✓		
	7. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami dan dimengerti				✓	
	8. Bahasa yang digunakan komunikatif				✓	
	9. Kalimat soal tidak mengandung arti ganda				✓	
Aktivitas	10. Kejelasan petunjuk dan arahan				✓	
	6. Kesesuaian aktivitas dengan tujuan pembelajaran					
	7. Manfaatnya untuk membentuk membangun kemampuan metakognitif			✓		
	8. Keterbacaan kejelasan bahasa				✓	
	9. Fungsi gambar/tabel pada LKPD				✓	
	10. Peranan LKPD mengaktifkan belajar peserta didik				✓	

**C. CATATAN**

Perbaiki sesuai catatan pada LKPD.

**D. KESIMPULAN**

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen LKPD ini dinyatakan:

Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk uji coba setelah revisi	✓
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

Banjarnegara 19 Agustus 2024

Validator

  
Helda Rahmawati, S.Si, M.Pd

## 2. Lembar Validator 2 ( Ratna Kartika Irawati, S.Pd., M.Pd )

### LEMBAR VALIDASI RANCANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) 1

Judul Penelitian : Perbandingan Pengaruh Model TAPPS (*Thinking Aloud Pair Problem Solving*) dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Berbasis Etnokimia terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Kimia Hijau

Penyusun/NIM : Nela Harianti/200101090792

Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

#### A. PENGANTAR

Lembar validasi ini dipakai untuk penilaian Bapak/Ibu terhadap rancangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu untuk menjadi validator dan mengisi lembar angket validasi ini

#### B. PETUNJUK

Instansi : UIN Antasari Banjarmasin  
Nama Validator : Ratna Kartika Irawati  
NIP/NIDN : 19881022012032001 / 2022108801  
Tanggal Pengisian : 09 Agustus 2024

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi menuliskan pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.  
5 = Sangat Baik  
4 = Baik  
3 = Cukup Baik  
2 = Kurang Baik  
1 = Tidak Baik
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan

3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (✓) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

Jenis Validasi	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Materi yang disajikan dalam LKPD	1. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran				✓	
	2. Berisi permasalahan yang dapat dipecahkan oleh peserta didik			✓		
	3. Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan peserta didik				✓	
	4. Kejelasan rumusan pertanyaan			✓	✓	
	5. Kejelasan petunjuk pengerjaan			✓		
Bahasa yang disajikan dalam LKPD	1. Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir peserta didik				✓	
	2. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami dan dimengerti				✓	
	3. Bahasa yang digunakan komunikatif			✓		
	4. Kalimat soal tidak mengandung arti ganda				✓	
	5. Kejelasan petunjuk dan arahan			✓		
Aktivitas	1. Kesesuaian aktivitas dengan tujuan pembelajaran				✓	
	2. Manfaatnya untuk membentuk membangun kemampuan metakognitif				✓	
	3. Keterbacaan kejelasan bahasa			✓		
	4. Fungsi gambar/tabel pada LKPD			✓		
	5. Peranan LKPD mengaktifkan belajar peserta didik			✓		

**C. CATATAN**

perbaiki format catatan

.....

.....

.....

.....

**D. KESIMPULAN**

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen LKPD ini dinyatakan:

Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk uji coba setelah revisi	✓
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

Banjarmasin, 19 Agustus 2024

Validator



(Ratna Kartika (rauwah))

**LEMBAR VALIDASI RANCANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) 2**

Judul Penelitian : Perbandingan Pengaruh Model TAPPS (*Thinking Aloud Pair Problem Solving*) dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Berbasis Etnokimia terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Kimia Hijau

Penyusun/NIM : Nela Harianti/200101090792

Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

**A. PENGANTAR**

Lembar validasi ini dipakai untuk penilaian Bapak/Ibu terhadap rancangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) model Problem Based Learning yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu untuk menjadi validator dan mengisi lembar angket validasi ini

**B. PETUNJUK**

Instansi :  
Nama Validator : Idem  
NIP/NIDN :  
Tanggal Pengisian :

4. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi menuliskan pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.

5 = Sangat Baik

4 = Baik

3 = Cukup Baik

2 = Kurang Baik

1 = Tidak Baik

- 2 Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan

- 3 Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (✓) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

Jenis Validasi	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Materi yang disajikan dalam LKPD	6. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran				✓	
	7. Berisi permasalahan yang dapat dipecahkan oleh peserta didik				✓	
	8. Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan peserta didik			✓	✓	
	9. Kejelasan rumusan pertanyaan			✓		
	10. Kejelasan petunjuk pengerjaan			✓		
Bahasa yang disajikan dalam LKPD	6. Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir peserta didik				✓	
	7. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami dan dimengerti				✓	
	8. Bahasa yang digunakan komunikatif				✓	
	9. Kalimat soal tidak mengandung arti ganda			✓		
	10. Kejelasan petunjuk dan arahan				✓	
Aktivitas	6. Kesesuaian aktivitas dengan tujuan pembelajaran				✓	
	7. Manfaatnya untuk membentuk membangun kemampuan metakognitif				✓	
	8. Keterbacaan kejelasan bahasa				✓	
	9. Fungsi gambar/tabel pada LKPD			✓		
	10. Peranan LKPD mengaktifkan belajar peserta didik				✓	

**C. CATATAN**

perbaiki sesuai catatan

.....

.....

.....

.....

**D. KESIMPULAN**

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen LKPD ini dinyatakan:

Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk uji coba setelah revisi	✓
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

Banjarman, 19 Agustus 2024

Validator



(Raha Kartika (Rahani))

**Lampiran 1. 16 Lembar Observasi Keterlaksanaan Kelas Eksperimen I dan Eksperimen II**

**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN  
PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN 1**

Model Pembelajaran : Thinking Aloud Pair Problem solving  
 Hari/Tanggal :  
 Nama Praktikan : Nela Harianti  
 Nama Observasi :  
 Kelas Eksperimen 1 : X

**A. TUJUAN**

Lembar observasi ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan proses pembelajaran menggunakan model Thinking Aloud Pair Problem solving berbasis etnokimia.

**B. PETUNJUK**

1. Lembar observasi ini diisi oleh observer untuk melihat keterlaksanaan sintaks Thinking Aloud Pair Problem Solving dalam pembelajaran.
2. Mohon berikan tanda centang ( $\surd$ ) di salah satu kolom penilaian dan tuliskan catatan penting selama proses pembelajaran.
3. Isilah skor pada skala kesesuaian berdasarkan kegiatan yang dilakukan guru dengan tahap pembelajaran TAPPS dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

Sintak	Indikator Pemecahan Masalah	keterlaksanaan	
		Ya	Tidak
Mengucapkan salam pembuka dan berdoa			
Guru membimbing peserta didik untuk berdoa sesuai keyakinan masing-masing			

Memeriksa kehadiran peserta didik			
Guru membimbing peserta didik untuk mereview kembali materi pembelajaran sebelumnya			
Guru memberikan motivasi kepada peserta didik			
Guru menyampaikan tujuan pembelajaran			
<b>Fase 1 : Orientasi</b>			
Guru membimbing peserta didik dalam mengidentifikasi masalah	<b>Memahami masalah</b>		
Guru mengelompokkan peserta didik secara berpasangan			
Guru membagikan LKPD kepada peserta didik			
<b>Fase 2 : Explorasi</b>			
Guru membimbing peserta didik untuk mencari solusi permasalahan	<b>Membuat rencana penyelesaian</b>		
Guru mengarahkan peserta didik untuk mempraktekan solusi yang telah diperoleh (tambahkan judul praktik)	<b>Melaksanakan rencana penyelesaian</b>		
Guru menguasai materi pembelajaran			
Guru mengarahkan peserta didik untuk mengerjakan LKPD sesuai peran masing-masing			
<b>Fase 3 : Asosiasi</b>			
Guru mengoptimalkan interaksi anatar peserta didik dan guru dengan kerja kelompok			
Guru membimbing peserta didik dalam mengerjakan LKPD			
Guru membimbing peserta didik untuk menjelaskan permasalahan sesuai peran masing-masing	<b>Melihat kembali</b>		
Guru menjadi fasilitator dalam pembelajaran			
<b>Fase 4 : Komunikasi</b>			

