

Lampiran 1 Analisis KI dan KD dan Indikator Kompetensi Inti

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

B Kompetensi Dasar

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.1 Menganalisis fenomena sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap jenuh, kenaikan titik didih, penurunan titik beku dan tekanan osmotik)	3.1.1 Mengamati sifat koligatif larutan dalam kehidupan sehari-hari 3.1.2 Mengklasifikasi sifat koligatif larutan berdasarkan gambar pada (penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku dan tekanan osmotik 3.1.3 Memprediksi secara mikroskopis pada larutan garam dan larutan gula pada sifat koligatif larutan. 3.1.4 Mengkomunikasikan fenomena sifat koligatif larutan secara mikroskopis. 3.1.5 Menyimpulkan materi sifat koligatif larutan pada setiap kegiatan keterampilan proses sains.
4.1 Menyajikan hasil penelusuran informasi tentang kegunaan prinsip sifat koligatif larutan dalam kehidupan sehari-hari	4.1.1 Mengukur suhu dalam kegiatan praktikum pembuatan es krim.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mengamati sifat koligatif larutan dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat.
2. Peserta didik dapat mengklasifikasi sifat koligatif larutan berdasarkan gambar (penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku dan tekanan osmotik) dengan tepat.
3. Peserta didik dapat memprediksi secara mikroskopis pada larutan garam dan larutan gula dengan tepat.
4. Peserta didik dapat mengkomunikasikan fenomena sifat koligatif larutan dalam kehidupan sehari-hari dengan baik.
5. Peserta didik dapat menyimpulkan materi sifat koligatif larutan pada setiap kegiatan keterampilan proses sains dengan baik.
6. Peserta didik dapat mengukur suhu dalam kegiatan praktikum pada pembuatan es krim dengan baik.

D. Metode Pembelajaran

Metode inkuiri terbimbing

Lampiran 2 Kisi-kisi Instrumen Analisis Kebutuhan Peserta Didik

A. Kuesioner semi terbuka		
No.	Indikator	Nomor Soal
1	Metode pengajaran di kelas	1,2
2	Bahan ajar	3,4,5
3	Penelitian modul elektronik	6,7,8
4	Harapan manfaat penggunaan modul elektronik yang dikembangkan	9
B. Kuesioner Tertutup		
1.	Metode pengajaran di kelas	1
2.	Bahan ajar	2,3,4
3.	Penelitian modul elektronik dengan indikator keterampilan proses sains	5,6,7,8,9,10

Instrumen kisi-kisi instrumen analisis kebutuhan kuesioner peserta didik yang telah modifikasi (Solihudin, 2018)

Lampiran 3 Instrumen Analisis Kebutuhan Kuesioner Peserta Didik

Nama :

Kelas/Sekolah :

Petunjuk Penggunaan :

1. Kuesioner berisi 9 pertanyaan, berikan jawaban yang sesuai dengan pilihanmu
2. Berikan jawaban dengan sejujur-jujurnya
3. Berilah tanda centang (√) pada jawaban yang dipilih

1. Metode pembelajaran apakah yang guru ajarkan di kelas ?

- Ceramah
- Diskusi
- Demonstrasi
- Lainnya

(Tuliskan).....

2. Seberapa sering guru menggunakan metode tersebut ?

- 1x
- 2x
- Setiap pembelajaran
- Lainnya

(Tuliskan).....

3. Bahan ajar apa yang guru gunakan dalam proses pembelajaran ?

- Buku Paket
- Modul
- LKS
- Lainnya

(Tuliskan).....

4. Seberapa sering guru menggunakan bahan ajar tersebut ?

- 1x

- 2x
- Setiap pembelajaran
(Tuliskan).....
- 5. Apakah guru menggunakan bahan ajar dengan sentuhan teknologi?
 - Ya
 - Tidak
- 6. Apakah guru pernah menggunakan modul elektronik dalam proses pembelajaran dikelas ?

(Tuliskan).....
.....
- 7. Apakah modul elektronik perlu untuk di kembangkan dalam membantu proses pembelajaran dalam membantu memahami materi sifat koligatif larutan ?

(Tuliskan).....
.....
- 8. Komponen apa saja yang dapat menambah kemenarikan modul elektronik?
 - Video
 - Gambar
 - Suara
 - Lainnya
 (Tuliskan).....
- 9. Apakah harapan penelitian bahan ajar yang digunakan dalam upaya membantu proses pembelajaran di kelas ?

(Tuliskan).....
.....
.....

Lembar Kuesioner Analisis Kebutuhan Kuesioner Tertutup Peserta Didik

Petunjuk Penggunaan :

1. Kuesioner berisi 10 pernyataan, berikan jawaban yang sesuai dengan pilihanmu
2. Berikan tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan jawabanmu
3. Terdapat 5 pilihan jawaban yang tersedia, yaitu :
 - 5 : Sangat Setuju (SS)
 - 4 : Setuju (S)
 - 3 : Netral (N)
 - 2 : Tidak Setuju (TS)
 - 1 : Sangat Tidak Setuju (STS)

No.	Pernyataan	Penilaian				
		SS	S	N	TS	STS
1.	Guru mengajar dengan metode pembelajaran ceramah dapat membantu memahami materi sifat koligatif larutan					
2.	Bahan ajar yang digunakan berupa LKS dan buku sudah belum dapat membantu memahami materi sifat koligatif larutan					
3.	Penggunaan LKS dan buku dalam pembelajaran belum dapat membantu memvisualisasikan materi abstrak dalam kimia					
4.	Bahan ajar seperti modul elektronik yang berbasis teknologi perlu untuk dikembangkan					
5.	Modul elektronik yang dikembangkan harus membantu peserta didik dalam mengamati penerapan dari materi sifat koligatif larutan					

6.	Modul elektronik yang dikembangkan harus membantu peserta didik dalam mengklasifikasi penerapan dari materi sifat koligatif larutan					
7.	Modul elektronik yang dikembangkan harus membantu peserta didik dalam mengukur dalam praktikum sifat koligatif larutan					
8.	Modul elektronik yang dikembangkan harus membantu peserta didik dalam memprediksi konsep mikroskopis dalam materi sifat koligatif larutan					
9.	Modul elektronik yang dikembangkan harus membantu peserta didik dalam mengkomunikasikan dalam berdiskusi dengan teman kelompok pada materi sifat koligatif larutan					
10	Modul elektronik yang dikembangkan harus membantu peserta didik dalam menyimpulkan materi sifat koligatif larutan					

Lembar kuesioner analisis kebutuhan kuesioner peserta didik yang telah dimodifikasi (Solihudin, 2018)

Lampiran 4 Pengisian Peserta Didik pada Google Form

Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran

Kuesioner Semi Terbuka

1. Angket berisi 8 pertanyaan, berikan jawaban yang sesuai dengan pilihanmu
2. Berikan jawaban dengan sejujur-jujurnya
3. Berilah tanda centang (✓) pada jawaban yang dipilih

Kuesioner Tertutup

1. Angket berisi 10 pernyataan, berikan jawaban yang sesuai dengan pilihanmu
2. Berikan tanda (✓) pada kolom yang sesuai dengan jawabanmu
3. Terdapat 5 pilihan jawaban yang tersedia, yaitu :

- 5 : Sangat Setuju (SS)
- 4 : Setuju (S)
- 3 : Netral (N)
- 2 : Tidak Setuju (TS)
- 1 : Sangat Tidak Setuju (STS)

Nama : *

IKA NURLELA

Kelas : *

XII MIPA 5

Sekolah : *

SMAN 1 Cikeusal

1. Metode pembelajaran apakah yang guru ajarkan di kelas ? *

- Ceramah
- Diskusi
- Demonstrasi
- Yang lain:

2. Seberapa sering guru menggunakan metode tersebut ? *

- 1x
- 2x
- Setiap pembelajaran
- Yang lain:

3. Media pembelajaran apa yang guru gunakan dalam proses pembelajaran ? *

- Buku Paket
- Modul
- LKS

4. Seberapa sering guru menggunakan media pembelajaran tersebut ? *

- 1x
- 2x
- Setiap pembelajaran
- Yang lain:

5. Apakah guru menggunakan media pembelajaran dengan sentuhan teknologi? *

- Ya
- Tidak

6. Apakah guru pernah menggunakan modul elektronik dalam proses pembelajaran dikelas ? *

Belum

7. Apakah modul elektronik perlu untuk di kembangkan dalam membantu proses pembelajaran dalam membantu memahami materi sifat koligatif larutan ? *

Perlu

8. Komponen apa saja yang dapat menambah kemenarikan modul elektronik? *

- Video
- Gambar
- Suara
- Yang lain:

9. Apakah harapan pengembangan media pembelajaran yang digunakan dalam upaya membantu proses pembelajaran di kelas ? *

Harapan saya pembelajaran supaya lebih mudah dan lebih menarik

1. Guru mengajar dengan metode pembelajaran ceramah belum dapat membantu memahami materi sifat koligatif larutan *

- Sangat Setuju (SS)
- Setuju (S)
- Netral (N)
- Tidak Setuju (TS)
- Sangat Tidak Setuju (STS)

2. Media pembelajaran yang digunakan berupa LKS dan buku belum dapat membantu memahami materi sifat koligatif larutan *

- Sangat Setuju (SS)
- Setuju (S)
- Netral (N)
- Tidak Setuju (TS)
- Sangat Tidak Setuju (STS)

7. Modul elektronik yang dikembangkan harus membantu peserta didik dalam mengukur dalam * praktikum sifat koligatif larutan

- Sangat Setuju (SS)
- Setuju (S)
- Netral (N)
- Tidak Setuju (TS)
- Sangat Tidak Setuju (STS)

8. Modul elektronik yang dikembangkan harus membantu peserta didik dalam memprediksi * konsep mikroskopis dalam materi sifat koligatif larutan

- Sangat Setuju (SS)
- Setuju (S)
- Netral (N)
- Tidak Setuju (TS)
- Sangat Tidak Setuju (STS)

9. Modul elektronik yang dikembangkan harus membantu peserta didik dalam * mengkomunikasikan dalam berdiskusi dengan teman kelompok pada materi sifat koligatif larutan

- Sangat Setuju (SS)
- Setuju (S)
- Netral (N)
- Tidak Setuju (TS)
- Sangat Tidak Setuju (STS)

10. Modul elektronik yang dikembangkan harus membantu peserta didik dalam menyimpulkan * materi sifat koligatif larutan

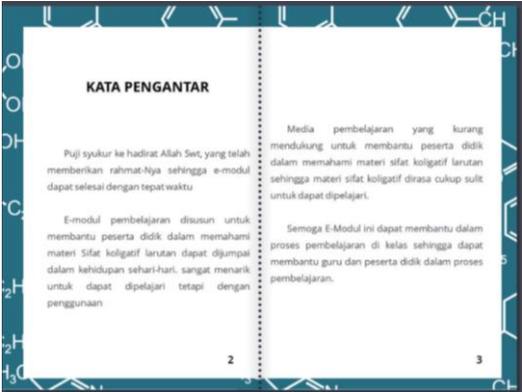
- Sangat Setuju (SS)
- Setuju (S)
- Netral (N)
- Tidak Setuju (TS)
- Sangat Tidak Setuju (STS)

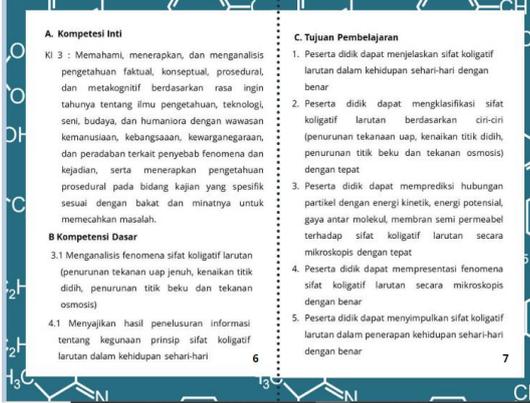
Konten ini tidak dibuat atau didukung oleh Google.

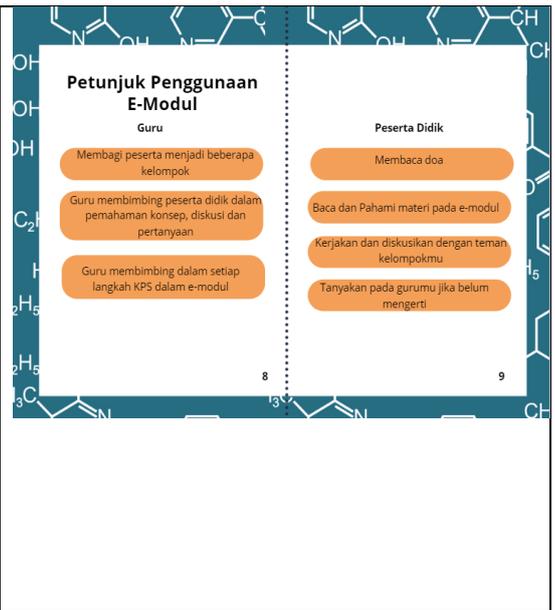
Formulir



Lampiran 5 Storyboard

No	Page	Keterangan	
		Isi	Tampilan
1.	Cover	<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat judul - Terdapat logo untirta disebelah kanan atas - Terdapat gambar kimia pada bagian cover - Terdapat nama dan kelas yang harus di isi oleh peserta didik - Terdapat nama penulis di bawah sebelah kiri 	
2.	Kata Pengantar	<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat tulisan kata pengantar - Terdapat nomor halaman dipojok kanan bawah 	

3.	Tentang Penulis	<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat foto penulis dan biodata singkat dengan menggunakan rata kanan - Terdapat nomor halaman di pojok kanan bawah - Terdapat nama dosen pembimbing 	
4.	Daftar Isi	<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat penjabaran isi dari modul elektronik di setiap kegiatan - ditambahkan hyperlink sehingga peserta didik dapat mengklik halaman yang akan dituju 	
5	KI, KD dan Tujuan pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat penjabaran dari masing-masing point KI, KD dan tujuan pembelajaran dengan rata tengah dan tujuan pembelajaran dengan rata kiri 	

6	Petunjuk Penggunaan	<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat petunjuk penggunaan untuk guru yang dijabarkan perpoint - Terdapat petunjuk untuk peserta didik yang dijabarkan perpoint - Dan dibagian pojok kanan bawah terdapat nomor halaman 	
---	---------------------	---	--

5. Menu Utama

a.	Kegiatan 1 (Mengamati)	<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat judul dibagian atas yaitu sifat koligatif larutan - Terdapat teks kegiatan 1 mengamati di bagian atas - Terdapat gambar penerapan sifat koligatif larutan dalam kehidupan sehari-hari yang terletak disebelah kiri - Terdapat teks bacaan - Terdapat pita pada bagian bawah yang bertuliskan sifat koligatif larutan kelas XII 	
----	------------------------	---	---

