

## LAMPIRAN 1 : INSTRUMEN WAWANCARA

### PERTANYAAN WAWANCARA GURU PAMONG KIMIA SMA NEGERI 9 JAKARTA

1. Kurikulum apa yang digunakan di sekolah ?  
Kurikulum 2013
2. Berapa nilai rata-rata kelas X, XI, XII di SMA Negeri 9 Jakarta ?  
77
3. Sudah berapa lama Ibu mengajar di SMA Negeri 9 Jakarta ?  
22 tahun
4. Media pembelajaran apa yang sering digunakan saat mengajar ?  
Papan Tulis, Proyektor
5. Bagaimana penggunaan laboratorium kimia di SMA Negeri 9 Jakarta ?  
Baik dan sesuai dalam menunjang terlaksananya KBM
6. Buku apa saja yang dipakai pada mata pelajaran kimia ?  
Buku Kimia , Unggul  
Buku Kimia, Michael Purba
7. Bagaimana minat belajar siswa ?  
Cukup baik
8. Apakah siswa memiliki kendala dalam proses belajar ? Jika ada, seperti apa kendalanya ?  
Ada.
  1. Keterbatasan ketersediaanya buku paket
  2. Kemampuan matematika yang kurang sehingga menghambat pembelajaran
9. Apakah ibu memiliki kendala dalam proses belajar mengajar ? Jika ada, seperti apa kendalanya ?  
Ada, Jika siswanya malas belajar hasilnya tidak maksimal dan untuk memotivasi siswa yang malas perlu adanya strategi pembelajaran yang sesuai dengan minat siswa
10. Bagaimana aktivitas belajar siswa pada saat proses belajar mengajar berlangsung khususnya pada mata pelajaran kimia ?  
Cukup aktif
11. Model pembelajaran apa yang sering digunakan saat mengajar ?  
*Discovery learning* dan diskusi terbimbing

**LAMPIRAN 2 : SILABUS**



**SILABUS MATA PELAJARAN  
SEKOLAH MENENGAH ATAS/MADRASAH ALIYAH  
(SMA/MA)**

**MATA PELAJARAN  
KIMIA**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
JAKARTA, 2016**

Kelas XII

Alokasi waktu: 4 jam pelajaran/minggu

Kompetensi Sikap Spiritual dan Kompetensi Sikap Sosial, dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*) pada pembelajaran Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan melalui keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran, serta kebutuhan dan kondisi peserta didik.

Penumbuhan dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung, dan dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter peserta didik lebih lanjut.

Pembelajaran untuk Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan sebagai berikut ini.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
3.1 Menganalisis fenomena sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap jenuh, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis)	Sifat Koligatif Larutan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagram <math>P-T</math></li> <li>• Penurunan tekanan uap jenuh</li> <li>• Kenaikan titik didih</li> <li>• Penurunan titik beku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati video atau gambar penggunaan garam untuk mencairkan salju.</li> <li>• Menyimak penjelasan tentang sifat koligatif larutan dengan menggunakan diagram <math>P-T</math></li> <li>• Menganalisis dan menyimpulkan penyebab sifat koligatif larutan</li> <li>• Menganalisis perbedaaan sifat koligatif larutan nonelektrolit dan sifat koligatif larutan elektrolit.</li> </ul>
3.2 Membedakan sifat koligatif larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osmosis dan tekanan osmosis</li> <li>• Sifat koligatif larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merancang dan melakukan percobaan sifat koligatif larutan, misalnya penurunan titik beku larutan nonelektrolit dan larutan elektrolit serta melaporkan hasil percobaan.</li> </ul>
4.1 Menyajikan kegunaan prinsip sifat koligatif larutan dalam kehidupan sehari-hari		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menentukan derajat pengionan (<math>\alpha</math>) zat elektrolit berdasarkan data percobaan.</li> </ul>

**LAMPIRAN 3 : RPP KELAS EKSPERIMEN**



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**  
**SIFAT KOLIGATIF LARUTAN**  
**(Kelas Eksperimen)**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA**  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**  
**UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA**  
**JAKARTA**  
**2019**

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

### KELAS EKSPERIMEN

Sekolah : SMA Negeri 9 Jakarta  
 Mata Pelajaran : Kimia  
 Materi Pelajaran : Sifat Koligatif Larutan  
 Kelas/Semester : XII MIPA/Gasal  
 Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit (3 x Pertemuan)

#### A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasar-kan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan-kan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minat-nya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

#### B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.1 Menganalisis fenomena sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap jenuh, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis)	3.1.1 Menganalisis rumus-rumus sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap jenuh, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis) dan perhitungannya 3.1.2 Menelaah fenomena sehari-hari yang berkaitan dengan penerapan konsep sifat koligatif larutan

### C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menganalisis rumus-rumus sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap jenuh, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis) dan perhitungannya
2. Siswa menelaah fenomena sehari-hari yang berkaitan dengan penerapan konsep sifat koligatif larutan

### D. Materi Pembelajaran

Sifat koligatif larutan adalah sifat larutan yang hanya bergantung pada konsentrasi partikel zat terlarut, tetapi tidak bergantung pada jenis zat terlarutnya (Utami, dkk. 2009). Sifat koligatif larutan meliputi empat sifat yaitu penurunan tekanan uap jenuh, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis (Harnanto dan Ruminten, 2009). Sifat koligatif larutan terdiri dari 4, yaitu :