Guru membimbing peserta didik untuk mempersentaskan hasil diskusi di depan kelas			
Guru memberikan perbaikan dan penguatan mengenai konsep-konsep yang belum tepat			
Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pembelajaran			
Guru memberikan tugas evaluasi berdasarkan materi yang telah dipelajari			
Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari berikutnya			
Guru membimbing peserta didik untuk berdoa sesuai keyakinan masing-masing dan mengucapkan salam penutup			

Gambut, 28 Agustus 2024

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Kimia

Observer

Laila Shofia, S.Pd

Zaitun

**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN  
PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN 2**

Model Pembelajaran : Problem Based Learning Berbasis Etnokimia  
 Hari/Tanggal :  
 Nama Praktikan : Nela Harianti  
 Nama Observasi :  
 Kelas Eksperimen 2 : X

**A. TUJUAN**

Lembar observasi ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan proses pembelajaran menggunakan model Problem Based Learning Berbasis Etnokimia.

**B. PETUNJUK**

1. Lembar observasi ini diisi oleh observer untuk melihat keterlaksanaan sintaks Problem Based Learning Berbasis Etnokimia dalam pembelajaran.
2. Mohon berikan tanda centang (√) di salah satu kolom penilaian dan tuliskan catatan penting selama proses pembelajaran.
3. Isilah skor pada skala kesesuaian berdasarkan kegiatan yang dilakukan guru dengan tahap pembelajaran PBL dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

Sintak	Indikator Pemecahan Masalah	keterlaksanaan	
		Ya	Tidak
Mengucapkan salam pembuka dan berdoa			
Guru membimbing peserta didik untuk berdoa sesuai kenyamanan masing-masing			
Memeriksa kehadiran peserta didik			
Guru membimbing peserta didik untuk mereview kembali materi pembelajaran sebelumnya			
Guru memberikan motivasi kepada peserta didik			
Guru menyampaikan tujuan pembelajaran			

<b>Fase 1 : Orientasi Peserta Didik pada Masalah</b>			
Guru membimbing peserta didik untuk mengidentifikasi masalah yang diberikan	<b>Memahami masalah</b>		
<b>Fase 2 : Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Belajar</b>			
Guru membentuk kelompok heterogen terdiri dari 4-5 orang			
Guru membimbing peserta didik untuk mengeluarkan pendapatnya mengenai hipotesis dari masalah			
<b>Fase 3 : Membimbing Penyelidikan individu atau kelompok</b>			
Guru membimbing peserta didik untuk mencari solusi permasalahan	<b>Membuat rencana penyelesaian</b>		
Guru mengarahkan peserta didik untuk mengamati video yang ada pada link youtube			
Guru mengarahkan peserta didik untuk mempraktekan solusi yang telah diperoleh	<b>Melaksanakan rencana penyelesaian</b>		
Guru menguasai materi pembelajaran			
Guru mengoptimalkan interaksi anatar peserta didik dan guru dengan kerja kelompok			
<b>Fase 4 : Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya</b>			
Guru membimbing peserta didik untuk berdiskusi dalam menyelesaikan masalah pada LKPD	<b>Memeriksa kembali</b>		
Guru menjadi fasilitator dalam pembelajaran			
<b>Fase 5 : Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah</b>			
Guru membimbing peserta didik untuk mempersentasikan hasil diskusi di depan kelas			
Guru membimbing peserta didik dari kelompok lain untuk memberikan tanggapan pada kelompok presentasi			
Guru memberikan perbaikan dan penguatan mengenai konsep-konsep yang belum tepat			

Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pembelajaran			
Guru memberikan tugas evaluasi berdasarkan materi yang telah dipelajari			
Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari berikutnya			
Guru membimbing peserta didik untuk berdoa sesuai keyakinan masing-masing dan mengucapkan salam penutup			

Gambut, 28 Agustus 2024

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Kimia

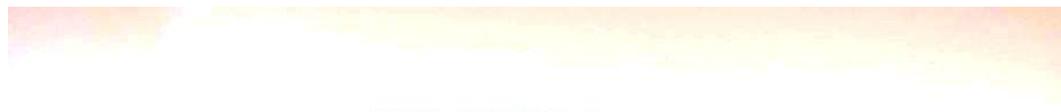
Observer

Laila Shofia, S.Pd

Zaitun

## Lampiran 1. 17 Lembar Validasi Keterlaksanaan oleh Validator

### 1. Lembar Validator 1 ( Helda Rahmawati, S. Pd., M.Pd. )



**LEMBAR VALIDASI**  
**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN MODEL**  
**PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN I**

Judul Penelitian : Perbandingan Pengaruh Model TAPPS (*Thinking Aloud Pair Problem Solving*) dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Berbasis Etnokimia terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Kimia Hijau  
 Penyusun/NIM : Nela Harianti/200101090792  
 Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

#### A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

#### B. PETUNJUK

Instansi : Tadris Kimia UIN Antasari Banjarmasin  
 Nama Validator : Helda Rahmawati, S.Pd., M.Pd.  
 NIP/NIDN : 2028078902  
 Tanggal Pengisian : 9 Agustus 2024

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.

5 = Sangat Baik

4 = Baik

3 = Cukup Baik

2 = Kurang Baik

1 = Tidak Baik

2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan

3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (✓) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

#### A. RUBRIK PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format	1. Petunjuk pelaksanaan observasi ditulis dengan jelas			✓		
	2. Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓	
Isi	1. Komponen keterlaksanaan model pembelajaran dirumuskan dengan jelas				✓	
	2. Kegiatan yang diobservasi sesuai dengan langkah-langkah pada model pembelajaran <i>Thinking Aloud Pair Problem Solving</i>				✓	
Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia			✓		
	2. Bahasa yang digunakan mudah dipahami				✓	

#### B. CATATAN

Perbaiki kesalahan penulisan kata sesuai saran/komentar pd naskah

.....

.....

.....

#### C. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen Modul Ajar kelas eksperimen dinyatakan:

Layak digunakan untuk diuji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk diuji coba setelah revisi	✓
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

Banjarnegara, 10-08-2024

Validasi

(Helda Rahmawati, S.Si., M.Pd)

**LEMBAR VALIDASI**  
**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN MODEL**  
**PEMBELAJARAN KELAS EKPERIMEN 2**

Judul Penelitian : Perbandingan Pengaruh Model TAPPS (*Thinking Aloud Pair Problem Solving*) dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Berbasis Etnokimia terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Kimia Hijau

Penyusun/NIM : Nela Harianti/200101090792

Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

**A. PENGANTAR**

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran *Problem Based Learning* yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

**B. PETUNJUK**

Instansi : Tadris Kimia UIN Antasari Banjarmasin

Nama Validator : Helda Rahmawati, S.Si., M.Pd

NIP/NIDN : 2028078902

Tanggal Pengisian : 19 Agustus 2024

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi tanda centang (√) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.