		<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat nomor halaman disebelah pojok kanan bawah - Terdapat petunjuk arahan penggunaan pada kegiatan 1 (mengamati) di pojok kanan atas <p>Note : gambar diambil dari aplikasi canva Pro (berbayar)</p>	 <p>Petunjuk 1. Amati gambar 2. Baca teks 3. Pahami</p> <p>Pernahkah kalian mengamati ketika membekukan es batu dalam kulkas ? Air dapat membeku pada suhu 0°C ditandai dengan teksturnya yang sudah mengeras, tetapi apakah air ketika ditambahkan dengan garam dapur atau NaCl dapat membeku pada suhu 0°C ?</p> <p>Pernahkah kalian membantu ibu didapur untuk memasak dan memotong sayur-sayuran seperti wortel ? Apakah yang akan terjadi jika wortel dimasukkan kedalam wadah yang telah di isi dengan air garam dapur atau NaCl bahkan sebaliknya apakah yang terjadi jika wortel yang sudah layu dimasukkan kedalam air ?</p> <p>Sifat Koligatif Larutan Kelas XII 11</p>
b.	Kegiatan 2 (Mengklasifikasi)	<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat keterangan untuk mengklik link dibawah - Terdapat kegiatan peserta didik untuk menghubungkan gambar dan jawaban yang tepat yang di buat dengan menggunakan <i>live worksheet</i> - Terdapat pita pada bagian bawah yang bertuliskan sifat koligatif larutan kelas XII - Terdapat nomor halaman pada pojok kanan bawah 	 <p>Petunjuk 1. klik linknya 2. Baca teks 3. kerjakan dengan tepat</p> <p>Kegiatan 2 Mengklasifikasi</p> <p>Ayo klik link dibawah ini</p> <p>Klik disini</p> <p>Tuliskan jawab</p> <p>Sifat koligatif larutan online exercise for 11-12</p> <p>https://www.liveworksheets.com/c2a=84-xfdv6f03d9z&m=d8,sr=n&nms=uz&l=dl&i=do&dds2&f=ag&dp=0&f=0&dzcdn&cd=pmeny1e20r4gnlanjprnpgdb2ngnngknlg</p> <p>Sifat Koligatif Larutan Kelas XII 12</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat petunjuk kegiatan 2 (Mengklasifikasi) disebelah kanan atas - Terdapat link untuk akses liveworksheet dibagian bawah - Link <i>liveworksheet</i> https://www.liveworksheets.com/c?a=s&t=xfdv6f03d9z&m=d&sr=n&ms=uz&l=dl&i=dosdds&r=ag&db=0&f=dzddztzs&cd=pmeny1e20n4gnlnanjpnpgdb2ngnngzgpvg 	
c.	Kegiatan 3 (Mengukur)	<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat teks bacaan untuk kegiatan 3 dan petunjuk untuk memperhatikan video tersebut - Terdapat video animasi simulasi praktikum sederhana dengan durasi <ul style="list-style-type: none"> • Kenaikan titik didih 1 menit 25 detik 	 <p>Petunjuk 1. Klik video simulasi praktikum 2. Perhatikan video 3. Lakukan praktikum pada link liveworksheet 4. Lakukan pengamatan</p> <p>Kegiatan 3 Mengukur Simaklah video dibawah ini</p> <p>Kenaikan Titik Didih</p> <p>Scan kode QR</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=q2UGi3iN5do</p> <p>Sifat Koligatif Larutan Kelas XII</p> <p>13</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Penurunan tekanan uap 1 menit 27 detik • Penurunan titik beku 1 menit 45 detik • Tekanan osmotik 36 detik <ul style="list-style-type: none"> - Terdapat barcode dan link akses video pada bagian bawah - Terdapat nomor halaman dipojok kanan bawah - Terdapat pita bertuliskan sifat koligatif larutan kelas XII - Terdapat petunjuk untuk klik link - Terdapat lembar kegiatan yang dibuat dengan menggunakan <i>live worksheet</i> - Terdapat petunjuk penggunaan dikegiatan 3 (mengukur) - Sumber buku patokan kegiatan praktikum sifat koligatif larutan 	 <p>Simaklah video dibawah ini</p> <p>Penurunan Tekanan Uap</p> <p>Scan kode QR</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=8hxoRZfMy0c</p> <p>Sifat Koligatif Larutan Kelas XII 14</p>  <p>Simaklah video dibawah ini</p> <p>Penurunan Titik Beku</p> <p>Petunjuk 1. Klik video simulasi praktikum 2. Perhatikan video 3. Lakukan praktikum pada link <i>live worksheet</i> 4. Lakukan pengamatan</p> <p>Scan kode QR</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=THcbHT0woxQ</p> <p>Sifat Koligatif Larutan Kelas XII 15</p>  <p>Simaklah video dibawah ini</p> <p>Tekanan Osmotik</p> <p>Scan kode QR</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=_mk2FPNw1ss</p> <p>Sifat Koligatif Larutan Kelas XII 16</p>
--	--	--	--

https://books.google.com/books/about/kimia.html?hl=id&id=EJ_SPdazAC

- Kegiatan praktikum
Link *liveworksheet*

<https://www.liveworksheets.com/c?a=s&t=xfdv6f03d9z&sr=y&ms=uz&l=tb&i=dntxtos&r=ss&db=0&f=dzddztzn&cd=pmeny1e20n4gizfnlzmzjpp2ngnngzglxg>

- video-video pembelajaran kimia pada materi sifat koligatif larutan

https://drive.google.com/folderview?id=1fZrPbmCUt2-uRbFOKIwABg_4xb4e1Cjp



<p>d.</p>	<p>Kegiatan 4 (Memprediksi)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat keterangan kegiatan 4 memprediksi dan teks kenaikan titik didih, penurunan tekanan uap, penurunan titik beku dan tekanan osmotik - Terdapat gambar mikroskopis, dan teks bacaan peserta didik diminta untuk menggambarkan bagaimana konsep secara mikroskopis dengan melihat gambar dan teks bacaan yang telah tersedia dalam modul elektronik pada materi sifat koligatif larutan (Kenaikan titik didih, penurunan tekanan uap, kenaikan titik beku dan tekanan osmotik) - Terdapat pita pada bagian bawah dengan teks sifat koligatif larutan kelas XII 	<div data-bbox="938 280 1444 846"> <p>Kegiatan 4 Memprediksi</p> <p>Kenaikan Titik Didih</p> <p>Sifat Koligatif Larutan Kelas XII 18</p> </div> <div data-bbox="962 862 1465 1429"> <p>Petunjuk</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Amati gambar 2. Pahami teks bacaan dan dengarkan suara 3. prediksikanlah molekul pada kenaikan titik didih, penurunan titik beku, kenaikan tekanan uap dan tekanan osmosis <p>Kenaikan Titik Didih</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pada kenaikan titik didih ada energi kinetik yaitu yang berkaitan dengan kecepatan bergerak partikel dan energi potensial yang berkaitan dengan jarak antar partikel. - Ketika temperatur dinaikkan maka energi kinetiknya akan semakin besar atau pergerakan antar partikelnya terjadi cepat dan energi potensialnya kecil. - Ketika garam dimasukkan kedalam air maka harus dinaikkan temperature, agar molekul air dapat berpindah ke fase uap karena gaya kimia yang ada dalam larutan garam harus diputus maka memerlukan energi yang lebih besar - Semakin kuat gaya kimia dalam suatu larutan maka semakin besar energi yang dibutuhkan, hal ini dapat dilakukan dengan menaikkan temperaturnya agar energi kinetik mampu mengatasi energi potensialnya <p>Ayo dengarkan penjelasan audio berikut ini !</p> <p>Sifat Koligatif Larutan Kelas XII 19</p> </div>
-----------	-------------------------------------	--	---

- Terdapat nomor halaman di pojok kanan bawah
- Terdapat petunjuk penggunaan kegiatan 4 (memprediksi)
- Terdapat audio yang bisa diklik

Penurunan Tekanan Uap

Keterangan:

- Air (H_2O)
- Gasar/NaCl
- Pelebaran Air/ H_2O
- Air + gasar/NaCl

Sifat Koligatif Larutan Kelas XII 20

Petunjuk:

1. Amati gambar
2. Pahami teks bacaan dan dengarkan suara
3. prediksikanlah molekul pada kenaikan titik didih, penurunan titik beku, kenaikan tekanan uap dan tekanan osmosis

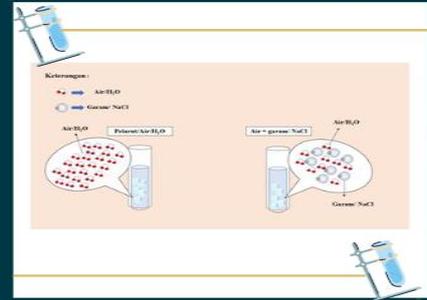
Penurunan tekanan uap

- Kemudahan suatu cairan untuk menguap tergantung pada jumlah molekul dengan besarnya molekul
- Pada air partikel-partikel yang beraksi yaitu air dengan air sehingga gaya antar molekul hanya 2 yaitu ikatan hidrogen dan gaya london
- Ketika air ditambahkan dengan NaCl maka akan mengubah kekuatan gaya antar molekul, semakin kuatnya gaya antarmolekul yang terjadi maka akan berpengaruh pada kemudahan suatu cairan untuk menguap

Ayo dengarkan penjelasan audio berikut ini !

Sifat Koligatif Larutan Kelas XII 21

Penurunan Titik Beku



- Petunjuk:
1. Amati gambar
 2. Pahami teks bacaan dan dengarkan suara
 3. predikasilah molekul pada kenaikan titik didih, penurunan titik beku, kenaikan tekanan uap dan tekanan osmosis

Penurunan Titik Beku

- Pada penurunan titik beku, molekul air selalu bergerak secara acak sehingga memiliki energi kinetik, interaksi air dengan air menyebabkan adanya gaya antar molekul seperti ikatan hidrogen dan gaya London sehingga gaya kimia ini menyebabkan adanya energi potensial yang berhubungan dengan jarak antar partikel.
- Ketika air didinginkan maka air dalam keadaan beku dan nilai dari energi kinetik sebesar 0 yang sama air tersebut dalam keadaan diam karena jarak antar partikelnya menjadi berkurang dan pergerakan airnya menjadi lambat.
- Pada suhu 0°C air dapat membeku hal ini dikarenakan energi potensial telah melebihi energi kinetik.
- Pada larutan garam ketika suhu 0°C belum membeku karena energi potensial belum dapat mengatasi energi kinetik oleh karena itu pada larutan, temperatur harus diturunkan untuk memperkecil energi kinetiknya dan memperbesar energi potensialnya

Ayo dengarkan penjelasan audio berikut ini !



--	--	--	--

Tekanan Osmosis

Legenda:
 - Air (H₂O)
 - Glukosa (C₆H₁₂O₆)

Diagram: Membran semipermeabel (selektif) memisahkan larutan dengan konsentrasi berbeda. Molekul air bergerak dari konsentrasi rendah ke tinggi, sementara molekul glukosa tertahan.

24

Pecunjuk
 1. Amati gambar
 2. Pahami teks bacaan dan dengarkan suara
 3. prediksikanlah molekul pada kenaikan titik didih, penurunan titik beku, kenaikan tekanan uap dan tekanan osmosis

Osmosis dan Tekanan Osmotik

- Membran semi permeabel memiliki pori-pori yang kecil sehingga memudahkan ion ataupun molekul untuk dapat melewatinya tetapi jika ion ataupun molekul berukuran besar maka tidak dapat melewati membran semi permeabel.
- Molekul-molekul yang memiliki konsentrasi lebih rendah akan menuju ke konsentrasi yang lebih tinggi akan lebih besar dibandingkan dengan molekul-molekul yang memiliki konsentrasi tinggi menuju ke konsentrasi rendah sehingga pada konsentrasi tinggi akan terjadi ketidakseimbangan larutan

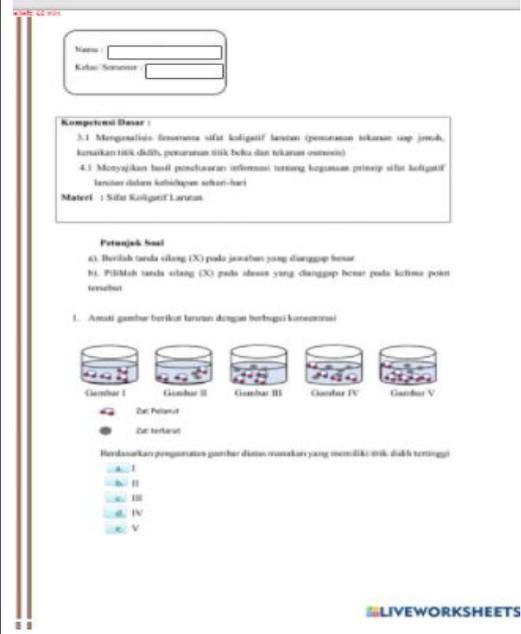
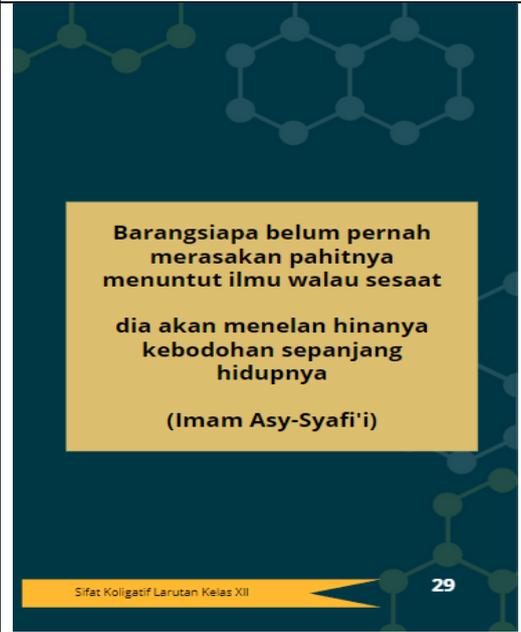
Ayo dengarkan penjelasan audio berikut ini !