E. Penurunan Tekanan Uap Jenuh ( $\Delta P$ )

F. Kenaikan Titik Didih ( $\Delta T_b$ )

G. Penurunan Titik Beku ( $\Delta T_f$ )

H. Osmosis dan Tekanan Osmosis

### E. Metode Pembelajaran

1. Model Pembelajaran : *Learning Cycle 7E*
2. Metode : Eksperimen, Diskusi, Presentasi, dan Tanya Jawab

### F. Media Pembelajaran

1. Media : *Power Point*
2. Alat dan Bahan : Papan Tulis, Spidol, Alat dan Bahan Praktikum

### G. Sumber Belajar

1. Harnanto, A. & Ruminten. (2009). Kimia untuk SMA/MA Kelas XII. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
2. Sukmawati, W. (2009). Kimia untuk SMA dan MA Kelas XII. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
3. Sunarya, Y. & Setiabudi, A. (2009). Mudah dan Aktif Belajar Kimia untuk Kelas XII Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah Program Ilmu Pengetahuan Alam. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional. Umiyati, N. (2016). Buku Siswa Kimia Kelas XI Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam. Surakarta: Mediatama.
4. Rahayu, I. (2009). Praktis Belajar Kimia 1 untuk Kelas XII Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah Program Ilmu Pengetahuan Alam. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
5. Utami, B., Nugroho, A., Mahardiani, L., Yamtinah, S., & Mulyani, B. (2009). Kimia untuk SMA/MA Kelas XII Program Ilmu Pengetahuan Alam. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
6. Lembar Kerja Siswa (LKS)

## H. Langkah-langkah Pembelajaran

### Pertemuan ke-1

Sintaks Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
<i>Elicit</i>	<p>Guru menggali pengetahuan awal siswa dengan cara memberikan pertanyaan</p> <p>Pertanyaan :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Pernahkah kalian memasak air dalam panci tertutup?</li> <li>2) Jika kalian tidak pernah memasak air sendiri dalam panci tertutup, pernahkah kalian melihat Ibu, pembantu, saudara yang memasak air dalam panci tertutup?</li> <li>3) Apakah terlihat butiran air pada tutup panci tersebut, saat air sudah dalam keadaan mendidih?</li> </ol>	<p>Siswa menjawab pertanyaan guru berdasarkan pengetahuan awal yang dimilikinya</p> <p>Jawaban :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Pernah/Tidak Pernah</li> <li>2) Pernah</li> <li>3) Terlihat butiran air pada tutup panci</li> </ol>	5 menit
<i>Engagement</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Guru memotivasi siswa untuk membangkitkan minat dan keingintahuan tentang topik yang akan dibahas melalui kegiatan guru menunjukkan video memasak air di dalam panci</li> <li>b. Guru mengajak siswa merumuskan prediksi : Apabila dalam panci tersebut ditambahkan gula, apakah yang terjadi dengan tekanan uapnya?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Siswa memperhatikan video tersebut</li> <li>b. Siswa diajak guru merumuskan prediksi</li> </ol>	10 menit
<i>Exploration</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Guru mengarahkan pada setiap kelompok untuk melakukan eksperimen menguji tekanan uap larutan</li> <li>b. Guru meminta siswa untuk mengamati dan menuliskan hasil eksperimen yang telah dilakukan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Siswa melakukan eksperimen menguji tekanan uap larutan</li> <li>b. Siswa mengamati dan menuliskan hasil eksperimen yang telah dilakukan</li> </ol>	15 menit
<i>Explanation</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil kegiatan eksperimen yang sudah dilakukan ke depan kelas</li> <li>b. Guru memberikan motivasi dan dorongan untuk menjelaskan konsep dan prinsip ilmiah menggunakan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Siswa mempresentasikan hasil kegiatan eksperimen yang sudah dilakukan ke depan kelas</li> <li>b. Siswa memberikan penjelasan</li> </ol>	20 menit

	<p>bahasa siswa sendiri dan meminta bukti dan klarifikasi dari penjelasan siswa</p> <p>c. Guru memastikan bahwa terjadi keseimbangan antara konsep baru yang dipelajari dengan struktur kognitif siswa</p>	<p>c. Siswa mendapatkan pemahaman yang sama antara konsep baru yang dipelajari dengan struktur kognitif</p>	
<b><i>Elaboration</i></b>	<p>a. Guru meminta siswa terlibat dalam diskusi kelas</p> <p>b. Guru mengajak siswa untuk menerapkan pemahaman konsep yang baru : apabila memanaskan larutan gula maka tekanan uap larutan gula akan lebih rendah daripada tekanan uap air, mengapa hal tersebut dapat terjadi?</p>	<p>a. Siswa terlibat dalam diskusi kelas</p> <p>b. Siswa diajak untuk menerapkan pemahaman konsep yang baru : karena pada larutan terdapat zat terlarut yang menghambat pelarut untuk menguap sehingga tekanan uap larutan gula lebih rendah daripada tekanan uap air untuk menguap</p>	15 menit
<b><i>Evaluation</i></b>	<p>a. Guru memberikan lembar kuis yang telah disediakan</p> <p>b. Guru meminta siswa mengerjakan soal yang ada pada lembar kuis untuk lebih meningkatkan pemahaman, keterampilan, serta kemampuan penalaran tingkat tinggi</p>	<p>a. Siswa mengambil lembar kuis yang telah disediakan guru</p> <p>b. Siswa mengerjakan soal yang ada pada lembar kuis untuk lebih meningkatkan pemahaman, keterampilan, serta kemampuan penalaran tingkat tinggi</p>	10 menit
<b><i>Extended</i></b>	<p>a. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan dan memperluas konsep ilmiah yang kompleks dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>b. Guru meminta siswa menjelaskan fenomena yang lebih kompleks melalui mencari contoh lain penerapan penurunan tekanan uap dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>a. Siswa diberi kesempatan untuk mengembangkan dan memperluas konsep ilmiah yang kompleks dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>b. Siswa menjelaskan fenomena mengenai yang lebih kompleks : kolam apung di tempat wisata yang mengadopsi ciri khas dari laut mati yang apabila berenang tidak akan tenggelam. Hal ini terjadi karena di laut mati memiliki kadar garam yang tinggi</p>	15 menit