5 = Sangat Baik

4 = Baik

3 = Cukup Baik

2 = Kurang Baik

1 = Tidak Baik

2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan

3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (√) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

### C. RUBRIK PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format	1. Petunjuk pelaksanaan observasi ditulis dengan jelas			✓		
	2. Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓	
Isi	1. Komponen keterlaksanaan model pembelajaran dirumuskan dengan jelas				✓	
	2. Kegiatan yang diobservasi sesuai dengan langkah-langkah pada model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>				✓	
Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia			✓		
	2. Bahasa yang digunakan mudah dipahami				✓	

### D. CATATAN

Perbaiki sesuai catatan pd masalah

### E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen Modul Ajar kelas eksperimen dinyatakan:

Layak digunakan untuk diuji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk diuji coba setelah revisi	✓
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

Banjarsari, 19-08 .....2024

Validator



Helda Rahmawati, S.S., M.Pd

## 2. Lembar Validator 2 ( Ratna Kartika Irawati, S.Pd., M.Pd )

**LEMBAR VALIDASI**  
**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN MODEL**  
**PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN 1**

Judul Penelitian : Perbandingan Pengaruh Model TAPPS (*Thinking Aloud Pair Problem Solving*) dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Berbasis Etnokimia terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Kimia Hijau  
 Penyusun/NIM : Nela Harianti/200101090792  
 Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

**A. PENGANTAR**

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

**B. PETUNJUK**

Instansi : UIN Antasari Banjarmasin  
 Nama Validator : Ratna Kartika Irawati  
 NIP/NIDN : 198810222022032000/ 2022108801  
 Tanggal Pengisian : 19 Agustus 2024

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.
  - 5 = Sangat Baik
  - 4 = Baik
  - 3 = Cukup Baik
  - 2 = Kurang Baik
  - 1 = Tidak Baik
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan

3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (√) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

#### A. RUBRIK PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format	1. Petunjuk pelaksanaan observasi ditulis dengan jelas					√
	2. Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda					√
Isi	1. Komponen keterlaksanaan model pembelajaran dirumuskan dengan jelas					√
	2. Kegiatan yang diobservasi sesuai dengan langkah-langkah pada model pembelajaran <i>Thinking Aloud Pair Problem Solving</i>					√
Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia					√
	2. Bahasa yang digunakan mudah dipahami					√

#### B. CATATAN

.....

.....

.....

.....

.....

#### C. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen Modul Ajar kelas eksperimen dinyatakan:

Layak digunakan untuk diuji coba tanpa revisi	√
Layak digunakan untuk diuji coba setelah revisi	
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

Banjarman 19 Agustus 2024

Validator



(Ratu Kartika (rawati))

**LEMBAR VALIDASI**  
**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN MODEL**  
**PEMBELAJARAN KELAS EKPERIMEN 2**

Judul Penelitian : Perbandingan Pengaruh Model TAPPS (*Thinking Aloud Pair Problem Solving*) dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Berbasis Etnokimia terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Kimia Hijau

Penyusun/NIM : Nela Harianti/200101090792

Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

**A. PENGANTAR**

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran *Problem Based Learning* yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

**B. PETUNJUK**

Instansi : UIN Antasari Banjarmasin  
 Nama Validator : Ratna Kartika Irawati  
 NIP/NIDN : 098810222022032001 / 20221088201  
 Tanggal Pengisian : 19 Agustus 2024

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.
  - 5 = Sangat Baik
  - 4 = Baik
  - 3 = Cukup Baik
  - 2 = Kurang Baik
  - 1 = Tidak Baik
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan

3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (√) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

### C. RUBRIK PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format	1. Petunjuk pelaksanaan observasi ditulis dengan jelas					√
	2. Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda					√
Isi	1. Komponen keterlaksanaan model pembelajaran dirumuskan dengan jelas					√
	2. Kegiatan yang diobservasi sesuai dengan langkah-langkah pada model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>					√
Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia					√
	2. Bahasa yang digunakan mudah dipahami					√

### D. CATATAN

.....

.....

.....

.....

.....

### E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen Modul Ajar kelas eksperimen dinyatakan:

Layak digunakan untuk diuji coba tanpa revisi	√
Layak digunakan untuk diuji coba setelah revisi	
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

Banjarmasin, 19 Agustus 2024

Validator



(Ratna Kartika Inawati)

## 3. Lembar Validator 3 ( Laila Shofia, S.Pd )

**LEMBAR VALIDASI**  
**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN MODEL**  
**PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN 1**

Judul Penelitian : Perbandingan Pengaruh Model TAPPS (*Thinking Aloud Pair Problem Solving*) dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Berbasis Etnokimia terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Kimia Hijau  
 Penyusun/NIM : Nela Harianti/200101090792  
 Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

**A. PENGANTAR**

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

**B. PETUNJUK**

Instansi : SMA N ( Gambut  
 Nama Validator : Laila Shofia, S.Pd  
 NIP/NIDN : 19731116

**Tanggal Pengisian :**

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.
  - 5 = Sangat Baik
  - 4 = Baik
  - 3 = Cukup Baik
  - 2 = Kurang Baik
  - 1 = Tidak Baik
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan

3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (√) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

**A. RUBRIK PENILAIAN**

Aspek	Indikator	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format	1. Petunjuk pelaksanaan observasi ditulis dengan jelas				✓	
	2. Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda					✓
Isi	1. Komponen keterlaksanaan model pembelajaran dirumuskan dengan jelas				✓	
	2. Kegiatan yang diobservasi sesuai dengan langkah-langkah pada model pembelajaran <i>Thinking Aloud Pair Problem Solving</i>				✓	
Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia					✓
	2. Bahasa yang digunakan mudah dipahami					✓

**B. CATATAN**

.....

.....

.....

.....

.....

**C. KESIMPULAN**

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen Modul Ajar kelas eksperimen dinyatakan:

Layak digunakan untuk diuji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk diuji coba setelah revisi	
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

..... Grambut, 10 Agustus 2024

Validator

(.....)

**LEMBAR VALIDASI**  
**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN MODEL**  
**PEMBELAJARAN KELAS EKPERIMEN 2**

Judul Penelitian : Perbandingan Pengaruh Model TAPPS (*Thinking Aloud Pair Problem Solving*) dengan Model PBL (*Problem Based Learning*) Berbasis Etnokimia terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Kimia Hijau

Penyusun/NIM : Nela Harianti/200101090792

Instansi : Tadris Kimia FTK UIN Antasari Banjarmasin

**A. PENGANTAR**

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran *Problem Based Learning* yang telah dibuat. Saya ucapkan terimakasih banyak atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi validasi ini.

**B. PETUNJUK**

Instansi : SMAA 1 Gambut  
Nama Validator : Laila Sophia, S.Pd  
NIP/NIDN : 19731116

**Tanggal Pengisian :**

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut.  
5 = Sangat Baik  
4 = Baik  
3 = Cukup Baik  
2 = Kurang Baik  
1 = Tidak Baik
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan pada bagian yang telah disediakan

3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan nilai akhir penilaian dengan tanda (✓) pada bagian yang telah disediakan (kesimpulan)

### C. RUBRIK PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format	1. Petunjuk pelaksanaan observasi ditulis dengan jelas				✓	
	2. Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda					✓
Isi	1. Komponen keterlaksanaan model pembelajaran dirumuskan dengan jelas				✓	
	2. Kegiatan yang diobservasi sesuai dengan langkah-langkah pada model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>					✓
Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia					✓
	2. Bahasa yang digunakan mudah dipahami					✓

### D. CATATAN

.....

.....

.....

.....

.....