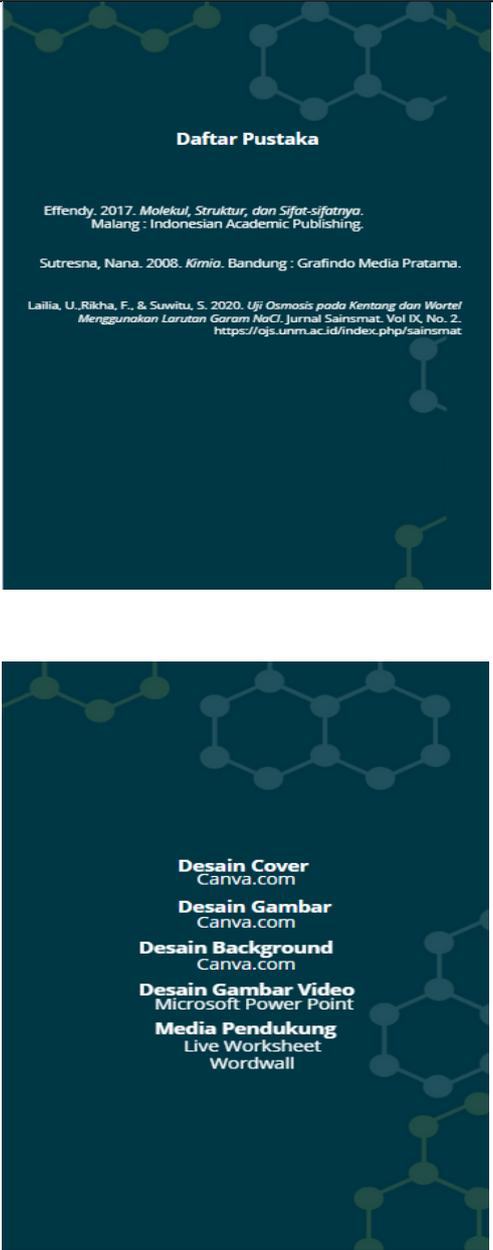
25

e.	<p>Kegiatan 5 (Mengkomunikasikan)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat perintah peserta didik berdiskusi dengan dengan teman kelompoknya - Terdapat kolom untuk menuliskan hasil diskusinya dengan teman kelompoknya - Terdapat nomor halaman dipojok kanan bawah - Terdapat pita bertuliskan sifat koligatif larutan kelas XII - Terdapat petunjuk kegiatan 5 (mengkomunikasikan) dipojok kanan atas - Permainan Wordwall open the box https://wordwall.net/resource/29996725 - <i>Liveworksheet</i> https://www.liveworksheets.com/c?a=s&t=xfdv6f03d9z&m=d&sr=n&ms=uz&l=xj&i=dncfsxc&r=ua&db=0&f=dzddztuo&cd=pm 	 <p>The image shows a worksheet page with a dark blue background and a molecular structure graphic. At the top right, there is a yellow banner with instructions: 'Petunjuk 1. Ayo berdiskusi dengan teman sekelompokmu 2. Tuliskan hasil diskusimu dilembar kerja dengan klik link liveworksheet'. Below this is the title 'Kegiatan 5 Mengkomunikasikan'. The main content features a Wordwall game interface with a grid of numbers (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) and a blue circular icon with a double arrow. Text on the game says 'Mari Berdiskusi' and 'Sifat koligatif laru...'. Below the game are two URLs: 'https://wordwall.net/resource/29996725' and 'https://www.liveworksheets.com/c?a=s&t=xfdv6f03d9z&m=d&sr=n&ms=uz&l=xj&i=dncfsxc&r=ua&db=0&f=dzddztuo&cd=pm'. At the bottom, there is a yellow banner with the text 'Sifat Koligatif Larutan Kelas XII' and the page number '26'.</p>
----	---	--	--

		<p>eny1e20n4gnlmqnlke pmkxd2ngnngzxjxg</p>	
f.	<p>Kegiatan 6 (Menyimpulkan)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat perintah peserta didik menyimpulkan hasil diskusi dengan dengan rekan kelompoknya - Terdapat kolom untuk menuliskan hasil diskusinya dengan teman kelompoknya dan peserta didik mengumpulkan informasi dari serangkaian keterampilan proses sains pada kegiatan 1,2,3,4,5 dan mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas sesuai dengan submateri yang telah dibagikan - Terdapat nomor halaman dipojok kanan bawah - Terdapat pita bertuliskan sifat koligatif larutan kelas 	 <p>The image shows a worksheet titled "Kegiatan 6 Menyimpulkan" (Activity 6 Summarizing). It features a dark blue background with a molecular structure pattern. At the top right, there are instructions in Indonesian: "Petunjuk" (Instructions) followed by three numbered steps: 1. Summarize what you understand from activities 1, 2, 3, 4, and 5; 2. Write on the worksheet; 3. Present in front of the class, one representative from your group. Below the instructions is a central box with a blue circular icon containing a white link symbol and the text "Kegiatan 6 worksheet". At the bottom, there is a long URL: "https://www.liveworksheets.com/c7a=s&t=xfdv6f03d9z&m=d&sr=n&ms=uz&l=yy&i=dncfodf&r=ad&db=0&f=dzddzcdx&cd=pmeny1e20n4gnliinlkejnedn2ngnngknmxg". In the bottom left corner, it says "Sifat Koligatif Larutan Kelas XII" and in the bottom right corner, the page number "27" is displayed.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat petunjuk kegiatan 6 (menyimpulkan) - Liveworksheet https://www.liveworksheets.com/c?a=s&t=xfdv6f03d9z&m=d&sr=n&ms=uz&l=yy&i=dncfodf&r=ad&db=0&f=dzddztuo&cd=pmeny1e20n4gnliinlkejn2nngngzxjxg 	
g.	Soal Evaluasi	<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat petunjuk untuk mengerjakan soal - Terdapat link untuk mengerjakan soal yang dibuat dengan menggunakan live worksheet - Terdapat kolom nama dan kelas yang harus peserta didik isi - Terdapat KD dan judul materi - Terdapat petunjuk pengerjaan soal - Terdapat soal two tier sebanyak 7 soal dengan berpatokan pada indikator 	 <p>Ayo Kerjakan Soal</p> <p>Materi : Sifat Koligatif Larutan</p> <p>Petunjuk soal</p> <p>1. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang dianggap benar.</p> <p>2. Perhatikan gambar di atas. (X) pada silang yang dianggap benar pada kolom pada lembar berikut.</p> <p>3. Answer question based on the diagram.</p> <p>4. Answer question based on the diagram.</p> <p>Indikator 1: <input type="checkbox"/> Indikator 2: <input type="checkbox"/> Indikator 3: <input type="checkbox"/> Indikator 4: <input type="checkbox"/> Indikator 5: <input type="checkbox"/></p> <p>Sifat Koligatif Larutan interactive activity for 12</p> <p>https://www.liveworksheets.com/c?a=s&t=xfdv6f03d9z&m=d&sr=n&ms=uz&l=jp&i=doontst&r=yi&db=0&f=dzddzcdx&cd=pmeny1e20n4gnlqhnjjlzpzio2nngngknoxg</p> <p>Sifat Koligatif Larutan Kelas XII 28</p>

		<p>keterampilan proses sains</p> <ul style="list-style-type: none"> - Soal-soal dengan <i>liveworksheet</i> <p>https://www.liveworksheets.com/c?a=s&t=xfdv6f03d9z&m=d&sr=n&ms=uz&l=jp&i=doontst&r=yi&db=0&y1e20n4gnlqhnjlpzi02ngnngzxjxg</p>	 <p>The screenshot shows a Liveworksheet interface. At the top, there are input fields for 'Nama' and 'Kelas/Sebutan'. Below that, the 'Kompetensi Dasar' section lists two points: 3.1 about colligative properties and 4.1 about information processing. The 'Materi' is identified as 'Sifat Koligatif Larutan'. The 'Fitur Soal' section includes two types of questions: multiple choice (4) and fill-in-the-blank (5). A task instruction asks to observe five beakers (Gambar I to V) containing different concentrations of solute and solvent. A legend identifies red dots as 'Zat Pelarut' and blue dots as 'Zat Terlarut'. A question asks to rank the beakers by boiling point. The Liveworksheets logo is in the bottom right corner.</p>
h.	Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat lembar motivasi peserta didik untuk belajar - Terdapat nomor halaman dipojok kanan bawah - Terdapat pita bertuliskan sifat koligatif larutan kelas 	 <p>The cover features a dark blue background with a molecular structure pattern. A central yellow box contains a quote: 'Barangsiapa belum pernah merasakan pahitnya menuntut ilmu walau sesaat dia akan menelan hinanya kebodohan sepanjang hidupnya (Imam Asy-Syafi'i)'. At the bottom, a yellow banner reads 'Sifat Koligatif Larutan Kelas XII' and the page number '29' is displayed in the bottom right corner.</p>

i	Daftar Pustaka	<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat judul daftar Pustaka - Terdapat sumber rujukan yang digunakan dalam pembuatan modul elektronik - Terdapat keterangan modul elektronik dan web yang digunakan dalam penelitian modul elektronik 	 <p>Daftar Pustaka</p> <p>Effendy, 2017. <i>Molekul, Struktur, dan Sifat-sifatnya</i>. Malang : Indonesian Academic Publishing.</p> <p>Sutresna, Nana. 2008. <i>Kimia</i>. Bandung : Grafindo Media Pratama.</p> <p>Lailia, U.,Rikha, F., & Suwitu, S. 2020. <i>Uji Osmosis pada Kentang dan Wortel Menggunakan Larutan Garam NaCl</i>. Jurnal Sainsmat. Vol IX, No. 2. https://ojs.unm.ac.id/index.php/sainsmat</p> <p>Desain Cover Canva.com</p> <p>Desain Gambar Canva.com</p> <p>Desain Background Canva.com</p> <p>Desain Gambar Video Microsoft Power Point</p> <p>Media Pendukung Live Worksheet Wordwall</p>
---	----------------	---	--

Lampiran 6 Kisi-kisi Soal

No	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Pembelajaran	Indikator Keterampilan proses sains	Nomor Soal	Ranah Kognitif
1.	3.1 Menganalisis fenomena sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap jenuh, kenaikan titik didih, penurunan titik beku dan tekanan osmotik)	Sifat Koligatif Larutan	Peserta didik dapat mengamati gambar gelas kimia yang memiliki perbedaan konsentrasi dan menentukan yang memiliki titik didih tertinggi dengan tepat	Mengamati, Menganalisis	1	C1, C4
2.	4.1 Menyajikan hasil penelusuran informasi tentang kegunaan prinsip sifat koligatif larutan dalam kehidupan sehari-hari		Peserta didik dapat mengklasifikasikan penerapan sifat koligatif larutan yang merupakan tekanan osmotik dengan tepat	Mengklasifikasikan	2	C2
3.			Peserta didik dapat mengklasifikasikan penerapan sifat koligatif larutan yang merupakan penurunan titik beku dengan tepat	Mengklasifikasikan	3	C2
4.			Peserta didik dapat mengamati dan memprediksi titik didih larutan garam	Mengamati, Memprediksi	4	C1, C4

			dan larutan gula dengan konsentrasi yang sama dengan tepat			
5.			Peserta didik dapat memprediksi pergerakan aliran pelarut pada tabung U yang berisikan larutan NaCl dengan perbedaan konsentrasi dengan membran semipermeabel dengan tepat	Mengamati, Memprediksi	5	C2,C4
6.			Peserta didik dapat memprediksi fenomena yang terjadi pada sebuah wortel yang dimasukkan kedalam larutan NaCl dengan tepat	Memprediksi	6	C2
7.			Peserta didik dapat mengamati fenomena pada gambar sel darah merah yang mengalami krenasi dengan tepat		7	C2, C4
8.			Peserta didik dapat mengamati	Mengamati, Menganalisis	8	C1,C4

			fenomena pada gambar sel darah merah yang mengalami hemolisis dengan tepat			
9.			Peserta didik dapat memprediksi penambahan garam NaCl dalam pembuatan es krim secara konvensional dengan tepat.	Memprediksi	9	C2
10.			Peserta didik dapat memprediksi penambahan garam NaCl pada es balok dalam penyimpanan ikan segar dengan tepat.	Memprediksi	10	C3

Kisi-kisi soal yang telah dimodifikasi (Fadillah, 2017)

Lampiran 7 Instrumen Soal

Nama :

Kelas/Semester :

Kompetensi Dasar :

3.1 Menganalisis fenomena sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap jenuh, kenaikan titik didih, penurunan titik beku dan tekanan osmotik)

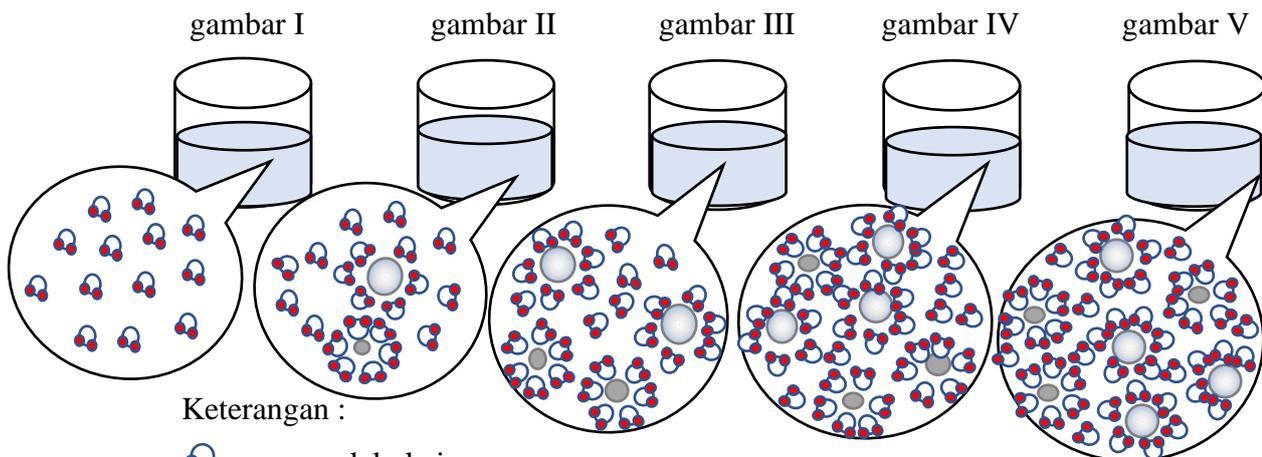
4.1 Menyajikan hasil penelusuran informasi tentang kegunaan prinsip sifat koligatif larutan dalam kehidupan sehari-hari

Materi : Sifat Koligatif Larutan

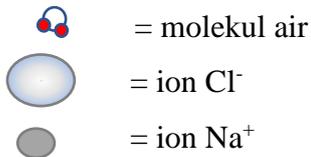
Nama :

Kelas/Semester :

1. Amati gambar berikut pada larutan dengan berbagai konsentrasi



Keterangan :



berdasarkan pengamatan gambar diatas, manakah yang memiliki titik didih tertinggi ?

- a. I
- b. II
- c. II
- d. IV
- e. V

Alasan :

- 1) semakin banyak zat terlarut yang ditambahkan, sehingga titik didih akan semakin tinggi.
- 2) semakin sedikit zat terlarut yang ditambahkan, sehingga titik didih akan semakin menurun.
- 3) larutan yang memiliki titik didih paling tinggi dengan jumlah pelarut terbanyak.
- 4) larutan yang memiliki titik didih paling tinggi dengan konsentrasi paling rendah.
- 5) tidak ada hubungan antara zat terlarut dan pelarut untuk menentukan titik didih tertinggi.

2. Penerapan sifat koligatif larutan dalam kehidupan sehari-hari meliputi :

- 1) penggunaan etilen glikol pada radiator mobil
- 2) penggunaan garam NaCl dalam mencairkan salju
- 3) penggunaan garam NaCl dalam pengawetan ikan
- 4) pengerutan wortel dalam larutan garam NaCl

berikut ini kelompokkan penerapan sifat koligatif larutan yang merupakan tekanan osmotik adalah.....

- a. (1) dan (3)
- b. (2) dan (4)
- c. (3) dan (4)
- d. (2) dan (3)
- e. (1) dan (4)

Alasan :

- 1) penambahan etilen glikol pada radiator mobil dapat membantu menurunkan titik beku larutan, sehingga air radiator pada mobil tidak mudah membeku dan pada ikan ketika ditambahkan garam NaCl yang pekat, maka molekul-molekul air pada ikan akan keluar menuju ke larutan pekat (NaCl).
- 2) pada musim salju penambahan garam NaCl dapat menurunkan titik beku larutan akan lebih rendah dari titik beku pelarut pada salju saja dan pada molekul air pada wortel akan keluar menuju larutan garam, sehingga mengalami pengerutan (krenasi).

- 3) pada ikan ketika ditambahkan garam NaCl yang pekat, maka molekul-molekul air pada ikan akan keluar menuju ke larutan pekat (NaCl) dan pada molekul air pada wortel akan keluar menuju larutan garam, sehingga mengalami pengerutan (krenasi).
- 4) pada musim salju penambahan garam NaCl dapat menurunkan titik beku larutan akan lebih rendah dari titik beku pelarut pada salju saja dan pada ikan ketika ditambahkan garam NaCl yang pekat, maka molekul-molekul air pada ikan akan keluar menuju ke larutan pekat (NaCl).
- 5) penambahan etilen glikol pada radiator mobil dapat membantu menurunkan titik beku larutan, sehingga air radiator pada mobil tidak mudah membeku dan pada molekul air pada wortel akan keluar menuju larutan garam dan akhirnya mengalami pengerutan (krenasi).