## Pertemuan ke-2

Sintaks Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
<i>Elicit</i>	<p>Guru memberikan pertanyaan mengenai materi pelajaran yang sudah siswa pelajari sebelumnya</p> <p>Pertanyaan</p> <p>1)Jelaskan contoh dari penurunan tekanan uap dalam kehidupan sehari-hari?</p> <p>2)Selain penurunan tekanan uap, apa saja sifat koligatif lain yang kalian ketahui?</p>	<p>Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru berdasarkan materi pelajaran yang sudah siswa pelajari sebelumnya</p> <p>Jawaban</p> <p>1) Contoh dari aplikasi tekanan uap dalam kehidupan sehari-hari yaitu pemanasan air di dalam panci yang tertutup, saat air mendidih maka dalam ruang tertutup air akan menguap ke tutup panci dan pada tutup panci akan ada butiran air, terjadinya butiran air menimbulkan tekanan sehingga menekan tutup panci, tekanan yang ditimbulkan disebut tekanan uap jenuh air</p> <p>2) Kenaikan titik didih dan penurunan titik beku</p>	5 menit
<i>Engagement</i>	<p>a. Guru memotivasi siswa untuk membangkitkan minat dan keingintahuan tentang topik yang akan dibahas melalui kegiatan guru menampilkan video tentang pemanasan air dan proses pembekuan</p> <p>b. Guru mengajak siswa merumuskan prediksi : Apakah terdapat perbedaan titik didih antara air yang tidak diberikan gula dengan air yang ditambahkan gula adalah? Apa fungsi dari penambahan garam pada proses pembekuan ?</p>	<p>a. Siswa memperhatikan video tersebut</p> <p>b. Siswa diajak guru merumuskan prediksi</p>	10 menit
<i>Exploration</i>	<p>a. Guru mengarahkan pada setiap kelompok untuk melakukan eksperimen memanaskan air dan larutan gula untuk mengetahui perbedaan kenaikan titik didih</p>	<p>a. Siswa melakukan kegiatan eksperimen memanaskan air dan larutan gula untuk mengetahui perbedaan kenaikan titik didih keduanya serta kegiatan</p>	20 menit

	<p>keduanya serta kegiatan eksperimen pembekuan air dan larutan gula untuk mengetahui penurunan titik beku keduanya</p> <p>b. Guru meminta siswa untuk mengamati dan menuliskan hasil eksperimen yang telah dilakukan</p>	<p>eksperimen pembekuan air dan larutan gula untuk mengetahui penurunan titik beku keduanya</p> <p>b. Siswa mengamati dan menuliskan hasil eksperimen yang telah dilakukan</p>	
<b><i>Explanation</i></b>	<p>a. Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil eksperimen di depan kelas</p> <p>b. Guru memberikan dorongan untuk menjelaskan konsep dan prinsip ilmiah menggunakan bahasa siswa sendiri dan meminta bukti dan klarifikasi dari penjelasan siswa</p> <p>c. Guru memastikan bahwa terjadi keseimbangan antara konsep baru yang dipelajari dengan struktur kognitif siswa</p>	<p>a. Siswa mempresentasikan hasil eksperimen di depan kelas</p> <p>b. Siswa memberikan penjelasan dari hasil eksperimen yang sudah dilakukan</p> <p>c. Siswa mendapatkan pemahaman yang sama antara konsep baru yang dipelajari dengan struktur kognitif siswa</p>	15 menit
<b><i>Elaboration</i></b>	<p>a. Guru meminta siswa terlibat dalam diskusi kelas</p> <p>b. Guru mengajak siswa untuk menerapkan pemahaman konsep yang baru : Kalian pernah membeli es krim yang sering keliling di komplek rumahkah ? Tahukah kalian bahwa penjual es krim memanfaatkan banyak garam? Sebenarnya apa fungsi dari penambahan garam pada proses pembuatan es krim?</p>	<p>a. Siswa terlibat dalam diskusi kelas</p> <p>b. Siswa diajak untuk menerapkan pemahaman konsep yang baru : pernah, belum tahu, garam berfungsi untuk menurunkan titik beku larutan, garam larut dengan es yang mencair membentuk air garam dan menurunkan temperaturnya, jika hanya es batu dan air saja temperaturnya normal 0°C, sedangkan temperatur yang dibutuhkan untuk membekukan es krim yakni lebih kecil atau sama dengan -3°C, untuk mencapai suhu tersebut maka perlu ditambahkan garam. Sehingga garam tersebut berfungsi untuk mempertahankan dan merendahkan suhu beku dari es batu</p>	15 menit

<i>Evaluation</i>	<p>a. Guru memberikan lembar kuis yang telah disediakan</p> <p>b. Guru meminta siswa untuk mengerjakan soal yang ada pada lembar kuis untuk lebih meningkatkan pemahaman, keterampilan, serta kemampuan penalaran tingkat tinggi</p>	<p>a. Siswa mengambil lembar kuis yang telah disediakan guru</p> <p>b. Siswa mengerjakan soal yang ada pada lembar kuis untuk lebih meningkatkan pemahaman, keterampilan, serta kemampuan penalaran tingkat tinggi</p>	10 menit
<i>Extended</i>	<p>a. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan dan memperluas konsep ilmiah yang kompleks dalam kehidupan sehari-hari setelah melakukan kegiatan eksperimen</p> <p>b. Guru meminta siswa menjelaskan fenomena yang lebih kompleks : Jelaskan contoh lain dari kenaikan titik didih dan penurunan titik beku?</p>	<p>a. Siswa diberi kesempatan untuk mengembangkan dan memperluas konsep ilmiah yang kompleks dalam kehidupan sehari-hari setelah melakukan eksperimen</p> <p>b. Siswa menjelaskan fenomena mengenai yang lebih kompleks : contoh lain kenaikan titik didih adalah distilasi yaitu proses pemisahan senyawa dalam suatu larutan dengan cara pendidihan dan penurunan titik beku adalah mencairkan salju di jalan raya dengan garam sehingga menurunkan titik beku agar salju menjadi air, semakin tinggi konsentrasi garam, sehingga makin banyak salju mencair</p>	15 menit