### E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen Modul Ajar kelas eksperimen dinyatakan:

Layak digunakan untuk diuji coba tanpa revisi	
Layak digunakan untuk diuji coba setelah revisi	
Tidak layak digunakan untuk uji coba	

Gambut, 10 Agustus 2024

Validator

(.....)

**Lampiran 1. 18 Lembar Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah**

<b>Aspek yang dinilai</b>	<b>Reaksi terhadap soal</b>	<b>Skor</b>
Memahami masalah	Tidak mengamati masalah	0
	Mengamati masalah namun kurang tepat	1
	Mengamati masalah dengan tepat	2
Merencanakan penyelesaian	Tidak menyebutkan strategi penyelesaian yang berkaitan dengan kimia hijau sama sekali	0
	Menyebutkan strategi penyelesaian berkaitan dengan kimia hijau namun kurang tepat	1
	Menyebutkan strategi penyelesaian berkaitan dengan kimia hijau secara tepat	2
Melaksanakan rencana penyelesaian	Tidak ada penyelesaian sama sekali	0
	Ada penyelesaian, tetapi kurang tepat	1
	Ada penyelesaian dengan tepat	2
Mencek kembali	Tidak ada kesimpulan dari hasil solusi	0
	Menuliskan kesimpulan hasil solusi namun kurang tepat	1
	Menuliskan kesimpulan hasil solusi dengan tepat	2

**Lampiran 1. 19 Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta didik Kelas Eksperimen I dan Eksperimen II**

<b>No</b>	<b>Ekpeprimen I</b>	<b>Eksperimen II</b>
1	63	70
2	80	65
3	65	78
4	83	75
5	78	70
6	55	75
7	88	48
8	83	65
9	63	65
10	63	75
11	58	65
12	63	65
13	60	75
14	88	50
15	65	63
16	70	83
17	75	83
18	60	80
19	60	50
20	75	60
21	55	50
22	90	55
23	90	63
24	83	68
25	85	90
26	78	55
27	75	90
28	58	68
29	70	55
30	75	53
31	70	80
32	75	58
33	70	58
34	88	58

## Lampiran 1. 20 Hasil Observasi Pelaksanaan Model Pembelajaran Kelas Eksperimen I dan Eksperimen II

### LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN

#### PEMBELAJARAN KELAS EKPERIMEN I

Model Pembelajaran : Thinking Aloud Pair Problem solving  
 Hari/Tanggal : 1. Rabu, 28 Agustus 2024  
 2. Rabu, 4 September 2024  
 3. Rabu, 11 September 2024  
 Nama Praktikan : Nela Harianti  
 Nama Observasi : Zahur  
 Kelas Ekperimen 1 : X

#### A. TUJUAN

Lembar observasi ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan proses pembelajaran menggunakan model Thinking Aloud Pair Problem solving berbasis etnokimia.

#### B. PETUNJUK

1. Lembar observasi ini diisi oleh observer untuk melihat keterlaksanaan sintaks Thinking Aloud Pair Problem Solving dalam pembelajaran.
2. Mohon berikan tanda centang (✓) di salah satu kolom penilaian dan tuliskan catatan penting selama proses pembelajaran.

Sintak	Indikator Pemecahan Masalah	keterlaksanaan					
		Pertemuan 1		Pertemuan 2		Pertemuan 3	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
Mengucapkan salam pembuka dan berdoa		✓		✓		✓	
Guru membimbing peserta didik untuk berdoa sesuai kenyamanan masing-masing		✓		✓		✓	
Memeriksa kehadiran peserta didik		✓		✓		✓	

Guru membimbing peserta didik untuk mereview kembali materi pembelajaran sebelumnya		✓		✓		✓	
Guru memberikan motivasi kepada peserta didik		✓		✓		✓	
Guru menyampaikan tujuan pembelajaran		✓		✓		✓	
<b>Fase 1 : Orientasi</b>							
Guru membimbing peserta didik dalam mengidentifikasi masalah	<b>Memahami masalah</b>	✓		✓		✓	
Guru mengelompokkan peserta didik secara berpasangan		✓		✓		✓	
Guru membagikan LKPD kepada peserta didik		✓		✓		✓	
<b>Fase 2 : Explorasi</b>							
Guru membimbing peserta didik untuk mencari solusi permasalahan	<b>Membuat rencana penyelesaian</b>	✓		✓		✓	
Guru mengarahkan peserta didik untuk mempraktekan solusi yang telah diperoleh	<b>Melaksanakan rencana penyelesaian</b>	✓		✓		✓	
<b>Pertemuan 1 :</b> <b>Praktikum Ecoprint</b> <b>Pertemuan 2 :</b> <b>Praktikum Penjernihan air dengan Karbon Aktif</b> <b>Pertemuan 3:</b> <b>Praktikum Ecoenzyme</b>							
Guru menguasai materi pembelajaran		✓		✓		✓	

Guru mengarahkan peserta didik untuk mengerjakan LKPD sesuai peran masing-masing		✓		✓		✓	
<b>Fase 3 : Asosiasi</b>							
Guru mengoptimalkan interaksi anatar peserta didik dan guru dengan kerja kelompok		✓		✓		✓	
Guru membimbing peserta didik dalam mengerjakan LKPD		✓		✓		✓	
Guru membimbing peserta didik untuk menjelaskan permasalahan sesuai peran masing-masing	<b>Melihat kembali</b>	✓		✓		✓	
Guru menjadi fasilitator dalam pembelajaran		✓		✓		✓	
<b>Fase 4 : Komunikasi</b>							
Guru membimbing peserta didik untuk mempersentaskan hasil diskusi di depan kelas		✓		✓		✓	
Guru memberikan perbaikan dan penguatan mengenai konsep-konsep yang belum tepat		✓		✓		✓	
Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pembelajaran		✓		✓		✓	
Guru memberikan tugas evaluasi berdasarkan		✓		✓		✓	

materi yang telah dipelajari		✓		✓		✓	
Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari berikutnya		✓		✓		✓	
Guru membimbing peserta didik untuk berdoa sesuai keyakinan masing-masing dan mengucapkan salam penutup		✓		✓		✓	

Gambut, 11 September 2024

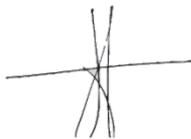
Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Kimia

Observer



Laila Shofia, S.Pd



Zaitun

**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN  
PEMBELAJARAN KELAS EKPERIMEN 2**

Model Pembelajaran : Problem Based Learning Berbasis Etnokimia  
 Hari/Tanggal : —  
 Nama Praktikan : Nela Harianti  
 Nama Observasi : Zaman  
 Kelas Ekperimen 2 : X

**A. TUJUAN**

Lembar observasi ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan proses pembelajaran menggunakan model Problem Based Learning Berbasis Etnokimia.

**B. PETUNJUK**

1. Lembar observasi ini diisi oleh observer untuk melihat keterlaksanaan sintaks Problem Based Learning Berbasis Etnokimia dalam pembelajaran.
2. Mohon berikan tanda centang (✓) di salah satu kolom penilaian dan tuliskan catatan penting selama proses pembelajaran.