3. Penerapan sifat koligatif larutan dalam kehidupan sehari-hari meliputi :

1. penggunaan etilen glikol pada radiator mobil
2. penggunaan garam NaCl dalam mencairkan salju
3. penggunaan garam NaCl dalam pengawetan ikan
4. pengerutan wortel dalam larutan garam NaCl

berikut ini kelompokkan penerapan sifat koligatif larutan yang merupakan penurunan titik beku adalah....

- a. (1) dan (2)
- b. (2) dan (4)
- c. (3) dan (4)
- d. (2) dan (3)
- e. (1) dan (4)

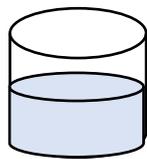
Alasan :

1. penambahan etilen glikol pada radiator mobil, dapat membantu menurunkan titik beku larutan, sehingga air radiator pada mobil tidak mudah membeku dan pada musim salju penambahan garam NaCl dapat menurunkan titik beku larutan akan lebih rendah dari titik beku pelarut pada salju saja.
2. pada musim salju penambahan garam NaCl dapat menurunkan titik beku larutan akan lebih rendah dari titik beku pelarut pada salju saja dan pada

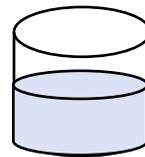
molekul air pada wortel akan keluar menuju larutan garam, sehingga mengalami pengerutan (krenasi).

3. pada ikan ketika ditambahkan garam NaCl yang pekat, maka molekul-molekul air pada ikan akan keluar menuju ke larutan pekat (NaCl) dan pada molekul air pada wortel akan keluar menuju larutan garam, sehingga mengalami pengerutan (krenasi).
4. pada musim salju penambahan garam NaCl dapat menurunkan titik beku larutan akan lebih rendah dari titik beku pelarut pada salju saja dan pada ikan ketika ditambahkan garam NaCl yang pekat, maka molekul-molekul air pada ikan akan keluar menuju ke larutan pekat (NaCl).
5. penambahan etilen glikol pada radiator mobil dapat membantu menurunkan titik beku larutan, sehingga air radiator pada mobil tidak mudah membeku dan pada molekul air pada wortel akan keluar menuju larutan garam, sehingga mengalami pengerutan (krenasi).

4. Amati gambar dibawah ini !



Larutan garam (NaCl) 0,1 molal



Larutan gula 0,1 molal

Mengapa pada larutan garam dan gula dengan konsentrasi yang sama tetapi memiliki titik didih yang berbeda, prediksikanlah yang menyebabkan hal tersebut ?

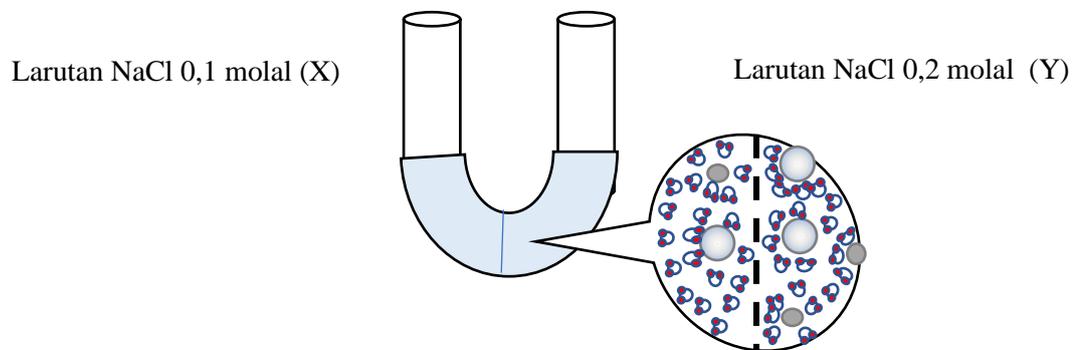
- a. larutan NaCl tidak mengalami ionisasi
- b. larutan urea mengalami ionisasi
- c. larutan NaCl dan gula yaitu larutan elektrolit
- d. larutan NaCl dan gula yaitu larutan non elektrolit
- e. larutan NaCl dan gula memiliki jumlah partikel yang berbeda

Alasan :

1. pada konsentrasi yang sama larutan NaCl dan gula memiliki titik didih yang berbeda, dikarenakan perbedaan jumlah partikel pada larutan elektrolit (NaCl) dan larutan non elektrolit (gula), pada larutan elektrolit

memiliki jumlah partikel lebih banyak karena akan terurai menjadi ion-ion Na^+ dan Cl^- , sedangkan pada larutan gula tidak terurai menjadi ion-ion.

2. pada konsentrasi yang sama larutan NaCl dan gula memiliki titik didih yang sama, dikarenakan mengalami ionisasi pada larutan elektrolit (NaCl) dan larutan non elektrolit (gula).
 3. pada konsentrasi yang sama larutan NaCl dan gula memiliki titik didih yang berbeda, dikarenakan perbedaan jumlah partikel pada larutan non elektrolit (NaCl) dan larutan elektrolit (gula), pada larutan elektrolit sehingga akan terurai menjadi ion-ion.
 4. pada konsentrasi yang sama larutan NaCl dan gula tidak memiliki titik didih berbeda, dikarenakan perbedaan jumlah partikel pada larutan non elektrolit (NaCl) dan larutan non elektrolit (gula), pada larutan elektrolit sehingga tidak akan terurai menjadi ion-ion.
 5. pada konsentrasi yang sama NaCl dan gula tidak mengalami ionisasi.
5. Pada gambar dibawah ini, merupakan tabung U dengan dinding semipermeabel yang memisahkan kedua larutan NaCl yang berbeda konsentrasi, maka prediksikan aliran molekul pada dinding semipermeabel ?



- a. molekul pelarut bergerak menuju ke larutan lebih pekat akan lebih banyak dibandingkan molekul pelarut bergerak ke larutan lebih encer
- b. molekul pelarut bergerak ke larutan lebih encer akan lebih banyak dibandingkan molekul pelarut bergerak ke larutan lebih pekat
- c. molekul berukuran besar bergerak dari larutan encer ke larutan pekat
- d. molekul berukuran besar bergerak dari larutan pekat ke larutan encer
- e. tidak terjadi perpindahan molekul

Alasan :

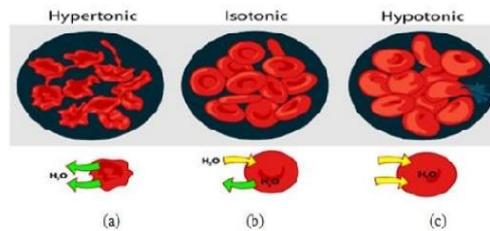
- 1) dalam konsep tekanan osmotik, molekul pelarut bergerak ke larutan yang lebih pekat akan lebih besar dibandingkan ke larutan encer, sehingga terjadinya osmosis yang tidak seimbang, setelah beberapa saat molekul pelarut yang bergerak menuju larutan pekat akan sama dengan larutan lebih encer.
 - 2) dalam konsep tekanan osmotik, NaCl sebagai zat terlarut akan mengalir dari larutan pekat ke larutan encer, sehingga terjadinya osmosis yang seimbang.
 - 3) dalam konsep tekanan osmotik, ion-ion pada larutan NaCl akan mengalir dari larutan pekat ke larutan encer sehingga larutan Y akan bergerak ke larutan X.
 - 4) dalam konsep tekanan osmotik, NaCl sebagai zat terlarut akan mengalir dari larutan pekat ke larutan encer, sehingga terjadinya osmosis yang tidak seimbang dan tidak melewati membran semipermeabel.
 - 5) tidak ada hubungan konsentrasi dengan tekanan osmotik sehingga tidak terjadi perpindahan molekul.
6. Sebuah wortel yang ketika dimasukkan kedalam larutan natrium klorida, prediksikanlah apa yang terjadi pada wortel tersebut ?
- a. wortel akan mengalami hemolisis
 - b. wortel akan mengalami krenasi
 - c. wortel akan menjadi layu
 - d. wortel akan berubah warna
 - e. tidak terjadi perubahan pada wortel

Alasan :

- 1) wortel yang dimasukkan dalam larutan NaCl, maka molekul air yang berada didalam wortel akan keluar, lebih besar ke larutan garam NaCl, sehingga wortel akan mengalami krenasi yaitu pengerutan.
- 2) wortel yang dimasukkan dalam larutan NaCl, maka molekul air yang berada didalam wortel akan keluar lebih besar ke larutan garam NaCl, sehingga wortel akan mengalami hemolisis.
- 3) wortel yang dimasukkan dalam air, maka molekul air akan lebih banyak masuk kedalam wortel, sehingga wortel akan lebih besar atau mengalami hemolisis.

- 4) wortel yang dimasukkan dalam air, maka molekul air akan lebih banyak masuk ke dalam wortel, sehingga wortel akan lebih besar atau mengalami krenasi yaitu pengerutan.
- 5) wortel tidak mengalami hemolisis ataupun krenasi.

7. Amati gambar dibawah ini, prediksikanlah apa yang terjadi pada gambar a ?

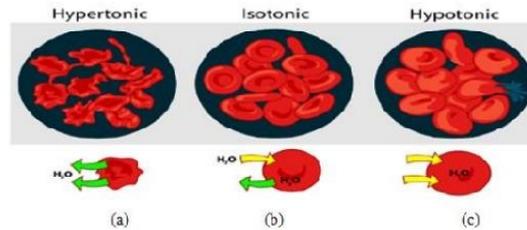


- a. sel darah merah akan mengalami hemolisis
- b. sel darah merah akan mengalami krenasi
- c. sel darah merah akan pecah
- d. sel darah merah akan berubah warna
- e. tidak terjadi perubahan pada sel darah merah

Alasan :

- 1) sel darah merah jika ditetesi dengan larutan NaCl, maka air yang berada dalam sel darah merah akan keluar, sehingga sel darah merah akan mengalami krenasi.
- 2) sel darah merah jika ditetesi dengan larutan NaCl, maka air yang berada dalam sel darah merah akan keluar, sehingga sel darah merah akan mengalami hemolisis.
- 3) sel darah merah jika ditetesi dengan larutan NaCl, maka air yang berada dalam sel darah merah tidak akan keluar, sehingga sel darah merah tidak mengalami hemolisis ataupun krenasi.
- 4) molekul air akan masuk ke dalam sel darah merah, sehingga ukuran sel darah merah bertambah dan mengalami hemolisis.
- 5) molekul air akan masuk ke dalam sel darah merah, sehingga ukuran sel darah merah bertambah dan mengalami krenasi.

8. Amati gambar dibawah ini, prediksikanlah apa yang terjadi pada gambar c ?



- a. sel darah merah akan mengalami hemolisis
- b. sel darah merah akan mengalami krenasi
- c. sel darah merah akan pecah
- d. sel darah merah akan berubah warna
- e. tidak terjadi perubahan pada sel darah merah

Alasan :

1. sel darah merah jika ditetesi dengan larutan NaCl, maka air yang berada dalam sel darah merah akan keluar, sehingga sel darah merah akan mengalami krenasi.
 2. sel darah merah jika ditetesi dengan larutan NaCl, maka air yang berada dalam sel darah merah akan keluar, sehingga sel darah merah akan mengalami hemolisis.
 3. sel darah merah jika ditetesi dengan larutan NaCl, maka air yang berada dalam sel darah merah tidak akan keluar, sehingga sel darah merah tidak mengalami hemolisis ataupun krenasi.
 4. molekul air akan masuk ke dalam sel darah merah, sehingga ukuran sel darah merah bertambah dan mengalami hemolisis.
 5. molekul air akan masuk ke dalam sel darah merah, sehingga ukuran sel darah merah bertambah dan mengalami krenasi.
9. Dalam penurunan titik beku, pembuatan es krim secara konvensional dengan menggunakan es batu saja belum dapat membekukan es krim, tetapi perlu ditambahkan oleh garam NaCl, prediksikanlah mengapa penambahan garam perlu dilakukan dalam percobaan tersebut ?
- a. mempercepat penurunan suhu
 - b. memperlambat penurunan suhu
 - c. tidak ada berpengaruh pada penurunan suhu
 - d. mempercepat pembuatan es krim

- e. membuat cepat meleleh

Alasan :

1. penambahan garam NaCl pada es batu yang digunakan dapat membuat titik beku menjadi lebih rendah, dibandingkan dengan es yang tidak ditambahkan dengan garam NaCl.
 2. penambahan garam NaCl pada es batu yang digunakan dapat membuat titik beku menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan es yang tidak ditambahkan dengan garam NaCl.
 3. penambahan garam NaCl pada pada es batu yang digunakan dapat membuat titik beku menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan es yang tidak ditambahkan dengan garam NaCl.
 4. penambahan garam NaCl pada es batu yang digunakan tidak dapat mempengaruhi penurunan titik beku, sehingga garam NaCl tidak perlu ditambahkan dengan garam NaCl.
 5. es yang tidak menggunakan garam NaCl, dapat menurunkan titik beku lebih rendah dibandingkan es batu yang ditambahkan dengan garam NaCl.
10. Sifat koligatif larutan sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, seperti oleh nelayan yang menggunakan garam NaCl yang dicampurkan pada es balok untuk mengawetkan ikan hasil tangkapannya, prediksikanlah mengapa hal tersebut perlu dilakukan ?
- a. penambahan garam NaCl pada es balok dapat mempercepat penurunan suhu ikan
 - b. penambahan garam NaCl pada es balok dapat memperlambat penurunan suhu ikan
 - c. penambahan garam NaCl pada es balok tidak berpengaruh pada penurunan suhu ikan
 - d. penambahan garam NaCl pada es balok dapat mempercepat kenaikan suhu ikan
 - e. penambahan garam NaCl pada es balok dapat memperlambat kenaikan suhu ikan

Alasan :

1. penambahan garam NaCl pada es yang digunakan dapat membuat titik beku menjadi lebih rendah, dibandingkan dengan es yang tidak ditambahkan dengan garam NaCl, sehingga menghasilkan suhu akhir ikan yang rendah dan dapat mempertahankan kesegaran ikan.
2. penambahan garam NaCl pada es yang digunakan dapat membuat titik beku menjadi lebih tinggi, dibandingkan dengan es yang tidak ditambahkan dengan garam NaCl.
3. penambahan garam NaCl pada pada es yang digunakan dapat membuat titik beku menjadi lebih tinggi, dibandingkan dengan es yang tidak ditambahkan dengan garam NaCl.
4. penambahan garam NaCl pada pada es yang digunakan tidak dapat mempengaruhi penurunan titik beku, sehingga garam NaCl tidak perlu ditambahkan dengan garam NaCl.
5. es balok yang digunakan dapat menurunkan titik beku lebih rendah, dibandingkan es balok yang ditambahkan dengan garam NaCl

Lampiran 8 Tabel Aiken (1985)