### Pertemuan ke-3

Sintaks Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
<i>Elicit</i>	<p>Guru memberikan pertanyaan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Pernahkah kalian melihat ibu memasak?</li> <li>2) Kalian pernah melihat kentang yang dicampurkan dengan air garam?</li> <li>3) Apa yang terjadi ketika kentang dicampurkan air garam?</li> <li>4) Adakah perubahan yang terjadi selain kentang menjadi asin?</li> </ol>	<p>Siswa menjawab pertanyaan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Pernah</li> <li>2) Pernah</li> <li>3) Kentang menjadi asin</li> <li>4) Tidak tahu</li> </ol>	5 menit

<b>Engagement</b>	<p>a. Guru memotivasi siswa untuk meningkatkan minat dan keingintahuan siswa melalui menunjukkan gambar kentang yang belum dan sudah direndam air garam</p> <p>b. Guru mengajak siswa merumuskan prediksi : Bagaimana perbedaan kentang yang di rendam dalam air dan larutan garam?</p>	<p>a. Siswa memperhatikan gambar tersebut</p> <p>b. Siswa diajak merumuskan prediksi</p>	10 menit
<b>Exploration</b>	<p>a. Guru mengarahkan pada setiap kelompok untuk melakukan kegiatan eksperimen tekanan osmosis pada kentang</p> <p>b. Guru meminta siswa untuk mengamati dan menuliskan hasil eksperimen yang telah dilakukan</p>	<p>a. Siswa melakukan kegiatan eksperimen tekanan osmosis pada kentang</p> <p>b. Siswa mengamati dan menuliskan hasil eksperimen yang telah dilakukan</p>	20 menit
<b>Explanation</b>	<p>a. Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil eksperimen yang telah dilakukan di depan kelas</p> <p>b. Guru memberikan dorongan untuk menjelaskan konsep dan prinsip ilmiah menggunakan bahasa siswa sendiri dan meminta bukti dan klarifikasi dari penjelasan siswa</p> <p>c. Guru memastikan bahwa terjadi keseimbangan antara konsep baru yang dipelajari dengan struktur kognitif siswa</p>	<p>a. Siswa mempresentasikan hasil eksperimen yang telah dilakukan di depan kelas</p> <p>b. Siswa memberikan penjelasan dari hasil eksperimen yang sudah dilakukan</p> <p>c. Siswa mendapatkan pemahaman yang sama antara konsep baru yang dipelajari dengan struktur kognitif siswa</p>	15 menit
<b>Elaboration</b>	<p>a. Guru meminta siswa terlibat dalam diskusi kelas</p> <p>b. Guru mengajak siswa untuk menerapkan pemahaman konsep yang baru : garam sering dimanfaatkan sebagai bahan pengawet makanan. Bagaimana cara pengawetan makanan dengan menggunakan garam?</p>	<p>a. Siswa terlibat dalam diskusi kelas</p> <p>b. Siswa diajak untuk menerapkan pemahaman konsep yang baru : Garam digunakan sebagai pengawet makanan karena garam akan menarik air dari makanan tersebut sehingga mikroorganisme pembusuk makanan tidak dapat berkembang biak</p>	15 menit

<i>Evaluation</i>	<p>a. Guru memberikan lembar kuis yang telah disediakan</p> <p>b. Guru meminta siswa untuk mengerjakan soal yang ada pada lembar kuis untuk lebih meningkatkan pemahaman, keterampilan, serta kemampuan penalaran tingkat tinggi</p>	<p>a. Siswa mengambil lembar kuis yang telah disediakan guru</p> <p>b. Siswa mengerjakan soal yang ada pada lembar kuis untuk lebih meningkatkan pemahaman, keterampilan, serta kemampuan penalaran tingkat tinggi</p>	10 menit
<i>Extended</i>	<p>a. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan dan memperluas konsep ilmiah yang kompleks dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>b. Guru meminta siswa menjelaskan fenomena yang lebih kompleks melalui mencari contoh lain tekanan osmosis dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>a. Siswa diberi kesempatan untuk mengembangkan dan memperluas konsep ilmiah yang kompleks dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>b. Siswa menjelaskan fenomena mengenai yang lebih kompleks melalui mencari contoh lain tekanan osmosis dalam kehidupan sehari-hari : sel akar tanaman mengambil air dari tanah melalui osmosis, cuci darah metode dialisis, dan membasmi lintah dengan garam yang ditaburkan dipermukaan tubuh lintah mampu menyerap air yang ada dalam tubuh sehingga lintah akan kekurangan air dalam tubuhnya</p>	15 menit

**I. Penilaian Hasil Pembelajaran**

1. Teknik Penilaian
  - a) Mengerjakan lembar kuis
  - b) Penilaian kerja kelompok
2. Bentuk Penilaian
  - a) Melaksanakan kuis
  - b) Kemampuan dalam kerja kelompok/kegiatan diskusi
  - c) Kemampuan dalam mempresentasikan hasil diskusi kelompok

Jakarta, 6 Agustus 2019

Mengetahui,  
Guru Mata Pelajaran

Peneliti

(Dra. Ratna Palupi)

(Ratih Monica Sitorus)

## LAMPIRAN 4 : LKS PERTEMUAN 1-3

1

*Lembar Kerja Siswa*

## "PENURUNAN TEKANAN UAP"

*Nama Anggota Kelompok :*

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

*Tujuan Pembelajaran :*

Untuk mengetahui tekanan uap jenuh larutan

*Alat dan Bahan :*

<b>Alat</b>	<b>Bahan</b>
Gelas Kimia	Aquades
Cawan Petri	Gula
Batang Pengaduk	-
Pemanas Spiritus	-
Kaki Tiga	-
Kawat Kasa	-