Sintak	Indikator Pemecahan Masalah	Keterlaksanaan					
		Pertemuan 1		Pertemuan 2		Pertemuan 3	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
Mengucapkan salam pembuka dan berdoa		✓		✓		✓	
Guru membimbing peserta didik untuk berdoa sesuai kenyamanan masing-masing		✓		✓		✓	
Memeriksa kehadiran peserta didik		✓		✓		✓	

Guru membimbing peserta didik untuk mereview kembali materi pembelajaran sebelumnya		✓		✓		✓	
Guru memberikan motivasi kepada peserta didik		✓		✓		✓	
Guru menyampaikan tujuan pembelajaran		✓		✓		✓	
<b>Fase 1 : Orientasi Peserta Didik pada Masalah</b>		✓		✓		✓	
Guru membimbing peserta didik untuk mengidentifikasi masalah yang diberikan	<b>Memahami masalah</b>	✓		✓		✓	
<b>Fase 2 : Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Belajar</b>		✓		✓		✓	
Guru membentuk kelompok heterogen terdiri dari 4-5 orang		✓		✓		✓	
Guru membimbing peserta didik untuk mengemukakan pendapatnya mengenai hipotesis dari masalah		✓		✓		✓	
<b>Fase 3 : Membimbing Penyelidikan individu atau kelompok</b>		✓		✓		✓	
Guru membimbing peserta didik untuk mencari solusi permasalahan	<b>Membuat rencana penyelesaian</b>	✓		✓		✓	
Guru mengarahkan peserta didik untuk mengamati video yang ada pada link youtube		✓		✓		✓	

Guru mengarahkan peserta didik untuk mempraktekan solusi yang telah diperoleh	<b>Melaksanakan rencana penyelesaian</b>						
<b>Pertemuan 1 :</b> <b>Praktikum Ecoprint</b>		✓		✓		✓	
<b>Pertemuan 2 :</b> <b>Praktikum Penjernihan air dengan Karbon Aktif</b>							
<b>Pertemuan 3:</b> <b>Praktikum Ecoenzyme</b>							
Guru menguasai materi pembelajaran		✓		✓		✓	
Guru mengoptimalkan interaksi antar peserta didik dan guru dengan kerja kelompok							
<b>Fase 4 :</b> <b>Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya</b>		✓		✓		✓	
Guru membimbing peserta didik untuk berdiskusi dalam menyelesaikan masalah pada LKPD	<b>Memeriksa kembali</b>	✓		✓		✓	
Guru menjadi fasilitator dalam pembelajaran		✓		✓		✓	
<b>Fase 5 : Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah</b>		✓		✓		✓	
Guru membimbing peserta didik untuk		✓		✓		✓	

mempersentasikan hasil diskusi di depan kelas		✓		✓		✓	
Guru membimbing peserta didik dari kelompok lain untuk memberikan tanggapan pada kelompok presentasi		✓		✓		✓	
Guru memberikan perbaikan dan penguatan mengenai konsep-konsep yang belum tepat		✓		✓		✓	
Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pembelajaran		✓		✓		✓	
Guru memberikan tugas evaluasi berdasarkan materi yang telah dipelajari		✓		✓		✓	
Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari berikutnya		✓		✓		✓	
Guru membimbing peserta didik untuk berdoa sesuai keyakinan masing-masing dan mengucapkan salam penutup		✓		✓		✓	

### Lampiran 1. 21 Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas

#### 1. Hasil Uji Normalitas Kelas Eksperimen I dan II

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	kelas	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
hasil	kelas 1	.145	34	.066	.929	34	.030
	kelas 2	.128	34	.170	.959	34	.222

a. Lilliefors Significance Correction

#### 2. Hasil Uji Homogenitas Kelas Eksperimen I dan II

		Test of Homogeneity of Variance			
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
hasil	Based on Mean	.007	1	66	.932
	Based on Median	.033	1	66	.856
	Based on Median and with adjusted df	.033	1	60.789	.856
	Based on trimmed mean	.010	1	66	.921

### Lampiran 1. 22 Hasil Uji Hipotesis *Posttest*

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah	Equal variances assumed	.007	.935	2.099	66	.040	5.765	2.746	.281	11.248
	Equal variances not assumed			2.099	65.742	.040	5.765	2.746	.281	11.249

Group Statistics					
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah	kelas eksperimen 1	34	72.26	10.964	1.880
	kelas eksperimen 2	34	66.50	11.673	2.002

## Lampiran 1. 23 Surat Menyurat Administrasi

### 1. SK Pembimbing



**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UIN ANTASARI BANJARMASIN  
NOMOR 1532A TAHUN 2023  
TENTANG  
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI SEMESTER GANJIL  
TAHUN AKADEMIK 2023/2024**

**DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN ANTASARI BANJARMASIN,**

**Menimbang :**

- a. bahwa untuk kelancaran mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Antasari Banjarmasin membuat skripsi, maka perlu menetapkan Dosen-Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan untuk menjadi pembimbing;
- b. bahwa nama-nama sebagaimana tersebut dalam Surat Keputusan ini dipandang mampu dan cakap untuk ditetapkan sebagai Dosen Pembimbing Skripsi dimaksud.

**Mengingat :**

1. Undang-Undang RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Peraturan Presiden RI Nomor 36 Tahun 2017 tanggal 3 April 2017 tentang Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasin;
3. Peraturan Pemerintah No. 60 Tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi;
4. Surat Keputusan Menteri Agama No. 30 Tahun 2017 tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Antasari;
5. Surat Keputusan Menteri Agama No. 36 Tahun 2017 tentang Statuta UIN Antasari Banjarmasin;
6. Keputusan Rektor IAIN No. 217A Tahun 2012 tentang Perubahan atas Keputusan Rektor No. 72 Tahun 2007 tentang Pedoman Penulisan Skripsi Program Strata Satu (S-1) IAIN Antasari Banjarmasin.

**Memperhatikan :** Usul Ketua Program Studi Tadris Kimia Tanggal 22 Desember 2023

**MEMUTUSKAN:**

**Menetapkan :** KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN ANTASARI TENTANG PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA SEMESTER GANJIL TAHUN AKADEMIK 2023/2024

**Pertama :** Menunjuk dan menugaskan kepada:

Nama	: Trining Puji Astatik, S.Si., S.Pd., M.Pd.
NIP/NUP	: 201701030
Pangkat/Golongan	: Penata Tk. 1/ III/d
Jabatan Akademik	: Lektor
Sebagai Pembimbing Skripsi	

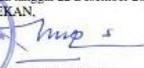
Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi:

Nama	: Nela Harianti
NIM	: 200101090792
Prodi	: Tadris Kimia
Judul Skripsi	: PENERAPAN MODEL <i>THINKING ALOUD PAIR PROBLEM SOLVING</i> (TAPPS) BERBASIS ETNOKIMIA PADA MATERI LARUTAN ASAM BASA TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK

**Kedua :** Biaya akibat dikeluarkannya keputusan ini dibebankan kepada DIPA UIN Antasari Banjarmasin.

**Ketiga :** Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan, dengan ketentuan bahwa apabila terdapat kekeliruan dalam penetapan ini, maka akan diadakan perbaikan dan perubahan sebagaimana mestinya. Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan, dengan ketentuan bahwa apabila terdapat kekeliruan dalam penetapan ini, maka akan diadakan perbaikan dan perubahan seperlunya.