No. of Items (<i>m</i>) or Raters (<i>n</i>)	Number of Rating Categories (<i>c</i>)											
	2		3		4		5		6		7	
	V	p	V	p	V	p	V	p	V	p	V	p
2							1.00	.040	1.00	.028	1.00	.020
3							1.00	.008	1.00	.005	1.00	.003
3			1.00	.037	1.00	.016	.92	.032	.87	.046	.89	.029
4					1.00	.004	.94	.008	.95	.004	.92	.006
4			1.00	.012	.92	.020	.88	.024	.85	.027	.83	.029
5			1.00	.004	.93	.006	.90	.007	.88	.007	.87	.007
5	1.00	.031	.90	.025	.87	.021	.80	.040	.80	.032	.77	.047
6			.92	.010	.89	.007	.88	.005	.83	.010	.83	.008
6	1.00	.016	.83	.038	.78	.050	.79	.029	.77	.036	.75	.041
7			.93	.004	.86	.007	.82	.010	.83	.006	.81	.008
7	1.00	.008	.86	.016	.76	.045	.75	.041	.74	.038	.74	.036
8	1.00	.004	.88	.007	.83	.007	.81	.008	.80	.007	.79	.007
8	.88	.035	.81	.024	.75	.040	.75	.030	.72	.039	.71	.047
9	1.00	.002	.89	.003	.81	.007	.81	.006	.78	.009	.78	.007
9	.89	.020	.78	.032	.74	.036	.72	.038	.71	.039	.70	.040
10	1.00	.001	.85	.005	.80	.007	.78	.008	.76	.009	.75	.010
10	.90	.001	.75	.040	.73	.032	.70	.047	.70	.039	.68	.048
11	.91	.006	.82	.007	.79	.007	.77	.006	.75	.010	.74	.009
11	.82	.033	.73	.048	.73	.029	.70	.035	.69	.038	.68	.041
12	.92	.003	.79	.010	.78	.006	.75	.009	.73	.010	.74	.008
12	.83	.019	.75	.025	.69	.046	.69	.041	.68	.038	.67	.049
13	.92	.002	.81	.005	.77	.006	.75	.006	.74	.007	.72	.010
13	.77	.046	.73	.030	.69	.041	.67	.048	.68	.037	.67	.041
14	.86	.006	.79	.006	.76	.005	.73	.008	.73	.007	.71	.009
14	.79	.029	.71	.035	.69	.036	.68	.036	.66	.050	.66	.047
15	.87	.004	.77	.008	.73	.010	.73	.006	.72	.007	.71	.008
15	.80	.018	.70	.040	.69	.032	.67	.041	.65	.048	.66	.041
16	.88	.002	.75	.010	.73	.009	.72	.008	.71	.007	.70	.010
16	.75	.038	.69	.046	.67	.047	.66	.046	.65	.046	.65	.046
17	.82	.006	.76	.005	.73	.008	.71	.010	.71	.007	.70	.009
17	.76	.025	.71	.026	.67	.041	.66	.036	.65	.044	.65	.039
18	.83	.004	.75	.006	.72	.007	.71	.007	.70	.007	.69	.010
18	.72	.048	.69	.030	.67	.036	.65	.040	.64	.042	.64	.044
19	.79	.010	.74	.008	.72	.006	.70	.009	.70	.007	.68	.009
19	.74	.032	.68	.033	.65	.050	.64	.044	.64	.040	.63	.048
20	.80	.006	.72	.009	.70	.010	.69	.010	.68	.010	.68	.008
20	.75	.021	.68	.037	.65	.044	.64	.048	.64	.038	.63	.041
21	.81	.004	.74	.005	.70	.010	.69	.008	.68	.010	.68	.009
21	.71	.039	.67	.041	.65	.039	.64	.038	.63	.048	.63	.045
22	.77	.008	.73	.006	.70	.008	.68	.009	.67	.010	.67	.008
22	.73	.026	.66	.044	.65	.035	.64	.041	.63	.046	.62	.049
23	.78	.005	.72	.007	.70	.007	.68	.007	.67	.010	.67	.009
23	.70	.047	.65	.048	.64	.046	.63	.045	.63	.044	.62	.043
24	.79	.003	.71	.008	.69	.006	.68	.008	.67	.010	.66	.010
24	.71	.032	.67	.030	.64	.041	.64	.035	.62	.041	.62	.046
25	.76	.007	.70	.009	.68	.010	.67	.009	.66	.009	.66	.009
25	.72	.022	.66	.033	.64	.037	.63	.038	.62	.039	.61	.049

Lampiran 9 Kisi-kisi Lembar Penilaian Ahli Media dan Materi

Kriteria	Indikator	Nomor Soal
Aspek Kelayakan Isi	- Kesesuaian materi dengan KD	1
	- Keakuratan materi	2, 3, 4
	- Mendorong keingintahuan	5
Aspek Kelayakan Penyajian	- Teknik penyajian	1, 2
	- Penyajian pembelajaran	3
Aspek Kelayakan Kegrafikan	- Desain sampul	1, 2
	- Desain isi modul	3, 4, 5
Aspek kelayakan bahasa	- komunikatif	1
	- Dialogis dan Interaktif	2
	- Penggunaan Simbol dan Ikon	3
Aspek keterampilan proses sains	- Indikator mengamati	1
	- Indikator mengklasifikasi	2
	- Indikator mengukur	3
	- Indikator memprediksi	4
	- Indikator mengkomunikasikan	5
	- Indikator menyimpulkan	6

(Sumber: BSNP (2008) dalam penelitian instrument ahli media dan materi yang telah dimodifikasi).

Lampiran 10 Instrumen Validasi Ahli Media dan Materi

“PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK UNTUK MENSTIMULUS KETERAMPILAN PROSES SAINS SIFAT KOLIGATIF LARUTAN ”

Nama Validator :

Hari/Tanggal :

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk menerima pendapat dan saran Bapak/Ibu sebagai ahli media dan materi. Pendapat dan saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki kualitas modul elektronik

Petunjuk pengisian :

- Beri tanda (√) pada kolom yang sesuai
- Terdapat 5 pilihan jawaban yang tersedia, yaitu :
 - 5 : Sangat Setuju (SS)
 - 4 : Setuju (S)
 - 3 : Netral (N)
 - 2 : Tidak Setuju (TS)
 - 1 : Sangat Tidak Setuju (STS)
- Beri tanda (√) pada kolom bahwa modul elektronik untuk menstimulus keterampilan proses sains pada materi sifat koligatif larutan dinyatakan :
 - Layak diujicobakan dilapangan tanpa revisi
 - Layak diujicobakan dilapangan dengan revisi
 - Tidak layak diujicobakan dilapangan

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Kesesuaian					Saran
		SS	S	N	TS	STS	
1. Aspek Kelayakan Isi							

Kesesuaian materi dengan KD	1. Keluasan dan kedalaman materi sifat koligatif larutan sudah sesuai KD						
Keakuratan materi	2. Konsep dan definisi pada materi sifat koligatif larutan sudah akurat						
	3. Gambar dan animasi pada materi sifat koligatif larutan sudah akurat						
	4. Simbol-simbol dan ikon yang digunakan sudah akurat						
Mendorong Keingintahuan	5. Modul elektronik yang dikembangkan sudah mendorong rasa keingintahuan peserta didik pada materi sifat koligatif larutan						
2. Aspek Kelayakan Penyajian							
Teknik Penyajian	1. Modul elektronik yang disajikan untuk kegiatan pembelajaran sudah disusun secara sistematis						
	2. Konsep materi sifat koligatif larutan pada						

	modul elektronik disusun secara runtut						
Penyajian Pembelajaran	3. Modul elektronik yang dikembangkan melibatkan peserta didik dalam proses pembelajaran						
3. Aspek Kelayakan Kegrafikan							
Desain Sampul Modul elektronik	1. Modul elektronik yang dikembangkan sudah menggunakan huruf yang menarik dan mudah terbaca						
	2. Modul elektronik yang dikembangkan tidak menggunakan banyak kombinasi huruf						
Desain isi Modul elektronik	3. Modul elektronik yang dikembangkan sudah terdapat ilustrasi dan keterangan gambar						
	4. Modul elektronik yang dikembangkan menggunakan gambar latar belakang tidak mengganggu teks, judul dan nomor halaman						

	5. Desain modul elektronik yang dikembangkan kreatif dan dinamis						
4. Aspek Kelayakan Bahasa							
Lugas	1. Modul elektronik yang dikembangkan sudah menggunakan kalimat efektif						
Komunikasi	2. Modul elektronik yang dikembangkan sudah komunikatif dalam penyampaian materi sifat koligatif larutan						
Dialogis dan interaktif	3. Modul elektronik yang dikembangkan dapat memotivasi peserta didik untuk belajar						
5. Aspek Keterampilan proses sains							
Mengamati	1. Modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk dapat mengamati penerapan dari materi sifat koligatif larutan						

Mengklasifikasi	2. Modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk dapat mengklasifikasikan contoh dari penerapan sifat koligatif larutan						
Mengukur	3. Modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk mengukur dalam kegiatan praktikum pada materi sifat koligatif larutan						
Memprediksi	4. Modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk memprediksi fenomena dari materi sifat koligatif larutan						
Mengkomunikasikan	5. Modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk dapat saling berkomunikasi dan berdiskusi dengan teman kelompoknya						
Menyimpulkan	6. Modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk						

	menyimpulkan pada setiap kegiatan dalam keterampilan proses sains dan mempresentasikan						
--	--	--	--	--	--	--	--

.....,

Validator

Lampiran 11 Hasil Validasi Ahli media dan materi

a. Sebelum Revisi

Aspek	Indikator	Pernyataan	Hasil	Ket		
Aspek Kelayakan Isi	Kesesuaian materi dengan KI dan KD	Keluasan dan kedalaman materi sifat koligatif larutan sudah sesuai KD	0,89	Valid	0,86	Valid
	Keakuratan materi	Konsep dan definisi pada materi sifat koligatif larutan sudah akurat	0,89	Valid		
		Gambar dan animasi pada materi sifat koligatif larutan sudah akurat	0,82	Valid		
		Simbol-simbol dan ikon yang digunakan sudah akurat	0,86	Valid		
	Mendorong Keingintahuan	Modul elektronik yang dikembangkan sudah mendorong rasa keingintahuan peserta didik pada materi sifat koligatif larutan	0,82	Valid		
Aspek Kelayakan Penyajian	Teknik Penyajian	Modul elektronik yang disajikan untuk kegiatan pembelajaran sudah disusun secara sistematis	0,89	Valid	0,89	Valid
		Konsep materi sifat koligatif larutan pada modul elektronik disusun secara runtut	0,89	Valid		
	Penyajian Pembelajaran	Modul elektronik yang dikembangkan melibatkan peserta didik dalam proses pembelajaran	0,89	Valid		

Aspek Kelayakan Kegrafikan	Desain Sampul Modul elektronik	Modul elektronik yang dikembangkan sudah menggunakan huruf yang menarik dan mudah terbaca	0,68	Tidak Valid	0,82	Valid
		Modul elektronik yang dikembangkan tidak menggunakan banyak kombinasi huruf	0,75	Valid		
	Desain isi Modul elektronik	Modul elektronik yang dikembangkan sudah terdapat ilustrasi dan keterangan gambar	0,86	Valid		
		Modul elektronik yang dikembangkan menggunakan gambar latar belakang tidak mengganggu teks, judul dan nomor halaman	0,86	Valid		
		Desain modul elektronik yang dikembangkan kreatif dan dinamis	0,96	Valid		
Aspek Kelayakan Bahasa	Lugas	Modul elektronik yang dikembangkan sudah menggunakan kalimat efektif	0,75	Valid	0,81	Valid
	Komunikasi	Modul elektronik yang dikembangkan sudah komunikatif dalam penyampaian materi sifat koligatif larutan	0,82	Valid		
	Dialogis dan interaktif	Modul elektronik yang dikembangkan dapat memotivasi peserta didik untuk belajar	0,86	Valid		
Aspek Keterampilan proses sains	Mengamati	Modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk dapat mengamati penerapan dari materi sifat koligatif larutan	0,86	Valid		

	Mengklasifikasi	Modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk dapat mengklasifikasikan contoh dari penerapan sifat koligatif larutan	0,86	Valid	0,85	Valid
	Mengukur	Modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk mengukur dalam kegiatan praktikum pada materi sifat koligatif larutan	0,86	Valid		
	Memprediksi	Modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk memprediksi fenomena dari materi sifat koligatif larutan	0,86	Valid		
	Mengkomunikasikan	Modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk dapat saling berkomunikasi dan berdiskusi dengan teman kelompoknya	0,82	Valid		
	Menyimpulkan	Modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk menyimpulkan pada setiap kegiatan dalam keterampilan proses sains dan mempresentasikan	0,82	Valid		

b. Setelah revisi

Aspek	Indikator	Pernyataan	Hasil	Ket		
	Kesesuaian materi dengan KI dan KD	Keluasan dan kedalaman materi sifat koligatif larutan sudah sesuai KD	0,89	Valid		

Aspek Kelayakan Isi	Keakuratan materi	Konsep dan definisi pada materi sifat koligatif larutan sudah akurat	0,89	Valid	0,86	Valid
		Gambar dan animasi pada materi sifat koligatif larutan sudah akurat	0,82	Valid		
		Simbol-simbol dan ikon yang digunakan sudah akurat	0,86	Valid		
	Mendorong Keingintahuan	Modul elektronik yang dikembangkan sudah mendorong rasa keingintahuan peserta didik pada materi sifat koligatif larutan	0,82	Valid		
Aspek Kelayakan Penyajian	Teknik Penyajian	Modul elektronik yang disajikan untuk kegiatan pembelajaran sudah disusun secara sistematis	0,89	Valid	0,89	Valid
		Konsep materi sifat koligatif larutan pada modul elektronik disusun secara runtut	0,89	Valid		
	Penyajian Pembelajaran	Modul elektronik yang dikembangkan melibatkan peserta didik dalam proses pembelajaran	0,89	Valid		
Aspek Kelayakan Kegrafikan	Desain sampul modul elektronik	Modul elektronik yang dikembangkan sudah menggunakan huruf yang menarik dan mudah terbaca	0,79	Valid	0,86	Valid
		Modul elektronik yang dikembangkan tidak menggunakan banyak kombinasi huruf	0,82	Valid		
	Desain isi modul elektronik	Modul elektronik yang dikembangkan sudah terdapat ilustrasi dan keterangan gambar	0,86	Valid		

		Modul elektronik yang dikembangkan menggunakan gambar latar belakang tidak mengganggu teks, judul dan nomor halaman	0,86	Valid		
		Desain modul elektronik yang dikembangkan kreatif dan dinamis	0,96	Valid		
Aspek Kelayakan Bahasa	Lugas	Modul elektronik yang dikembangkan sudah menggunakan kalimat efektif	0,79	Valid	0,82	Valid
	Komunikasi	Modul elektronik yang dikembangkan sudah komunikatif dalam penyampaian materi sifat koligatif larutan	0,82	Valid		
	Dialogis dan interaktif	Modul elektronik yang dikembangkan dapat memotivasi peserta didik untuk belajar	0,86	Valid		
Aspek Keterampilan proses sains	Mengamati	Modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk dapat mengamati penerapan dari materi sifat koligatif larutan	0,86	Valid	0,86	Valid
	Mengklasifikasi	Modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk dapat mengklasifikasikan contoh dari penerapan sifat koligatif larutan	0,86	Valid		
	Mengukur	Modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk mengukur dalam kegiatan praktikum pada materi sifat koligatif larutan	0,86	Valid		

	Memprediksi	Modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk memprediksi fenomena dari materi sifat koligatif larutan	0,86	Valid		
	Mengkomunikasikan	Modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk dapat saling berkomunikasi dan berdiskusi dengan teman kelompoknya	0,86	Valid		
	Menyimpulkan	Modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk menyimpulkan pada setiap kegiatan dalam keterampilan proses sains dan mempresentasikan	0,86	Valid		