*Langkah Kerja :*

1. Masukkan air ke dalam 2 gelas kimia masing-masing 20 ml
2. Masukkan setengah sendok gula ke dalam gelas kimia kedua
3. Lalu aduk gula pada gelas kimia kedua
4. Panaskan kedua gelas kimia secara bersamaan selama 4 menit

5. Lalu matikan spiritus dan tutup gelas kimia dengan menggunakan cawan petri, lalu diamkan selama 3 menit
6. Amati butiran air yang terdapat di cawan petri dan catat hasilnya
7. Bandingkan kedua butiran air yang ada di cawan petri

### *Hasil Pengamatan :*

Beri tanda ceklis (√) pada bagian yang sesuai dengan pengamatan

Gelas	Butiran Air		
	Banyak	Sedang	Sedikit
Gelas 1 (Air)			
Gelas 2 (Air dan Gula)			

### *Analisis Data :*

1. Mengapa butiran air dapat menempel pada tutup gelas?  
.....  
.....
2. Adakah perbedaan jumlah butiran air yang menempel pada kedua tutup gelas? Jelaskan mengapa terjadi demikian?  
.....  
.....

### *Kesimpulan :*

.....

.....

.....

.....

.....

2

## Lembar Kerja Siswa

### “KENAIKAN TITIK DIDIH DAN PENURUNAN TITIK BEKU”



Nama Anggota Kelompok :

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

#### Tujuan Pembelajaran :

Menyelidiki hubungan antara besarnya kenaikan titik didih dan penurunan titik beku dari suatu larutan

#### Alat dan Bahan :

Alat	Bahan
Gelas Kimia	Aquades
Kaki Tiga	Es Batu
Batang Pengaduk	Garam Dapur
Pembakar Spiritus	Gula Pasir
Tabung Reaksi	
Termometer	
Botol Semprot	
Kaca Arloji	

#### Langkah Kerja :

##### Kenaikan Titik Didih

1. Masukkan aquades ke dalam 2 gelas kimia masing-masing 20 ml
2. Tambahkan setengah sendok gula ke dalam gelas kimia kedua

3. Lalu aduk gula pada gelas kimia kedua
4. Panaskan kedua gelas kimia yang berisi aquades pada gelas pertama dan yang berisi larutan gula pada gelas kedua hingga mendidih
5. Kemudian amati dan catat angka yang ditunjukkan pada termometer, angka tersebut merupakan titik didih dari aquades dan larutan gula

#### Penurunan Titik Beku

1. Masukkan es batu ke dalam gelas kimia yang berukuran 200 ml kemudian tambahkan garam
2. Lalu isi tabung reaksi dengan dua jenis yang berbeda, yaitu aquades dan larutan gula masing-masing sebanyak 20 ml
3. Kemudian masukkan tabung reaksi tersebut ke dalam gelas kimia yang sudah di isi es batu dan garam
4. Kemudian gerak-gerakkan kedua tabung reaksi tersebut secara perlahan dan terus menerus agar proses pembekuan dapat berlangsung dengan cepat
5. Lalu catatlah angka yang ditunjukkan pada termometer. Sebelum memindahkan termometer dari satu larutan ke larutan lain, termometer harus di cuci terlebih dahulu

#### Hasil Pengamatan :

##### Kenaikan Titik Didih

Indikator	Gelas 1 (Aquades)	Gelas 2 (Aquades dan Gula)
Titik didih ( $^{\circ}\text{C}$ )		
$\Delta T_b = T_{b\text{larutan}} - T_{b\text{pelarut}}$		

##### Penurunan Titik Beku

Indikator	Gelas 1 (Aquades)	Gelas 2 (Aquades dan Gula)
Titik Beku ( $^{\circ}\text{C}$ )		
$\Delta T_f = T_{f\text{pelarut}} - T_{f\text{larutan}}$		

#### Analisis Data :

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan titik didih dan titik beku?

.....  
 .....

2. Mengapa titik didih aquades tidak sama dengan titik didih larutan gula?

.....  
.....

3. Mengapa terdapat perbedaan titik beku aquades dengan titik beku larutan gula?

.....  
.....

*Kesimpulan :*

..... ..... ..... ..... .....
---

3

## Lembar Kerja Siswa

### “OSMOSIS DAN TEKANAN OSMOSIS”

Nama Anggota Kelompok :

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

*Tujuan Pembelajaran :*

1. Membuktikan peristiwa osmosis
2. Mengetahui peristiwa osmosis yang terjadi pada kentang
3. Mengetahui perbedaan percobaan osmosis pada kentang dengan jumlah penambahan zat terlarut yang berbeda

*Alat dan Bahan :*

Alat	Bahan
Pisau/Cutter	Aquades
Penggaris	Kentang
Gelas	Garam
Tisu	-

*Langkah Kerja :*

1. Kupas lalu potong kentang dengan ukuran 1x1 cm sebanyak 3 potong
2. Buatlah larutan garam dengan cara menambahkan 1 sendok makan garam ke dalam  $\frac{1}{4}$  gelas air, dan 2 sendok makan garam ke dalam  $\frac{1}{4}$  gelas air. Aduk hingga garam larut pada air
3. Lalu rendam potongan kentang selama 10 menit. Pada gelas 1 berisi air, gelas 2 berisi larutan garam dari 1 sendok garam, dan gelas 3 berisi larutan garam dari 2 sendok garam
4. Angkat potongan kentang yang telah direndam, lalu tiriskan di atas tisu
5. Amati dan catat perbedaan ketiga potong kentang setelah di rendam

*Hasil Pengamatan :*

Perlakuan	Sebelum Direndam			Setelah Direndam		
	Warna	Tekstur	Ketebalan	Warna	Tekstur	Ketebalan
1						
2						
3						

*Analisis Data :*

4. Jelaskan perbedaan kentang sebelum dan sesudah dimasukkan kedalam gelas yang sudah berisi aquades dan larutan garam?

.....  
 .....