Ditetapkan di Banjarmasin  
pada tanggal 22 Desember 2023  
**DEKAN,**

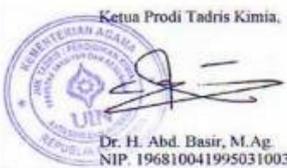


Dr. H. Hamdan, M.Pd.  
NIP. 19660405199303005

**Tembusan:**

1. Rektor UIN Antasari Banjarmasin;
2. Ketua Prodi;
3. Dosen Pembimbing;
4. Arsip.

## 2. Surat Telah Seminar Proposal Skripsi

	<p><b>KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA</b>  <b>UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN</b>  <b>FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN</b>  <b>PROGRAM STUDI TADRIS KIMIA</b></p> <p>Jalan Pandarapan Guntung Manggis, Landasan Ulin Banjarbaru 70724          Telepon (0511) 3253939 Faksimile (0511) 3274492          Email: tadriskimia@uin-antasari.ac.id Web: https://tadriskimia.uin-antasari.ac.id/</p>
<p><b><u>SURAT KETERANGAN</u></b>          Nomor: B-32/Un.14/III.1.n/PP.00.9/02/2024</p>	
<p>Yang bertanda tangan di bawah ini, menerangkan bahwa:</p>	
Nama	: Nela Harianti
N I M	: 200101090792
Jurusan/Prodi	: Tadris Kimia
Alamat	: Jl. Pemajatan Km. 02 RT.06 RW. 02 Kecamatan Gambut Kabupaten Banjar
<p>adalah benar telah melaksanakan Seminar Proposal Skripsi yang berjudul:</p>	
<p><b>PENGARUH MODEL <i>THINKING ALOUD PAIR PROBLEM SOLVING</i>          (TAPPS) BERBASIS ETNOKIMIA PADA MATERI LARUTAN ASAM BASA          TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK</b></p>	
Pada Hari/Tanggal	: Kamis / 04 Januari 2024
Tempat	: Gedung FST Ruang 2.1 Kampus 2 Banjarbaru
<p>Demikian surat keterangan ini dibuat, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.</p>	
<p>Ketua Prodi Tadris Kimia,</p>  <p>Dr. H. Abd. Basir, M.Ag.          NIP. 196810041995031003</p>	
<p><small>Prodi Tadris Kimia 2024</small></p>	

### 3. Surat Perubahan Judul Skripsi



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
PROGRAM STUDI TADRIS KIMIA**

Jalan Pandarapan Guntung Manggis, Landasan Ulin Banjarbaru 70724  
Telepon (0511) 3253939 Faksimile (0511) 3274492  
Email: [tadriskimia@uin-antasari.ac.id](mailto:tadriskimia@uin-antasari.ac.id) Web: <https://tadriskimia.uin-antasari.ac.id/>

Banjarmasin, 26 Agustus 2024

Nomor : B-92/Un.14/III.1.n/PP.00.9/08/2023

H a l : Perubahan Judul Skripsi

Kepada Yth.  
Sdr (i) Nela Harianti  
NIM. 200101090792  
Mahasiswa Program Studi Tadris Kimia  
di Banjarmasin

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Berdasarkan usulan dari Dosen Pembimbing Skripsi tentang perubahan Judul Skripsi, demikian pula setelah kami mengadakan peninjauan seperlunya terhadap Proposal Skripsi Sdr (i), dengan ini kami menyatakan dapat menyetujui judul skripsi Sdr (i) yang semula berbunyi:

**PENERAPAN MODEL *THINKING ALOUD PAIR PROBLEM SOLVING* (TAPPS) BERBASIS ETNOKIMIA PADA MATERI LARUTAN ASAM BASA TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK**

Berubah menjadi:

**PERBANDINGAN PENGARUH MODEL TAPPS (*THINKING ALOUD PAIR PROBLEM SOLVING*) DENGAN MODEL PBL (*PROBLEM BASED LEARNING*) BERBASIS ETNOKIMIA TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK PADA MATERI KIMIA HIJAU**

Menunjuk :

1. Dosen Pembimbing Konten dan Metodologi:
2. Dosen Pembimbing Bahasa dan Teknik Penulisan:

Demikian agar Sdr (i) segera menghubungi pembimbing untuk konsultasi selanjutnya.

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Ketua Prodi Tadris Kimia,

Dr. H. Abd. Basir, M.Ag  
NIP. 196810041995031003

## 4. Surat Persetujuan Riset dari Pembimbing



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**  
 PROGRAM STUDI TADRIS KIMIA  
 Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 4.5 Banjarmasin 70235  
 Telepon (0511) 3257627; Faksimili (0511) 3254344;  
 Website: www.uin-antasari.ac.id; E-mail: info@uin-antasari.ac.id

---

**SURAT PERSETUJUAN RISET**  
 Nomor: B-93/Un.14/III.1.n/PP.00.9/08/2024

Judul Skripsi : Perbandingan Pengaruh Model TAPPS (Thinking Aloud Pair Problem Solving) dengan Model PBL (Problem Based Learning) Berbasis Etnokimia terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Kimia Hijau

Nama Mahasiswa : Nela Harianti  
 NIM : 200101090792  
 Prodi : Tadris Kimia  
 Semester : 9  
 Alamat : Jalan Pemanjatan RT. 06 RW. 02, Kec. Gambut Kab. Banjar

Setelah dicermati dan diadakan perbaikan seperlunya, kami dapat menyetujuinya untuk dilakukan riset.

**Mengetahui dan Menyetujui,**

Dosen Pembimbing,



Trining Puji Astutik, S.Si., S.Pd., M.Pd.  
 NIDN. 2018058701

Banjarmasin, 26 Agustus 2024  
 Ketua Jurusan Tadris Kimia,

  
 Dr. M. Abd Basir, JM.Ag.  
 NIP 196810041995031003

## 5. Surat Validasi Instrumen



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN**  
**FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**  
 Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 4.5 Banjarmasin 70235  
 Telepon: (0511) 3265426; (0511) 6783136  
 E-mail: ftk@uin-antasari.ac.id Website: ftk.uin-antasari.ac.id

Nomor : B-1342/Un.14/III.1/PP.00.9/08/2024 06 Agustus 2024  
 Sifat : Penting  
 Lampiran : -  
 Hal : Uji Validasi dalam Rangka Penyusunan Skripsi

Yth. **Ibu Helda Rahmawati, S.Si., M.Pd.**  
 di tempat

*Assalamu'alaikum Wr.Wb*

Sehubungan rencana penelitian yang akan dilaksanakan oleh mahasiswa kami dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul **"Perbandingan Pengaruh Model TAPPS (Thinking Aloud Pair Problem Solving) dengan Model PBL (Problem Based Learning) Berbasis Etnokimia terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Kimia Hijau"**, maka dengan ini kami mohon izin serta bantuan Bapak/Ibu berkenan memberikan waktu yang diperlukan oleh :

Nama : Nela Harianti  
 NIM : 200101090792  
 Program Studi : Tadris Kimia  
 Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
 Alamat : Jalan Pemanjatan Rt. 06 Rw. 02 Kec. Gambut Kab. Banjar

Untuk melakukan uji validasi dalam rangka pengumpulan bahan untuk penyusunan skripsi.

Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan perkenan Bapak/Ibu serta kerjasamanya yang baik kami ucapkan terima kasih.  
*Wassalamu'alaikum Wr.Wb*



Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,

Ahmad Muradi

Tembusan :  
 1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
 2. ....



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 4.5 Banjarmasin 70235  
Telepon: (0511) 3265426; (0511) 6783136  
E-mail: ftk@uin-antasari.ac.id Website: ftk.uin-antasari.ac.id

Nomor : B-1342/Un.14/III.1/PP.00.9/08/2024 06 Agustus 2024  
Sifat : Penting  
Lampiran : -  
Hal : Uji Validasi dalam Rangka Penyusunan Skripsi

Yth. **Ibu Ratna Kartika Irawati, S.Pd., M.Pd.**  
di tempat

*Assalamu'alaikum Wr.Wb*

Sehubungan rencana penelitian yang akan dilaksanakan oleh mahasiswa kami dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul **"Perbandingan Pengaruh Model TAPPS (Thinking Aloud Pair Problem Solving) dengan Model PBL (Problem Based Learning) Berbasis Etnokimia terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Kimia Hijau"**, maka dengan ini kami mohon izin serta bantuan Bapak/Ibu berkenan memberikan waktu yang diperlukan oleh :

Nama : Nela Harianti  
NIM : 200101090792  
Program Studi : Tadris Kimia  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Alamat : Jalan Pemanjatan Rt. 06 Rw. 02 Kec. Gambut Kab. Banjar

Untuk melakukan uji validasi dalam rangka pengumpulan bahan untuk penyusunan skripsi.

Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan perkenan Bapak/Ibu serta kerjasamanya yang baik kami ucapkan terima kasih.  
*Wassalamu'alaikum Wr.Wb*



Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,

Ahmad Muradi

Tembusan :  
1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
2. ....



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN  
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 4.5 Banjarmasin 70235  
Telepon: (0511) 3265426; (0511) 6783136  
E-mail: ftk@uin-antasari.ac.id Website: ftk.uin-antasari.ac.id

Nomor : B-1342/Un.14/III.1/PP.00.9/08/2024 06 Agustus 2024  
Sifat : Penting  
Lampiran : -  
Hal : Uji Validasi dalam Rangka Penyusunan Skripsi

Yth. **Ibu Laila Sophia S, Pd.**  
di tempat

*Assalamu'alaikum Wr.Wb*

Sehubungan rencana penelitian yang akan dilaksanakan oleh mahasiswa kami dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul **"Perbandingan Pengaruh Model TAPPS (Thinking Aloud Pair Problem Solving) dengan Model PBL (Problem Based Learning) Berbasis Etnokimia terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Kimia Hijau"**, maka dengan ini kami mohon izin serta bantuan Bapak/Ibu berkenan memberikan waktu yang diperlukan oleh :

Nama : Nela Harianti  
NIM : 200101090792  
Program Studi : Tadris Kimia  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Alamat : Jalan Pemanjatan Rt. 06 Rw. 02 Kec. Gambut Kab. Banjar

Untuk melakukan uji validasi dalam rangka pengumpulan bahan untuk penyusunan skripsi.

Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan perkenan Bapak/Ibu serta kerjasamanya yang baik kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb*



Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,

Ahmad Muradi

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
2. Kepala SMAN 1 Gambut

## 6. Surat Izin Penelitian



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN  
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 4.5 Banjarmasin 70235  
Telepon: (0511) 3265426; (0511) 6783136  
E-mail: ftk@uin-antasari.ac.id Website: ftk.uin-antasari.ac.id

Nomor : B- 1470 /Un.14/III.1/PP.00.9/08/2024 28 Agustus 2024  
Sifat : Penting  
Lampiran : 1 (Satu) Berkas  
Hal : Mohon Izin Riset

Yth.Kepala SMAN 1 Gambut  
Kabupaten Banjar

*Assalamu'alaikum Wr.Wb*

Sehubungan rencana penelitian yang akan dilaksanakan oleh mahasiswa (i) dalam rangka penyusunan skripsi, maka dengan ini kami mohon izin serta bantuan Bapak/Ibu agar kiranya berkenan memberikan informasi/data yang diperlukan oleh :

Nama : Nela Harianti  
NIM : 200101090792  
Program Studi : Tadris Kimia  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Alamat : Jalan Pemanjatan RT.06 RW. 02 Kec. Gambut Kab. Banjar  
No HP : 085787435217

Demikian surat keterangan ini kami sampaikan, atas perhatian dan perkenan Bapak/Ibu serta kerjasamanya yang baik kami ucapkan terimakasih.  
*Wassalamu'alaikum Wr.Wb*



Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,

Ahmad Muradi

Tembusan :  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 4.5 Banjarmasin 70235  
Telepon: (0511) 3265426; (0511) 6783136  
E-mail: ftk@uin-antasari.ac.id Website: ftk.uin-antasari.ac.id

**SURAT RISET**

Nomor : B- 1470 /Un.14/III.1/PP.00.9/08/2024

Yang bertanda tangan tangan Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Antasari, dengan ini menugaskan kepada :

Nama : Nela Harianti  
NIM : 200101090792  
Semester : IX (Sembilan)  
Alamat : Jalan Pemanjatan RT.06 RW. 02 Kec. Gambut Kab. Banjar  
Tugas : Melakukan Riset / Penelitian Ilmiah dalam rangka pengumpulan data untuk penyusunan Skripsi sarjana dengan judul :

**PERBANDINGAN PENGARUH MODEL TAPPS (THINKING ALOUD PAIR PROBLEM SOLVING) DENGAN MODEL PBL (PROBLEM BASED LEARNING) BERBASIS ETNOKIMIA TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK PADA MATERI KIMIA HIJAU**

Tempat Penelitian : SMAN 1 Gambut  
Lamanya Riset : 2 (Dua) Bulan  
Dari Tanggal : 28 Agustus 2024  
Sampai Tanggal : 28 Oktober 2024

Demikian surat Riset diberikan kepada ybs, agar pihak-pihak yang berkepentingan dapat memberikan bantuan seperlunya.

Banjarmasin, 28 Agustus 2024

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



Prof. Dr. Ahmad Muwadi, M.Ag.  
NIP 197808082005011006

Mahasiswa yang bersangkutan,

Nela Harianti  
200101090792



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN  
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 4.5 Banjarmasin 70235  
Telepon: (0511) 3265426; (0511) 6783136  
E-mail: ftk@uin-antasari.ac.id Website: ftk.uin-antasari.ac.id

Nomor : B- 1470 /Un.14/III.1/PP.00.9/08/2024 28 Agustus 2024  
Sifat : Penting  
Lampiran : 1 (Satu) Berkas  
Hal : Mohon Izin Riset

Yth. ....  
.....  
.....

*Assalamu'alaikum Wr.Wb*

Sehubungan rencana penelitian yang akan dilaksanakan oleh mahasiswa (i) dalam rangka penyusunan skripsi, maka dengan ini kami mohon izin serta bantuan Bapak/Ibu agar kiranya berkenan memberikan informasi/data yang diperlukan oleh :

Nama : Nela Harianti  
NIM : 200101090792  
Program Studi : Tadris Kimia  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Alamat : Jalan Pemanjatan RT.06 RW. 02 Kec. Gambut Kab. Banjar  
No HP : 085787435217

Demikian surat keterangan ini kami sampaikan, atas perhatian dan perkenan Bapak/Ibu serta kerjasamanya yang baik kami ucapkan terimakasih.  
*Wassalamu'alaikum Wr.Wb*

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,  
  
Ahmad Muradi

Tembusan :  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

---

## 7. Surat Telah Selesai Penelitian dari SMAN 1 Gambut



PEMERINTAH PROVINSI KALIMANTAN SELATAN  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
**SMA NEGERI 1 GAMBUT**  
NSS : 301150103013 NPSN : 30300237  
Jl. Gotong Royong Km 14.800 Telp. 42201120 Gambut Kab. Banjar  
Website : sman1gambut.sch.id – email : sma.negeri.gambut@gmail.com

**SURAT KETERANGAN**  
**NO.070/852/IX/SMAN 1 GAMBUT/2024**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala SMA Negeri 1 Gambut Kecamatan Gambut Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Selatan menerangkan bahwa:

Nama	: Nela Harianti
NIM	: 200101090792
Program Studi	: Tadris Kimia
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan
No Handphone	: 085787435217

Berdasarkan Surat Riset (Izin Penelitian / Minta Data) dari Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasin tanggal 28 Agustus 2024 Nomor : B- 1470 / Un.14/III.1/PP.00.9/08/2024

Yang namanya tersebut di atas benar telah selesai melakukan penelitian dalam rangka mencari data dan informasi sekolah kami sehubungan dengan penyusunan Skripsi sarjana yang berjudul :

**“Perbandingan Pengaruh Model TAPPS (Thinking Aloud Pair Problem Solving) dengan Model PBL (Problem Based Learning) Berbasis Etnokimia terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Kimia Hijau”**

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya .

Dikeluarkan di : Gambut  
Pada Tanggal : 23 September 2024

Kepala Sekolah,

Drs. H. Indriyono, M.Pd  
NIP.196612261993031007

**Lampiran 1. 24 Lembar Konsultasi Bimbingan Skripsi****BUKU KONSULTASI  
BIMBINGAN SKRIPSI**

NAMA : NELA HARIANTI  
NIM : 200101090792  
PROGRAM STUDI : TADRIS KIMIA  
TANGGAL SURAT PENETAPAN : 22 DESEMBER 2023  
DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI  
TANGGAL SEMINAR PROPOSAL : 4 JANUARI 2024  
DOSEN PEMBIMBING : TRINING PUJI ASTUTIK, S. Si.,  
S.Pd., M. Pd.  
JUDUL SKRIPSI : PERBANDINGAN PENGARUH  
MODEL TAPPS (*THINKING ALOUD PAIR PROBLEM SOLVING*) DENGAN  
MODEL PBL (*PROBLEM BASED LEARNING*) BERBASIS ETNOKIMIA  
TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK  
PADA MATERI KIMIA HIJAU

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
BANJARMASIN  
TAHUN 2024/1446 H  
PETUNJUK PENGISIAN  
BUKU KONSULTASI BIMBINGAN SKRIPSI  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

1. Buku ini harus selalu dibawa setiap konsultasi dengan pembimbing
2. Setiap konsultasi, mahasiswa mencatat hasil konsultasi pada buku ini, kemudian ditandatangani oleh pembimbing
3. Buku Konsultasi Bimbingan Skripsi dilampirkan sebagai salah satu persyaratan untuk pendaftaran ujian skripsi
4. Buku Konsultasi Bimbingan Skripsi ini harus diserahkan ke program studi bersamaan dengan pengumpulan berkas lain sebagai syarat kelulusan mahasiswa

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
BANJARMASIN  
TAHUN 2024/1446 H  
PETUNJUK PENGISIAN  
BUKU KONSULTASI BIMBINGAN SKRIPSI  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

1. Buku ini harus selalu dibawa setiap konsultasi dengan pembimbing
2. Setiap konsultasi, mahasiswa mencatat hasil konsultasi pada buku ini, kemudian ditandatangani oleh pembimbing
3. Buku Konsultasi Bimbingan Skripsi dilampirkan sebagai salah satu persyaratan untuk pendaftaran ujian skripsi
4. Buku Konsultasi Bimbingan Skripsi ini harus diserahkan ke program studi bersamaan dengan pengumpulan berkas lain sebagai syarat kelulusan mahasiswa

20	
----	--

Ke-	Tanggal	Catatan Konsultasi	Tanda Tangan
1.	10-06-2024	Pembuatan Instrumen soal	AS
2.	18-06-2024	Pembuatan Instrumen LKPD, lembar observasi, dan Modul Ajar	AS
3.	07-07-2024	revisi semua Instrumen	AS
4.	12-07-2024	revisi Modul Ajar	AS
5.	27-09-2024	Konsultasi perbaikan data penelitian	AS
6.	02-10-2024	Perbaikan penulisan sesuai pedoman buku ilmiah seperti spasi, angka dan kata depan.	AS
7.	11-10-2024	Perbaikan isi bab III. (11singa singkat saja jangan bertele-tele)	AS
8.	14-10-2024	BAB III. - Tambahkan footnote disetiap kutipan yang diambil.	AS
9.	18-10-2024	BAB IV: - Buat diagram untuk hasil per indikator kemampuan pemecahan masalah.	AS
10.	24-10-2024	BAB IV: - Pembahasan diperdalam dan sesuai urutan	AS
11.	26-10-2024	BAB IV: - Tambahkan teori di bab II sebagai acuan	AS
12.	05-11-2024	BAB V - Buat saran dalam satu paragraf saja, namun mencakup semua	AS
13.	18-11-2024	BAB I dan Bab II - Perbaiki latar belakang sesuai urutan yang diberikan - Perbaiki kerangka berpikir	AS
14.	26-11-2024	Abstrak - perbaiki penulisan, tambahkan sumber dan hasil validasi isi.	AS

## Lampiran 1. 25 Dokumentasi Penelitian

### 1. Kelas Uji Coba Instrumen



Peserta didik mengerjakan lembar uji coba soal *posstest*

### 2. Kelas Eksperimen I

#### a. Pertemuan pertama: Pokok Bahasan Pengertian dan Pentingnya Kimia Hijau



Peneliti memberikan penjelasan singkat mengenai masalah lingkungan



Peserta didik melakukan percobaan membuat sasirangan *ecoprint*



Peserta didik menjalankan perannya sebagai *problem solver* dan *listener*



Peserta didik mempersentasikan hasil diskusinya di depan kelas

b. Pertemuan kedua: Pokok pembahasan 12 Prinsip Kimia Hijau



Peserta didik melakukan percobaan penjernihan air



Peserta didik menggali informasi untuk memecahkan permasalahan



Peserta didik menjalankan perannya sebagai *problem solver* dan *listener*

- c. Pertemuan ketiga: Pokok Bahasan Proses Kimia dalam Kehidupan Sehari-Hari Terkait Hal-Hal Yang Tidak Sesuai Dengan Prinsip Kimia Hijau



Peserta didik mengamati cara pembuatan *eco-enzim* di handpone masing-masing



Peneliti membimbing peserta didik dalam menyelesaikan LKPD dan menjalankan peran-masing-masing



Peneliti memberikan penguatan di akhir pembelajaran



Peserta didik mengerjakan soal *posstest*

3. Kelas Eksperimen II
- a. Pertemuan pertama: Pokok Bahasan Pengertian dan Pentingnya Kimia Hijau



Peserta didik melakukan percobaan membuat sasirangan *ecoprint*



Peserta didik berdiskusi kelompok untuk mengerjakan LKPD



Peserta didik mempersentasikan hasil diskusinya di depan kelas

b. Pertemuan kedua: Pokok pembahasan 12 Prinsip Kimia Hijau



Peserta didik melakukan percobaan penjernihan air sederhana



Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dan mengerjakan LKPD



Peserta didik mempersentasikan hasil diskusinya di depan kelas

- c. Pertemuan ketiga: Pokok Bahasan Proses Kimia dalam Kehidupan Sehari-Hari Terkait Hal-Hal Yang Tidak Sesuai Dengan Prinsip Kimia Hijau



Peserta didik mengerjakan LKPD



Peneliti memberikan penguatan di akhir pembelajaran



Peserta didik mengerjakan soal *posttest*

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS**

Nama Lengkap : Nela Harianti  
NIM : 200101090792  
Tempat, Tanggal Lahir : Gambut, 20 Februari 2002  
Kebangsaan : Indonesia  
Alamat : Jalan Pemajatan km. 2 Kec. Gambut, Kab.  
Banjar  
No. HP : 0857-8743-5217  
Alamat email : [nelaharianti@gmail.com](mailto:nelaharianti@gmail.com)  
Pengalaman Organisasi :  
a. Ketua Bidang Hubungan Kemasyarakatan, Kemahasiswaan, dan  
Kewirausahaan HMJ Tadris Kimia UIN Antasari Banjarmasin 2021-  
2024  
Prestasi Akademik : -  
Prestasi Nonakademik : -  
Daftar Karya Ilmiah : -