Lampiran 12 Pengolahan Data Hasil Validasi Modul Elektronik

a. Sebelum revisi

No.	Validator							s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	Σs	n(c-1)	V	Ket
	I	II	III	IV	V	VI	VII											
1	5	5	4	5	4	4	5	4	4	3	4	3	3	4	25	28	0,89	valid
2	5	4	4	5	4	5	5	4	3	3	4	3	4	4	25	28	0,89	valid
3	5	4	4	5	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	23	28	0,82	valid
4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	24	28	0,86	valid
5	4	5	4	5	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	23	28	0,82	valid
6	5	5	4	5	4	4	5	4	4	3	4	3	3	4	25	28	0,89	valid
7	5	5	4	5	5	4	4	4	4	3	4	4	3	3	25	28	0,89	valid
8	5	5	4	5	5	4	4	4	4	3	4	4	3	3	25	28	0,89	valid
9	2	4	3	5	4	4	4	1	3	2	4	3	3	3	19	28	0,68	tidak valid
10	3	5	4	5	4	4	3	2	4	3	4	3	3	2	21	28	0,75	valid
11	5	5	4	5	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	24	28	0,86	valid
12	5	5	4	5	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	24	28	0,86	valid
13	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	3	4	27	28	0,96	valid
14	3	4	4	5	4	4	4	2	3	3	4	3	3	3	21	28	0,75	valid
15	4	5	4	5	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	23	28	0,82	valid

16	5	5	4	5	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	24	28	0,86	valid
17	5	5	4	5	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	24	28	0,86	valid
18	5	5	4	5	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	24	28	0,86	valid
19	5	5	4	5	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	24	28	0,86	valid
20	5	5	4	5	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	24	28	0,86	valid
21	4	5	4	5	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	23	28	0,82	valid
22	4	5	4	5	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	23	28	0,82	valid

b. Setelah revisi

No.	Validator							s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	$\sum s$	n(c-1)	V	Ket
	I	II	III	IV	V	VI	VII											
1	5	5	4	5	4	4	5	4	4	3	4	3	3	4	25	28	0,89	Valid
2	5	4	4	5	4	5	5	4	3	3	4	3	4	4	25	28	0,89	valid
3	5	4	4	5	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	23	28	0,82	valid
4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	24	28	0,86	valid
5	4	5	4	5	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	23	28	0,82	valid
6	5	5	4	5	4	4	5	4	4	3	4	3	3	4	25	28	0,89	valid
7	5	5	4	5	5	4	4	4	4	3	4	4	3	3	25	28	0,89	valid
8	5	5	4	5	5	4	4	4	4	3	4	4	3	3	25	28	0,89	valid
9	5	4	3	5	4	4	4	4	3	2	4	3	3	3	22	28	0,79	valid
10	5	5	4	5	4	4	3	4	4	3	4	3	3	2	23	28	0,82	valid
11	5	5	4	5	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	24	28	0,86	valid
12	5	5	4	5	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	24	28	0,86	valid
13	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	3	4	27	28	0,96	valid
14	4	4	4	5	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	22	28	0,79	valid
15	4	5	4	5	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	23	28	0,82	valid
16	5	5	4	5	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	24	28	0,86	valid

17	5	5	4	5	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	24	28	0,86	valid
18	5	5	4	5	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	24	28	0,86	valid
19	5	5	4	5	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	24	28	0,86	valid
20	5	5	4	5	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	24	28	0,86	valid
21	5	5	4	5	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	24	28	0,86	valid
22	5	5	4	5	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	24	28	0,86	valid

Lampiran 13 Hasil Penilaian Validator

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA DAN MATERI

“PENGEMBANGAN E-MODUL UNTUK MENSTIMULUS KETERAMPILAN PROSES SAINS SIFAT KOLIGATIF LARUTAN ”

Nama Validator : RENI BUDIHASTUTI

Hari/Tanggal : KAMIS, 2 JUNI 2022

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk menerima pendapat dan saran Bapak/Ibu sebagai ahli media dan materi. Pendapat dan saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki kualitas media

Instrumen Validasi Media dan materi pada pengembangan e-modul

Petunjuk pengisian :

1. Beri tanda (√) pada kolom yang sesuai
2. Terdapat 5 pilihan jawaban yang tersedia, yaitu :
 - 5 : Sangat Setuju (SS)
 - 4 : Setuju (S)
 - 3 : Netral (N)
 - 2 : Tidak Setuju (TS)
 - 1 : Sangat Tidak Setuju (STS)
3. Ber tanda (√) pada kolom bahwa E-modul untuk menstimulus keterampilan proses sains pada materi sifat koligatif larutan dinyatakan :
 - Layak diujicobakan dilapangan tanpa revisi

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA DAN MATERI

“PENGEMBANGAN E-MODUL UNTUK MENSTIMULUS KETERAMPILAN PROSES SAINS SIFAT KOLIGATIF LARUTAN ”

Nama Validator : *Yudiantono, S.pd*

Hari/Tanggal : *Jumat, 3 Juni 2022*

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk menerima pendapat dan saran Bapak/Ibu sebagai ahli media dan materi. Pendapat dan saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki kualitas media

Instrumen Validasi media dan materi pada pengembangan e-modul

Petunjuk pengisian :

1. Beri tanda (√) pada kolom yang sesuai
2. Terdapat 5 pilihan jawaban yang tersedia, yaitu :
 - 5 : Sangat Setuju (SS)
 - 4 : Setuju (S)
 - 3 : Netral (N)
 - 2 : Tidak Setuju (TS)
 - 1 : Sangat Tidak Setuju (STS)
3. Beri tanda (√) pada kolom bahwa e-modul untuk menstimulus keterampilan proses sains pada materi sifat koligatif larutan dinyatakan :
 - Layak diujicobakan dilapangan tanpa revisi
 - Layak diujicobakan dilapangan dengan revisi
 - Tidak layak diujicobakan dilapangan

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA DAN MATERI**“PENGEMBANGAN E-MODUL UNTUK MENSTIMULUS KETERAMPILAN PROSES SAINS SIFAT KOLIGATIF LARUTAN ”**

Nama Validator : Dr. Aditya Rakhmawan, S.Si., M.Pd.

Hari/Tanggal : Sabtu, 11 Juni 2022

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk menerima pendapat dan saran Bapak/Ibu sebagai ahli media dan materi. Pendapat dan saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki kualitas media

Instrumen Validasi media dan materi pada pengembangan e-modul

Petunjuk pengisian :

1. Beri tanda (√) pada kolom yang sesuai
2. Terdapat 5 pilihan jawaban yang tersedia, yaitu :
 - 5 : Sangat Setuju (SS)
 - 4 : Setuju (S)
 - 3 : Netral (N)
 - 2 : Tidak Setuju (TS)
 - 1 : Sangat Tidak Setuju (STS)
3. Beri tanda (√) pada kolom bahwa e-modul untuk menstimulus keterampilan proses sains pada materi sifat koligatif larutan dinyatakan :
 - Layak diujicobakan dilapangan tanpa revisi
 - Layak diujicobakan dilapangan dengan revisi
 - Tidak layak diujicobakan dilapangan

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA DAN MATERI**“PENGEMBANGAN E-MODUL UNTUK MENSTIMULUS KETERAMPILAN PROSES SAINS SIFAT KOLIGATIF LARUTAN ”**

Nama Validator : Elvina Rahman, S.Pd.

Hari/Tanggal : Rabu / 15 Juni 2022

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk menerima pendapat dan saran Bapak/Ibu sebagai ahli media dan materi. Pendapat dan saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki kualitas media

Instrumen Validasi media dan materi pada pengembangan e-modul

Petunjuk pengisian :

1. Beri tanda (√) pada kolom yang sesuai
2. Terdapat 5 pilihan jawaban yang tersedia, yaitu :
 - 5 : Sangat Setuju (SS)
 - 4 : Setuju (S)
 - 3 : Netral (N)
 - 2 : Tidak Setuju (TS)
 - 1 : Sangat Tidak Setuju (STS)
3. Beri tanda (√) pada kolom bahwa e-modul untuk menstimulus keterampilan proses sains pada materi sifat koligatif larutan dinyatakan :
 - Layak diujicobakan dilapangan tanpa revisi
 - Layak diujicobakan dilapangan dengan revisi
 - Tidak layak diujicobakan dilapangan

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA DAN MATERI

“PENGEMBANGAN E-MODUL UNTUK MENSTIMULUS KETERAMPILAN PROSES SAINS SIFAT KOLIGATIF LARUTAN ”

Nama Validator : Diah Nandiah, SPd .

Hari/Tanggal : Kamis, 16 Juni 2022 .

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk menerima pendapat dan saran Bapak/Ibu sebagai ahli media dan materi. Pendapat dan saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki kualitas media

Instrumen Validasi media dan materi pada pengembangan e-modul

Petunjuk pengisian :

1. Beri tanda (√) pada kolom yang sesuai
2. Terdapat 5 pilihan jawaban yang tersedia, yaitu :
 - 5 : Sangat Setuju (SS)
 - 4 : Setuju (S)
 - 3 : Netral (N)
 - 2 : Tidak Setuju (TS)
 - 1 : Sangat Tidak Setuju (STS)
3. Beri tanda (√) pada kolom bahwa e-modul untuk menstimulus keterampilan proses sains pada materi sifat koligatif larutan dinyatakan :
 - Layak diujicobakan dilapangan tanpa revisi
 - Layak diujicobakan dilapangan dengan revisi
 - Tidak layak diujicobakan dilapangan

1

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA DAN MATERI

“PENGEMBANGAN E-MODUL UNTUK MENSTIMULUS KETERAMPILAN PROSES SAINS SIFAT KOLIGATIF LARUTAN ”

Nama Validator : *Empi Rarpi*

Hari/Tanggal : *17 Juni 2022*

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk menerima pendapat dan saran Bapak/Ibu sebagai ahli media dan materi. Pendapat dan saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki kualitas media

Instrumen Validasi media dan materi pada pengembangan e-modul

Petunjuk pengisian :

1. Beri tanda (√) pada kolom yang sesuai
2. Terdapat 5 pilihan jawaban yang tersedia, yaitu :
 - 5 : Sangat Setuju (SS)
 - 4 : Setuju (S)
 - 3 : Netral (N)
 - 2 : Tidak Setuju (TS)
 - 1 : Sangat Tidak Setuju (STS)
3. Beri tanda (√) pada kolom bahwa e-modul untuk menstimulus keterampilan proses sains pada materi sifat koligatif larutan dinyatakan :
 - Layak diujicobakan dilapangan tanpa revisi
 - Layak diujicobakan dilapangan dengan revisi
 - Tidak layak diujicobakan dilapangan

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA DAN MATERI

“PENGEMBANGAN E-MODUL UNTUK MENSTIMULUS KETERAMPILAN PROSES SAINS SIFAT KOLIGATIF LARUTAN ”

Nama Validator : Diyan Andriani,ST

Hari/Tanggal : Senin, 20 Juni 2022

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk menerima pendapat dan saran Bapak/Ibu sebagai ahli media dan materi. Pendapat dan saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki kualitas media

Instrumen Validasi media dan materi pada pengembangan e-modul

Petunjuk pengisian :

1. Beri tanda (√) pada kolom yang sesuai
2. Terdapat 5 pilihan jawaban yang tersedia, yaitu :
 - 5 : Sangat Setuju (SS)
 - 4 : Setuju (S)
 - 3 : Netral (N)
 - 2 : Tidak Setuju (TS)
 - 1 : Sangat Tidak Setuju (STS)
3. Beri tanda (√) pada kolom bahwa e-modul untuk menstimulus keterampilan proses sains pada materi sifat koligatif larutan dinyatakan :
 - Layak diujicobakan dilapangan tanpa revisi
 - Layak diujicobakan dilapangan dengan revisi
 - Tidak layak diujicobakan dilapangan

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA DAN MATERI

“PENGEMBANGAN E-MODUL UNTUK MENSTIMULUS KETERAMPILAN PROSES SAINS SIFAT KOLIGATIF LARUTAN ”

Nama Validator : Diah Nahdiah, SEd.
Hari/Tanggal : Selasa / 9 Agustus 2022.

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk menerima pendapat dan saran Bapak/Ibu sebagai ahli media dan materi. Pendapat dan saran Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki kualitas media

Instrumen Validasi media dan materi pada pengembangan e-modul

Petunjuk pengisian :

- Beri tanda (√) pada kolom yang sesuai
- Terdapat 5 pilihan jawaban yang tersedia, yaitu :
 - 5 : Sangat Setuju (SS)
 - 4 : Setuju (S)
 - 3 : Netral (N)
 - 2 : Tidak Setuju (TS)
 - 1 : Sangat Tidak Setuju (STS)
- Beri tanda (√) pada kolom bahwa e-modul untuk menstimulus keterampilan proses sains pada materi sifat koligatif larutan dinyatakan :
 - Layak diujicobakan dilapangan tanpa revisi
 - Layak diujicobakan dilapangan dengan revisi
 - Tidak layak diujicobakan dilapangan

Lampiran 14 Kisi-kisi Lembar Tanggapan Peserta Didik

Kriteria	Indikator	Nomor Soal
Tanggapan Peserta Didik	Materi	1, 2, 3, 4, 5,
	Bahasa	6, 7, 8
	Ketertarikan	9, 10, 11, 12, 13, 14
	Keterampilan proses sains	15, 16, 17, 18, 19, 20

(Kisi-kisi lembar tanggapan peserta didik modifikasi BNSP, 2008).

Lampiran 15 Instrumen Kuesioner Tanggapan Peserta didik

Nama :

Kelas/Sekolah :

Petunjuk Penggunaan :

Lembar tanggapan peserta didik dimaksudkan untuk mengetahui pendapat peserta didik tentang “ Penelitian Modul Elektronik Untuk Menstimulus Keterampilan Proses Sains pada Materi Sifat Koligatif Larutan”. Pendapat dari peserta didik akan bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul elektronik ini.