5. Mengapa terdapat perbedaan kentang sebelum dan sesudah dimasukkan ke dalam gelas yang sudah berisi aquades dan larutan garam?

.....  
 .....

*Kesimpulan :*

<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
--

## **LAMPIRAN 5 : SOAL KUIS KELOMPOK EKPERIMEN**

### **Penurunan Tekanan Uap**

1. Ketika gula dilarutkan di dalam air, maka tekanan uap larutan gula akan menurun. Jelaskan mengapa dapat terjadi demikian?
2. Jelaskan apa saja penerapan dari sifat koligatif larutan yaitu penurunan tekanan uap dalam kehidupan sehari-hari?

### **Kenaikan Titik Didih dan Penurunan Tekanan Uap**

1. Mengapa larutan gula mempunyai titik didih lebih tinggi daripada titik didih air?
2. Apa fungsi dari penambahan garam pada proses pembekuan?
3. Jelaskan apa saja penerapan sifat koligatif larutan yaitu kenaikan titik didih dan penurunan titik beku dalam kehidupan sehari-hari?

### **Tekanan Osmosis**

1. Kentang yang direndam dalam larutan garam menjadi lunak karena terjadi peristiwa osmosis pada kentang. Proses osmosis tersebut yaitu plasmolisis. Berilah penjelasan mengenai plasmolisis yang terjadi pada kentang?
2. Jelaskan kesimpulan dari percobaan yang sudah dilakukan pada percobaan osmosis?

**LAMPIRAN 6 : RPP KELAS KONTROL**



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**  
**SIFAT KOLIGATIF LARUTAN**  
**(Kelas Kontrol)**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA**  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**  
**UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA**  
**JAKARTA**  
**2019**

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**  
**KELAS KONTROL**

Sekolah : SMA Negeri 9 Jakarta  
Mata Pelajaran : Kimia  
Materi Pelajaran : Koligatif Larutan  
Kelas/Semester : XII MIPA/Gasal  
Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit (3 x Pertemuan)

**A. Kompetensi Inti**

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasar-kan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerap-kan pengetahuan prose-dural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minat-nya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

**B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi**

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)</b>
3.1 Menganalisis fenomena sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap jenuh, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis)	3.1.1 Menganalisis rumus-rumus sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap jenuh, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis) dan perhitungannya 3.1.2 Menelaah fenomena sehari-hari yang berkaitan dengan penerapan konsep sifat koligatif larutan

### C. Tujuan Pembelajaran

- a. Siswa dapat menganalisis rumus-rumus sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap jenuh, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis) dan perhitungannya
- b. Siswa menelaah fenomena sehari-hari yang berkaitan dengan penerapan konsep sifat koligatif larutan

### D. Materi Pembelajaran

Sifat koligatif larutan adalah sifat larutan yang hanya bergantung pada konsentrasi partikel zat terlarut, tetapi tidak bergantung pada jenis zat terlarutnya (Utami, dkk. 2009). Sifat koligatif larutan meliputi empat sifat yaitu penurunan tekanan uap jenuh, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis (Harnanto dan Ruminten, 2009). Sifat koligatif larutan terdiri dari 4, yaitu :

- a. Penurunan Tekanan Uap Jenuh ( $\Delta P$ )
- b. Kenaikan Titik Didih ( $\Delta T_b$ )
- c. Penurunan Titik Beku ( $\Delta T_f$ )
- d. Osmosis dan Tekanan Osmosis

### E. Metode Pembelajaran

Pendekatan	: Saintifik
Model	: Pembelajaran Langsung ( <i>Direct Intruction</i> )
Metode	: Ceramah, Tanya Jawab, dan Penugasan

### F. Media Pembelajaran

1. Media : Laptop dan LCD
2. Alat dan Bahan : Papan Tulis dan Spidol

### G. Sumber Belajar

1. Harnanto, A. & Ruminten. (2009). Kimia untuk SMA/MA Kelas XII. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
2. Sukmawati, W. (2009). Kimia untuk SMA dan MA Kelas XII. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
3. Sunarya, Y. & Setiabudi, A. (2009). Mudah dan Aktif Belajar Kimia untuk Kelas XII Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah Program Ilmu Pengetahuan Alam. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional. Umiyati, N. (2016). Buku Siswa Kimia Kelas XI Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam. Surakarta: Mediatama.
4. Rahayu, I. (2009). Praktis Belajar Kimia 1 untuk Kelas XII Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah Program Ilmu Pengetahuan Alam. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
5. Utami, B., Nugroho, A., Mahardiani, L., Yamtinah, S., & Mulyani, B. (2009). Kimia untuk SMA/MA Kelas XII Program Ilmu Pengetahuan Alam. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

## H. Langkah-langkah Pembelajaran

### Pertemuan 1

Sintaks Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
<b>Menyampaikan Tujuan dan Mempersiapkan Siswa</b>	a. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai siswa selama mengikuti kegiatan belajar mengajar b. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari yaitu penurunan tekanan uap c. Guru memberikan apersepsi kepada siswa mengenai materi prasyarat yaitu apa itu larutan?	a. Siswa memperhatikan penjelasan guru b. Siswa mendengarkan penjelasan dari guru c. Siswa menjawab mengenai materi prasyarat. Larutan adalah campuran homogen yang terdiri dari zat terlarut dan zat pelarut	10 menit
<b>Presentasi Pengetahuan atau Keterampilan</b>	a. Guru menjelaskan materi sifat koligatif larutan yaitu penurunan tekanan uap jenuh b. Guru meminta siswa untuk mengamati gambar yang ditampilkan pada <i>power point</i>  c. Guru menjelaskan gambar tersebut. Pada saat panci ditutup dapat mempercepat air di dalamnya untuk mendidih, temperatur air di dalamnya akan semakin naik. Akibatnya, semakin banyak molekul air yang mendapat energi dari panas tersebut untuk lari ke udara dan menjadi uap air, uap air menguap ke atas menyebabkan tutup panci terangkat d. Guru menjelaskan materi tentang diagram P-T dan penurunan tekanan uap jenuh	a. Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai materi yang diajarkan b. Siswa mengamati gambar yang ditampilkan oleh guru c. Siswa memperhatikan penjelasan guru d. Siswa memperhatikan dan mencatat penjelasan guru	30 menit
<b>Membimbing Pelatihan</b>	a. Guru meminta beberapa siswa maju ke depan untuk menjelaskan kembali tentang diagram P-T dan	a. Siswa maju ke depan kelas untuk menjelaskan tentang diagram	15 menit

	<p>penurunan tekanan uap jenuh</p> <p>b. Guru membimbing siswa yang maju ke depan kelas untuk menjelaskan tentang diagram P-T dan penurunan tekanan uap jenuh</p>	<p>P-T dan penurunan tekanan uap jenuh</p> <p>b. Siswa dengan bimbingan guru menjelaskan tentang diagram P-T dan penurunan tekanan uap jenuh</p>	
<p><b>Mengecek Pemahaman dan Memberikan Umpan Balik</b></p>	<p>a. Guru mengecek pemahaman siswa dengan memberikan pertanyaan pada siswa</p> <p>b. Guru memberikan umpan balik dengan memperhatikan jawaban siswa. Jika ada yang kurang tepat maka guru memperbaiki jawaban dari siswa</p>	<p>a. Siswa menjawab pertanyaan yang disampaikan oleh guru</p> <p>b. Siswa memperhatikan penjelasan dari guru</p>	15 menit
<p><b>Memberikan Kesempatan untuk Pelatihan Lanjutan dan Penerapan</b></p>	<p>a. Guru memberikan pelatihan lanjutan, dengan cara memberikan soal pertanyaan untuk dijawab siswa</p> <p>b. Guru menyimpulkan materi pembelajaran</p> <p>c. Guru meminta siswa untuk mempelajari topik yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya mengenai sifat koligatif larutan kenaikan titik didih dan penurunan titik beku</p>	<p>a. Siswa mengerjakan soal yang diberikan oleh guru</p> <p>b. Siswa mendengarkan penjelasan guru</p> <p>c. Siswa mencatat topik yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya</p>	20 menit

#### Pertemuan ke-2

Sintaks Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
<p><b>Menyampaikan Tujuan dan Mempersiapkan Siswa</b></p>	<p>a. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai siswa selama mengikuti kegiatan belajar mengajar</p> <p>b. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari yaitu materi sifat koligatif larutan kenaikan titik didih dan penurunan titik beku</p> <p>c. Guru memberikan apersepsi kepada siswa : Jika kita memanaskan air, mana yang lebih cepat mendidih antara air yang ditambahkan dengan gula dengan air yang tidak</p>	<p>a. Siswa memperhatikan penjelasan guru</p> <p>b. Siswa memperhatikan penjelasan dari guru</p> <p>c. Siswa mendengarkan dan menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru : Yang lebih cepat mendidih adalah air yang tidak</p>	10 menit

	ditambahkan dengan gula? Mengapa?	ditambahkan gula karena tidak ada campuran partikel sama sekali sehingga cepat mengeluarkan uap.	
<b>Presentasi Pengetahuan atau Keterampilan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Guru menjelaskan mengenai kenaikan titik didih</li> <li>b. Guru mendemonstrasikan pembuatan es krim dengan bantuan beberapa siswa</li> <li>c. Guru menjelaskan fungsi dari penambahan garam dalam proses pembuatan es krim atau es puter</li> <li>d. Guru menambahkan penjelasan mengenai penurunan titik beku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Siswa memperhatikan penjelasan guru</li> <li>b. Siswa membantu guru membuat es krim dan siswa lain memperhatikan</li> <li>c. Siswa mendengarkan, memperhatikan, dan mencatat penjelasan dari guru</li> <li>d. Siswa mendengarkan, memperhatikan, dan mencatat penjelasan dari guru</li> </ul>	30 menit
<b>Membimbing Pelatihan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Guru meminta beberapa siswa maju ke depan untuk menjelaskan kembali mengenai kenaikan titik didih dan penurunan titik beku</li> <li>b. Guru membimbing siswa yang maju ke depan kelas untuk menjelaskan mengenai kenaikan titik didih dan penurunan titik beku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Siswa maju ke depan kelas untuk menjelaskan mengenai kenaikan titik didih dan penurunan titik beku</li> <li>b. Siswa dengan bimbingan guru menjelaskan mengenai kenaikan titik didih dan penurunan titik beku</li> </ul>	15 menit
<b>Mengecek Pemahaman dan Memberikan Umpan Balik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Guru mengecek pemahaman siswa dengan memberikan pertanyaan pada siswa</li> <li>b. Guru memberikan umpan balik dengan memperhatikan jawaban siswa. Jika ada yang kurang tepat maka guru memperbaiki jawaban dari siswa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Siswa menjawab pertanyaan yang disampaikan oleh guru</li> <li>b. Siswa memperhatikan penjelasan dari guru</li> </ul>	15 menit
<b>Memberikan Kesempatan untuk Pelatihan Lanjutan dan Penerapan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Guru memberikan pelatihan lanjutan, dengan cara memberikan soal pertanyaan untuk dijawab siswa</li> <li>b. Guru menyimpulkan materi pembelajaran</li> <li>c. Guru meminta siswa untuk mempelajari topik yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Siswa mengerjakan soal yang diberikan oleh guru</li> <li>b. Siswa mendengarkan penjelasan guru</li> <li>c. Siswa mencatat topik yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya</li> </ul>	20 menit

	mengenai osmosis, tekanan osmosis		
--	--------------------------------------	--	--