1. Kuesioner berisi 20 pernyataan, berikan jawaban yang sesuai dengan pilihanmu
2. Berikan tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan jawabanmu
3. Terdapat 5 pilihan jawaban yang tersedia, yaitu :
 - 5 : Sangat Setuju (SS)
 - 4 : Setuju (S)
 - 3 : Netral (N)
 - 2 : Tidak Setuju (TS)
 - 1 : Sangat Tidak Setuju (STS)

No.	Pernyataan	SS	S	N	TS	STS
Materi						
1.	Modul elektronik ini menjelaskan konsep fenomena sifat koligatif larutan dalam kehidupan sehari-hari					
2.	Modul elektronik membantu peserta didik menemukan sendiri konsep sifat koligatif larutan					

3.	Modul elektronik menggunakan contoh soal yang berkaitan dengan masalah kehidupan sehari-hari					
4.	Penyajian materi pada modul elektronik dapat membantu peserta didik memahami materi sifat koligatif larutan secara mikroskopis					
5.	Modul elektronik ini memuat pertanyaan yang dapat mendorong peserta didik untuk berfikir					
Bahasa						
6.	Bahasa yang digunakan dalam modul elektronik ini mudah untuk dipahami					
7.	Huruf yang digunakan dalam modul elektronik mudah dibaca					
8.	Modul elektronik menggunakan kalimat yang mudah dipahami					
Kemenarikan						
9.	Tampilan desain dalam modul elektronik ini menarik					
10.	Modul elektronik membuat peserta didik senang dan menambah keinginan untuk belajar pada materi sifat koligatif larutan					

11.	Dengan menggunakan modul elektronik materi sifat koligatif larutan tidak membosankan					
12.	Adanya video pembelajaran dalam modul elektronik memberikan motivasi untuk belajar pada materi sifat koligatif larutan					
13.	Penyajian materi sifat koligatif larutan dalam modul elektronik mendorong peserta didik untuk dapat berdiskusi dengan teman kelompok					
14.	Modul elektronik ini mendorong keingintahuan peserta didik pada materi sifat koligatif larutan					
Keterampilan Proses Sains						
15.	Modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk dapat mengamati gambar dan teks pada penerapan dari materi sifat koligatif larutan					
16.	Modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk dapat mengklasifikasikan contoh dari penerapan sifat koligatif larutan					
17.	Modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan					

	peserta didik untuk mengukur dalam kegiatan praktikum pada materi sifat koligatif larutan					
18.	Modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk memprediksi fenomena secara mikroskopis dari materi sifat koligatif larutan					
19.	Modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk dapat saling berkomunikasi dan berdiskusi dengan teman kelompoknya					
20.	Modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk menyimpulkan pada setiap kegiatan dalam keterampilan proses sains dan mempresentasikan					

Lampiran 16 Hasil Tanggapan Peserta Didik Terhadap Modul Elektronik

Indikator	Pernyataan	Persentase (%)	Ket.	Rata-rata Persentase (%)	Kriteria Rata-rata
Materi	Modul elektronik ini menjelaskan konsep fenomena sifat koligatif larutan dalam kehidupan sehari-hari	96	Sangat baik	91	Sangat Baik
	Modul elektronik membantu peserta didik menemukan sendiri konsep sifat koligatif larutan	88	Sangat baik		
	Modul elektronik menggunakan contoh soal yang berkaitan dengan masalah kehidupan sehari-hari	94	Sangat baik		
	Penyajian materi pada modul elektronik dapat membantu peserta didik memahami materi sifat koligatif larutan secara mikroskopis	93	Sangat baik		
	Modul elektronik ini memuat pertanyaan yang dapat mendorong peserta didik untuk berfikir	82	Sangat baik		

Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam modul elektronik ini mudah untuk dipahami	88	Sangat baik	89	Sangat Baik
	Huruf yang digunakan dalam modul elektronik mudah dibaca	93	Sangat baik		
	Modul elektronik menggunakan kalimat yang mudah dipahami	86	Sangat baik		
Kemenarikan	Tampilan desain dalam modul elektronik ini menarik	91	Sangat baik	88	Sangat Baik
	Modul elektronik membuat peserta didik senang dan menambah keinginan untuk belajar pada materi sifat koligatif larutan	83	Sangat baik		
	Dengan menggunakan modul elektronik materi sifat koligatif larutan tidak membosankan	84	Sangat baik		
	Adanya video pembelajaran dalam modul elektronik memberikan motivasi untuk belajar pada materi sifat koligatif larutan	86	Sangat baik		
	Penyajian materi sifat koligatif larutan dalam modul elektronik mendorong peserta didik untuk dapat berdiskusi dengan teman kelompok	96	Sangat baik		

	Modul elektronik ini mendorong keingintahuan peserta didik pada materi sifat koligatif larutan	89	Sangat baik		
Keterampilan proses sains	Modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk dapat mengamati gambar dan teks pada penerapan dari materi sifat koligatif larutan	92	Sangat baik	96	Sangat Baik
	Modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk dapat mengklasifikasikan contoh dari penerapan sifat koligatif larutan	96	Sangat baik		
	Modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk mengukur dalam kegiatan praktikum pada materi sifat koligatif larutan	97	Sangat baik		
	Modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk memprediksi fenomena secara mikroskopis dari materi sifat koligatif larutan	96	Sangat baik		
	Modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk dapat	98	Sangat baik		

	saling berkomunikasi dan berdiskusi dengan teman kelompoknya				
	Modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk menyimpulkan pada setiap kegiatan dalam keterampilan proses sains dan mempresentasikan	96	Sangat baik		

Lampiran 17 Pengolahan Data Hasil Kuesioner Tanggapan Peserta Didik

No.	Jumlah Tanggapan					Total	Skor					Total	Skor Maks	%	Keterangan
	SS	S	N	TS	STS		SS	S	N	TS	STS				
Pernyataan 1	14	4	0	0	0	18	70	16	0	0	0	86	90	96	Sangat baik
Pernyataan 2	10	5	3	0	0	18	50	20	9	0	0	79	90	88	Sangat baik
Pernyataan 3	13	5	0	0	0	18	65	20	0	0	0	85	90	94	Sangat baik
Pernyataan 4	13	4	1	0	0	18	65	16	3	0	0	84	90	93	Sangat baik
Pernyataan 5	3	14	1	0	0	18	15	56	3	0	0	74	90	82	Sangat baik
Pernyataan 6	8	9	1	0	0	18	40	36	3	0	0	79	90	88	Sangat baik
Pernyataan 7	12	6	0	0	0	18	60	24	0	0	0	84	90	93	Sangat baik
Pernyataan 8	8	7	3	0	0	18	40	28	9	0	0	77	90	86	Sangat baik
Pernyataan 9	11	6	1	0	0	18	55	24	3	0	0	82	90	91	Sangat baik
Pernyataan 10	8	5	5	0	0	18	40	20	15	0	0	75	90	83	Sangat baik
Pernyataan 11	5	12	1	0	0	18	25	48	3	0	0	76	90	84	Sangat baik
Pernyataan 12	9	5	4	0	0	18	45	20	12	0	0	77	90	86	Sangat baik
Pernyataan 13	14	4	0	0	0	18	70	16	0	0	0	86	90	96	Sangat baik
Pernyataan 14	10	6	2	0	0	18	50	24	6	0	0	80	90	89	Sangat baik
Pernyataan 15	11	7	0	0	0	18	55	28	0	0	0	83	90	92	Sangat baik
Pernyataan 16	14	4	0	0	0	18	70	16	0	0	0	86	90	96	Sangat baik
Pernyataan 17	15	3	0	0	0	18	75	12	0	0	0	87	90	97	Sangat baik

Pernyataan 18	14	4	0	0	0	18	70	16	0	0	0	86	90	96	Sangat baik
Pernyataan 19	16	2	0	0	0	18	80	8	0	0	0	88	90	98	Sangat baik
Pernyataan 20	14	4	0	0	0	18	70	16	0	0	0	86	90	96	Sangat baik

Lampiran 18 Jawaban Peserta Didik pada Kegiatan dalam Modul Elektronik

a. Kegiatan mengklasifikasi pada modul elektronik

Kegiatan Mengklasifikasi - Answers by Elsa Fuzi Astuti

10/10

Ayah dan Azka gambar di bawah ini sesuai dengan penerapan sifat koligatif dengan tepat!

Penurunan tekanan uap

Kenaikan titik didih

b. Kegiatan praktikum pada modul elektronik

Pembuatan es krim - Answers by

D. Hasil percobaan

Suhu es batu	Suhu es batu + garam NaCl
0,2 oC	-9,8oC

Pembuatan es krim - Answers by x +

liveworksheets.com/showanswers.asp?idanswers=re44970805xn

Kegiatan praktikum

E. Pembahasan

Pada kegiatan praktikum pembuatan es krim pada penerapan materi sifat koligatif larutan hasil yang didapat pada titik beku pelarut sebesar $0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ yang seharusnya 0°C pada tekanan 1 atm ketidaksesuaian yang didapatkan, ketika praktikum dimungkinkan karena praktikkan yang kurang teliti dan kurang mengerti dalam penggunaan termometer kulkas digital dalam mengukur suhu, sehingga didapatkan hasil yang tidak sesuai dengan teori, sedangkan pada titik beku larutan ketika ditambahkan garam hasil yang didapat yaitu $-9,8^{\circ}\text{C}$ es krim sudah dapat membeku

Pada suhu 0°C tekanan 1 atm air sudah dapat membeku dikarenakan energi potensial sudah dapat mengatasi energi kinetiknya, sedangkan dengan adanya penambahan zat terlarut belum dapat membeku karena energi potensial belum dapat mengatasi energi kinetik sehingga suhu perlu diturunkan kembali. Pada pembuatan es krim memerlukan suhu yang dingin dibawah 0°C , sehingga agar es krim dapat membeku, pada pembuatannya es batu perlu dilakukan penambahan garam untuk dapat mempercepat penurunan suhu agar es krim dapat membeku, karena campuran air, es dan garam dapat menurunkan titik lebur es -20°C , perlunya dilakukan pemutaran ketika pembuatan es krim dikarenakan dalam pembuatan es krim membutuhkan kalor

Type here to search

32°C Berawan

11:25 22/11/2022

Pembuatan es krim - Answers by x +

liveworksheets.com/showanswers.asp?idanswers=re44970805xn

Kegiatan praktikum

F. Kesimpulan

Pembuatan es krim pada penerapan materi sifat koligatif larutan hasil yang didapat pada titik beku pelarut sebesar $0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan pada titik beku larutan ketika ditambahkan garam hasil yang didapat yaitu $-9,8^{\circ}\text{C}$ es krim sudah dapat membeku. Pada pembuatan es krim dibutuhkan penambahan garam untuk dapat mempercepat penurunan suhu agar es krim dapat membeku.

Type here to search

32°C Berawan

11:26 22/11/2022

Pembuatan es krim - Answers by x +

liveworksheets.com/showanswers.asp?idanswers=re44970805xn

G. Saran

Perlunya penambahan bahan untuk kegiatan praktikum titik beku agar mendapatkan hasil yang lebih variasi

c. Kegiatan berkomunikasi

1. Apakah yang terjadi jika wortel direndam dalam larutan garam ?

Jika wortel dimasukkan kedalam larutan garam, maka wortel akan mengerut hal ini disebabkan molekul-molekul air yang berada didalam wortel akan bergerak keluar menuju ke larutan garam, sehingga konsentrasi pada garam menjadi berkurang dan jumlah molekul-molekul air dalam wortel berkurang

2. Mengapa larutan gula sulit menguap dibandingkan dengan pelarut murni saja ?

Pada pelarut murni lebih mudah untuk menguap jika dibandingkan dengan larutan gula karena dengan penambahan gula akan lebih kuat gaya antarmolekul yang terjadi, dengan semakin kuatnya gaya antarmolekul maka sulit untuk mengalami penguapan, sehingga suhu perlu untuk dinaikkan.

3. Manakah yang akan lebih cepat untuk mendidih, larutan gula atau pelarut murni dan mengapa hal tersebut dapat terjadi

Pelarut murni akan lebih cepat untuk mendidih dibandingkan larutan gula. Pada pelarut murni suhu 100oC dengan tekanan 1 atm sudah dapat mendidih sedangkan dengan penambahan gula belum dapat mendidih karena energi kinetik belum dapat mengatasi energi potensial hal ini karena pada pelarut murni gaya kimia yang terjadi lebih kecil dibandingkan dengan larutan gula dengan semakin kuatnya gaya kimia membutuhkan energi yang lebih besar sehingga suhu perlu dinaikkan agar larutan gula dapat mendidih

4. Bagaimana mekanisme pergerakan secara mikroskopis ketika perbedaan konsentrasi pada tekanan osmosis

Jika dua larutan dengan konsentrasi yang berbeda dipisahkan dengan membran semipermeabel maka molekul-molekul pelarut yang bergerak menuju larutan lebih pekat melalui dinding semipermeabel akan lebih banyak dibandingkan dengan molekul-molekul pelarut yang bergerak menuju ke larutan lebih encer, sehingga terjadi ketidakseimbangan, setelah beberapa waktu jumlah molekul-molekul yang bergerak ke larutan lebih pekat akan sama dengan molekul yang bergerak menuju larutan encer

5. Pada musim dingin, garam sering digunakan untuk mencairkan salju mengapa hal tersebut dilakukan

Pada musim salju, penggunaan garam dapat dilakukan untuk dapat melelehkan salju, air dapat membeku pada suhu 0oC dan ketika ditambahkan garam suhu akan lebih rendah, sehingga ketika suhu lingkungan 0oC salju akan mencair

d. Kegiatan menyimpulkan

Pada kegiatan 1 mengamati, mengetahui bahwa sifat koligatif banyak terdapat dalam kehidupan sehari-hari seperti pada wortel yang dimasukkan kedalam air garam, pembuatan es krim, penguapan pada air murni dan larutan, dll

Pada kegiatan 2 mengklasifikasi, bisa mengelompokkan sifat koligatif antara gambar dan tulisannya seperti pada gambar wortel yang dimasukkan kedalam air garam termasuk peristiwa osmosis, pada gambar mendidihkan air dan larutan yaitu termasuk dalam kenaikan titik didih, pada gambar es krim yaitu termasuk kedalam penurunan titik beku dan pada penguapan air dan larutan yaitu termasuk kedalam penurunan tekanan uap

Pada kegiatan 3 mengukur penambahan video pembelajaran dan kegiatan praktikum yang menarik dalam pembuatan es krim data yang dapatkan yaitu titik beku pelarut yaitu 0,2 oC dan pada larutan yaitu - 9,8 oC yang diukur dengan menggunakan termometer kulkas digital

Pada kegiatan 4 memprediksi, adanya gambar secara mikroskopis yang berbeda antara elektrolit yaitu pada larutan garam dan non elektrolit yaitu larutan gula yang membedakan antara keduanya yaitu pada elektrolit ketika dalam air kan terionisasi menjadi ion-ion sedangkan pada non elektrolit ketika dalam air tidak terjadi ionisasi

Pada kegiatan 5 diskusi dengan teman kelompok menambah pengalaman dengan bertukar pikiran, bahwa adanya keterkaitan antara sifat koligatif larutan yang sering ditemukan dalam kehidupan sehari dengan konsep submikroskopis

e. Kegiatan Evaluasi dengan Soal *Two Tier*

Kimia - Answers by Elsa Fuzi Astuti

9/10

Nama : Elsa Fuzi Astuti
 Kelas/Semester : XII/1

1. Amati gambar berikut pada larutan dengan berbagai konsentrasi

gambar I gambar II gambar III gambar IV gambar V

f. Hasil Tes Menggunakan Soal *Two Tier*

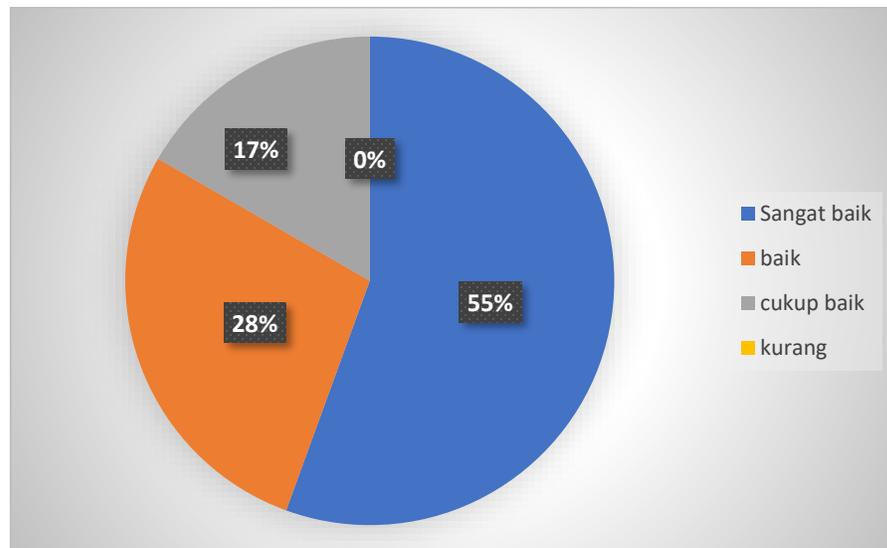
Responden	Skor Total	Responden	Skor Total
Peserta didik 1	85	Peserta didik 10	85
Peserta didik 2	100	Peserta didik 11	95
Peserta didik 3	90	Peserta didik 12	90
Peserta didik 4	90	Peserta didik 13	95
Peserta didik 5	100	Peserta didik 14	90
Peserta didik 6	85	Peserta didik 15	70
Peserta didik 7	80	Peserta didik 16	70
Peserta didik 8	85	Peserta didik 17	95
Peserta didik 9	90	Peserta didik 18	70

g. Kriteria Ketercapaian Hasil Belajar Peserta Didik

Rentang Skor	Kriteria
86-100	Sangat baik
71-85	Baik
56-70	Cukup baik
<55	Kurang baik

(Sari, 2019)

h. Diagram Ketercapaian Hasil Belajar Peserta Didik



Lampiran 19 Kisi-kisi Wawancara Guru

No.	Aspek	No. Pertanyaan
1.	Penilaian penggunaan modul elektronik	1,3,4,5
2.	Keterbantuan penggunaan modul elektronik	2
3.	Kelebihan dan kekurangan modul elektronik	6
4.	Keterampilan proses sains pada modul elektronik	7,8,9,10,11,12

(Kisi-kisi wawancara modifikasi BNSP, 2008)

Lampiran 20 Instrumen Wawancara

1. Bagaimana proses pembelajaran kimia dikelas dengan menggunakan bahan ajar modul elektronik dengan metode inkuiri terbimbing ?
2. Apakah modul elektronik yang dikembangkan dapat membantu peserta didik dalam memahami materi sifat koligatif larutan ?
3. Bagaimanakah minat dan tanggapan peserta didik terhadap modul elektronik yang dikembangkan ?
4. Bagaimana saran bagi penelitian bahan ajar modul selanjutnya ?
5. Bagaimana kualitas bahan ajar modul elektronik yang sudah diterapkan dikelas?
6. Bagaimana kekurangan dan kelebihan dari modul elektronik yang telah dikembangkan ?
7. Apakah modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk dapat mengamati penerapan dari materi sifat koligatif larutan ?
8. Apakah modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk dapat mengklasifikasikan contoh dari penerapan sifat koligatif larutan ?
9. Apakah modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk mengukur dalam kegiatan praktikum pada materi sifat koligatif larutan ?
10. Apakah modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk memprediksi fenomena dari materi sifat koligatif larutan ?
11. Apakah modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk dapat saling berkomunikasi dan berdiskusi dengan teman kelompoknya ?
12. Apakah modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk menyimpulkan pada setiap kegiatan dalam keterampilan proses sains dan mempresentasikan ?

Lampiran 21 Hasil Wawancara

Pertanyaan	Jawaban
1. Bagaimana proses pembelajaran kimia dengan menggunakan bahan ajar modul elektronik dengan metode inkuiri terbimbing ?	Proses pembelajaran dikelas sudah berjalan sangat baik, peserta didik dari awal mengamati sampai tahap menyimpulkan terlihat perbedaannya sebelum dan setelah, modul elektronik ini bersifat positif untuk mengembangkan keterampilan proses sains
2. Apakah modul elektronik yang dikembangkan dapat membantu peserta didik dalam memahami materi sifat koligatif larutan ?	Dapat membantu dan dampak terhadap peserta didik sangat baik karena kita bisa melihat dari tahap mengklasifikasikan sampai praktikum bisa sangat baik sekali sehingga peserta didik tanggapannya baik pada kegiatan praktikum sampai diukur suhunya
3. Bagaimanakah minat dan tanggapan peserta didik terhadap modul elektronik yang dikembangkan ?	Minat dan tanggapan peserta didik sangat antusias, ketika peserta didik dapat mengetahui bahwa materi ini pada modul elektronik atau modul elektronik lebih beragam dengan beragam yang positif, peserta didik menjadi lebih aktif, informatif sampai ketahap akhir pembelajaran menyimpulkan bisa lebih baik

<p>4. Bagaimana saran bagi penelitian bahan ajar modul selanjutnya</p>	<p>Untuk saran tidak terlalu banyak karena sudah mencakupi dasar mengenai sifat koligatif larutan sehingga apa yang ditampilkan sangat baik, sarannya dapat dikembangkan ke beberapa sekolah, atau guru-guru dapat mengaplikasikannya di sekolah</p>
<p>5. Bagaimana kualitas bahan ajar modul elektronik yang sudah diterapkan ?</p>	<p>Untuk kualitas modul elektronik sudah baik juga, artinya nanti dibagikan juga dan peserta didik sudah bisa pegang semua, tidak ada masalah</p>
<p>6. Bagaimana kekurangan dan kelebihan dari modul elektronik yang telah dikembangkan ?</p>	<p>Kelebihan modul elektronik ini sudah bisa mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik dari mengamati sampai menyimpulkan untuk kekurangan hampir tidak ada karena ini sudah dibuat cukup baik sesuai KD 3.1 dan 4.1</p>
<p>7. Apakah modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk dapat mengamati penerapan dari materi sifat koligatif larutan ?</p>	<p>Bisa mengarahkan dan diajarkan bagaimana pengaplikasian dalam kehidupan sehari-hari seperti pada penurunan titik beku, kenaikan titik didih hampir setiap hari dilakukan dirumahnya dengan air ditambahkan zat terlarut</p>

<p>8. Apakah modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk dapat mengklasifikasikan contoh dari penerapan sifat koligatif larutan ?</p>	<p>Karena di modul sudah jelas sudah ada beberapa contoh dan mengklasifikasikan dengan baik</p>
<p>9. Apakah modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk mengukur dalam kegiatan praktikum pada materi sifat koligatif larutan ?</p>	<p>Ini contohnya tadi yah penurunan titik beku jadi ketika diukur dengan thermometer baru peserta didik bisa mengukur bahwa titik bekunya ada.</p>
<p>10. Apakah modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk memprediksi fenomena dari materi sifat koligatif larutan ?</p>	<p>Karena di modul elektronik sudah lengkap peserta didik bisa mengembangkan dan melihat fenomena sifat koligatif larutan secara mikroskopis</p>
<p>11. Apakah modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk dapat saling berkomunikasi dan berdiskusi dengan teman kelompoknya ?</p>	<p>Modul elektronik pada saat mengajar menggunakan inquiri terbimbing artinya guru juga mengarahkan diskusi dengan baik, berkomunikasi dengan baik sehingga hasil yang didapatkan juga tidak sia-sia sesuai keinginan KD dan indikator yang dicapai</p>
<p>12. Apakah modul elektronik yang dikembangkan dapat mengarahkan peserta didik untuk menyimpulkan pada setiap kegiatan dalam</p>	<p>Dalam keterampilan proses sains di modul ada tahapannya sehingga peserta didik dapat menyimpulkan artinya tahapan dari modul sudah sangat baik</p>

keterampilan proses sains dan mempresentasikan ?	dari mengamati sampai tahap menyimpulkan dan peserta didik antusias dalam proses pembelajaran dan dibimbing dalam menggunakan modul yang menstimulus keterampilan proses sains.
--	---

Lampiran 22 Dokumentasi Penelitian



Pengambilan data analisis kebutuhan di SMAN 1 Cikeusal



Pengambilan data analisis kebutuhan di MA Al-Islah Cikeusal



Validator SMAN 1 Baros



Validator SMAN 1 Pamarayan



Validator SMAN 1 Cikeusal



Validator SMAN 1 Cibadak



Validator SMAN 1 Cibadak validasi pertama



Validator SMAN 1 Cibadak validasi kedua



Pemaparan materi sifat koligatif larutan



Pendampingan penggunaan modul elektronik dengan peserta didik



Praktikum pembuatan es krim dan mengukur titik beku



Praktikum pembuatan es krim dan mengukur titik beku



Presentasi hasil praktikum pembuatan es krim



Kegiatan Diskusi dengan teman kelompoknya



Presentasi hasil diskusi



Pengerjaan soal pilihan ganda dengan two tier



Dokumentasi bersama peserta didik



Dokumentasi wawancara dengan guru kimia

Lampiran 23 Surat-surat



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Ciwaru Raya No. 25 Kota Serang, Provinsi Banten Telepon (0254) 3204321
Laman: www.fkip.untirta.ac.id, Email : surat@fkip.untirta.ac.id

Nomor : 358 /UN.43.2/KK/ 2022 15 Juni 2022
Lampiran :
Hal : Permohonan Penelitian Tugas Akhir / Skripsi

Kepada Yth,
Kepala SMAN 1 Cikeusal

Di
Kabupaten Serang

Sehubungan dengan rencana Penyusunan Tugas Akhir/Skripsi bagi mahasiswa kami, dengan ini mengajukan permohonan tempat penelitian di Perusahaan/Lembaga yang Bapak/Ibu pimpin.

Adapun data mahasiswa yang bersangkutan adalah sebagai berikut.

Nama : NADIA JUNITA SARI
NIM : 2282180013
Fakultas : FKIP
Jurusan/Program Studi : Pendidikan Kimia
Semester : Genap
Telepon / HP : 081296442768
Durasi (Lama Penelitian) : 1 Bulan
Rencana Topik : "Pengembangan E-Modul Untuk Menstimulus Keterampilan Proses Sains Pada Materi Sifat Koligatif Larutan "

Demikian permohonan kami sampaikan atas kerjasamanya dan perhatian Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Wakil Dekan Bidang Akademik
Pengembangan Inovasi Pengabdian dan
Kegiatan Riset



Dr. Suroso Mukti Leksono, M.Si.
NIP. 197202262005011002

Tembusan :

- Ketua Program Studi Pendidikan Kimia



PEMERINTAH PROVINSI BANTEN
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIT PELAKSANA TEKNIS
SMA NEGERI 1 CIKEUSAL

Jalan Raya Cilayang No.9 Kec. Cikeusal Kab.Serang 42175
e-mail : smanegeri_1cikeusal@yahoo.co.id www : smanegeri1cikeusal-Serang.sch.id



SURAT IJIN PENELITIAN

Nomor : 423.1 / 345 / Adm.Sek./ 2022

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Cikeusal Kabupaten Serang menerangkan bahwa:

N a m a : **NADIA JUNITA SARI**
NIM : 2282180013
Fakultas : FKIP
Jurusan/Prog.Studi : Pendidikan Kimia
Universitas : Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Berdasarkan surat permohonan No.358/UN.43.2/KK/2022 tanggal 15 Juni 2022, Kepala SMA Negeri 1 Cikeusal Kab.Serang mengizinkan mengadakan penelitian dari tanggal 06 sampai dengan 30 September 2022 untuk melengkapi penyusunan tugas akhir / Skripsi dengan judul :

“ Pengembangan E-Modul Untuk Menstimulus Keterampilan Proses Sains Pada Materi Sifat Koligatif Larutan “

Demikian surat ijin penelitian ini di buat, untuk di ketahui dan di pergunakan sebagaimana mestinya.





PEMERINTAH PROVINSI BANTEN
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIT PELAKSANA TEKNIS
SMA NEGERI 1 CIKEUSAL
Jalan Raya Cilayang No.9 Kec. CikeusalKab.Serang 42175
e-mail : E_mail_smanegeri1_cikeusal@yahoo.co.id www : smanegeri1cikeusal-Serang.sch.id



SURAT KETERANGAN PENELITIAN
Nomor : 423.1 / 414 / Adm.Sek./ 2022

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Cikeusal Kabupaten Serang menerangkan bahwa:

Nama : NADIA JUNITA SARI
NIM : 2282180013
Fakultas : FKIP
Jurusan/Prog.Studi : Pendidikan Kimia
Universitas : Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Berdasarkan surat Ijin No.423.1/345/Adm.sekolah tanggal 06 September 2022, Yang bersangkutan telah melaksanakan penelitian di SMAN 1 Cikeusal dari tanggal 06 sampai dengan 30 September 2022. Untuk melengkapi penyusunan tugas akhir / Skripsi dengan judul :

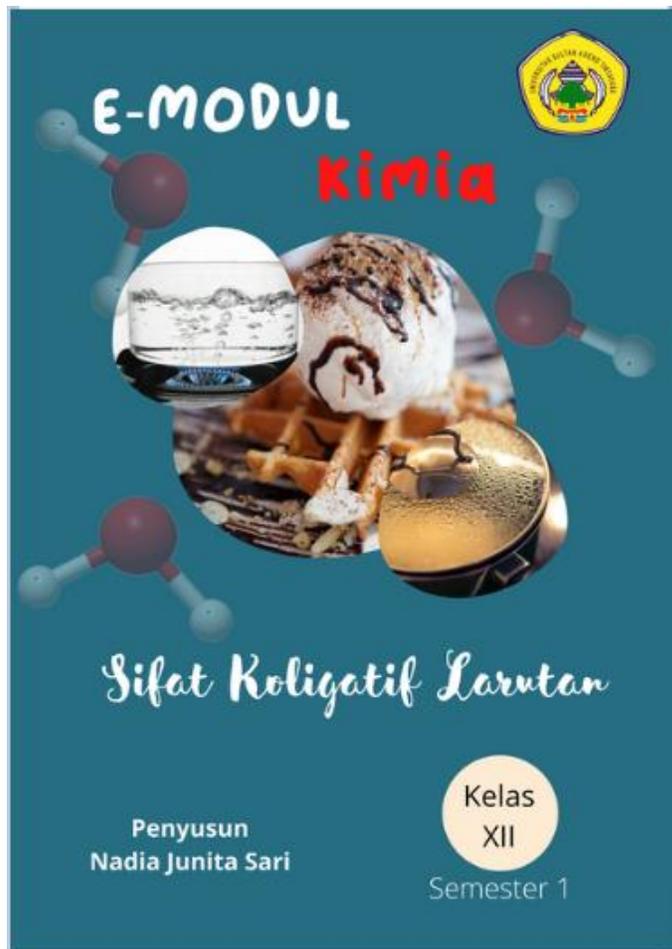
“ Pengembangan E-Modul Untuk Menstimulus Ketrampilan Proses Sains Pada Materi Sifat Koligatif Larutan “

Demikian surat ijin penelitian ini di buat, untuk di ketahui dan di pergunakan sebagaimana mestinya.

Cikeusal, 13 Oktober 2022
Kepala Sekolah,

H. Nandang Safrudin, M.Pd
NIP. 19671219 199303 1 005

Lampiran 24 Modul Elektronik dengan *Book Creator*



Link akses modul elektronik :

<https://read.bookcreator.com/CvfHgoN7NoVS52CtZ8vS06xQt8P2/-sZmwyR0R7660k1ASzVboQ>

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Nadia Junita Sari dengan nama panggilan Nadia. Penulis lahir di Tasikmalaya pada tanggal 03 Juni 1999 dari pasangan Bapak Aan Jumhana dan Ibu Aida Rahmawati. Penulis merupakan puteri pertama dari dua bersaudara.

Pada tahun 2006 penulis memulai pendidikan dasar di SDN Sukaratu dan lulus pada tahun 2012, setelah melewati jenjang pendidikan dasar, penulis melanjutkan pendidikan menengahnya di SMPN 1 Cikeusal dan lulus pada tahun 2015, selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikannya di SMAN 1 Cikeusal dan lulus pada tahun 2018. Pada tahun yang sama, penulis lulus seleksi masuk Universitas Sultan Ageng Tirtayasa (UNTIRTA) melalui jalur SNMPTN pada jurusan pendidikan kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) dan lulus tahun 2023.

Selama menjalani aktivitas akademik perkuliahan, penulis aktif di KSR PMI UPT Untirta. Selain itu penulis juga aktif mengabdikan sebagai guru fisika di SMA Nurul Falah Petir dan memiliki bisnis make up sebagai Make Up Artist (MUA) yang berawal dari hobby. Saat ini penulis tinggal di Kp. Pabuaran Rt 11 Rw 05 Desa Sukaratu Kec. Cikeusal Serang Banten. Bagi yang berkepentingan dengan skripsi ini dapat menghubungi penulis pada alamat tersebut atau melalui email pada alamat 2282180013@untirta.ac.id