**Pertemuan ke-3**

Sintaks Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
<b>Menyampaikan Tujuan dan Mempersiapkan Siswa</b>	<p>a. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai siswa selama mengikuti kegiatan belajar mengajar</p> <p>b. Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari yaitu mengenai osmosis, tekanan osmosis</p> <p>c. Guru memberikan apersepsi mengenai pertemuan sebelumnya : apa yang kalian ingat mengenai kenaikan titik didih dan penurunan titik beku</p>	<p>a. Siswa memperhatikan penjelasan guru</p> <p>b. Siswa memperhatikan penjelasan dari guru</p> <p>c. Siswa mendengarkan dan menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru : kenaikan titik didih merupakan suhu yang terbentuk ketika besar tekanan uap sebuah zat cair sama dengan besar tekanan luar yang dialami oleh suatu cairan atau ketika sebuah pelarut atau larutan pada kondisi mendidih yang menyebabkan terjadinya penguapan pada seluruh bagian zat pelarut atau larutan tersebut. Penurunan titik beku adalah kondisi dimana suhu suatu zat yang terbentuk ketika tekanan uap cairan sama dengan uap padatnya, sehingga mengakibatkan adanya perubahan bentuk zat yang awalnya cair menjadi padat.</p>	10 menit
<b>Presentasi Pengetahuan atau Keterampilan</b>	<p>a. Guru menampilkan gambar pada <i>power point</i></p>  <p>b. Guru menjelaskan mengenai garam yang</p>	<p>a. Siswa memperhatikan gambar yang ditampilkan guru</p> <p>b. Siswa mendengarkan, memperhatikan, dan</p>	30 menit

	<p>ditambahkan pada mentimun menyebabkan mentimun mengkerut</p> <p>c. Guru menambahkan penjelasan mengenai osmosis, tekanan osmosis</p>	<p>mencatat penjelasan dari guru</p> <p>c. Siswa mendengarkan, memperhatikan, dan mencatat penjelasan dari guru</p>	
<b>Membimbing Pelatihan</b>	<p>a. Guru meminta beberapa siswa maju ke depan untuk menjelaskan kembali tekanan osmosis</p> <p>b. Guru membimbing siswa yang maju ke depan kelas untuk menjelaskan mengenai tekanan osmosis</p>	<p>a. Siswa maju ke depan kelas untuk menjelaskan mengenai tekanan osmosis</p> <p>b. Siswa dengan bimbingan guru menjelaskan mengenai tekanan osmosis</p>	15 menit
<b>Mengecek Pemahaman dan Memberikan Umpan Balik</b>	<p>a. Guru mengecek pemahaman siswa dengan memberikan pertanyaan pada siswa</p> <p>b. Guru memberikan umpan balik dengan memperhatikan jawaban siswa. Jika ada yang kurang tepat maka guru memperbaiki jawaban dari siswa</p>	<p>a. Siswa menjawab pertanyaan yang disampaikan oleh guru</p> <p>b. Siswa memperhatikan penjelasan dari guru</p>	15 menit
<b>Memberikan Kesempatan untuk Pelatihan Lanjutan dan Penerapan</b>	<p>a. Guru memberikan pelatihan lanjutan, dengan cara memberikan soal pertanyaan untuk dijawab siswa</p> <p>b. Guru menyimpulkan materi pembelajaran</p> <p>c. Guru meminta siswa untuk mempelajari topik yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya</p>	<p>a. Siswa mengerjakan soal yang diberikan oleh guru</p> <p>b. Siswa mendengarkan penjelasan guru</p> <p>c. Siswa mencatat topik yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya</p>	20 menit

**I. Penilaian Hasil Pembelajaran**

1. Teknik Penilaian  
Mengerjakan lembar kuis
2. Bentuk Penilaian  
Melaksanakan kuis

Jakarta, 6 Agustus 2019

Mengetahui,  
Guru Mata Pelajaran

Peneliti

(Dra. Ratna Palupi)

(Ratih Monica Sitorus)

**LAMPIRAN 7 : SOAL KELOMPOK KONTROL****Penurunan Tekanan Uap**

1. Sebanyak 9 gram glukosa ( $C_6H_{12}O_6$ ) dilarutkan ke dalam 900 gram air ( $H_2O$ ). Jika tekanan uap jenuh pelarut tersebut pada suhu  $20^\circ C$  adalah 17,5 mmHg. Maka tentukan penurunan tekanan uap larutan pada suhu tersebut ... (Mr  $C_6H_{12}O_6 = 180$ , Mr  $H_2O = 18$ )?
2. Apa saja penerapan penurunan tekanan uap dalam kehidupan sehari-hari?

**Kenaikan Titik Didih dan Penurunan Titik Beku**

1. Tentukanlah kenaikan titik didih larutan 0,5 molal glukosa jika  $K_b = 0,51^\circ C/molal$ !
2. Tentukan penurunan titik beku jika 0,09 mol glukosa dilarutkan ke dalam 400 gram air, jika  $K_f$  air =  $1,86^\circ C/molal$ !
3. Jelaskan apa saja penerapan sifat koligatif larutan yaitu kenaikan titik didih dan penurunan titik beku dalam kehidupan sehari-hari?

**Tekanan Osmosis**

Jelaskan apa saja yang kamu dapatkan dari pembelajaran yang telah dilaksanakan?

**LAMPIRAN 8 : SURAT PENGANTAR VALIDASI****SURAT PENGANTAR VALIDASI INSTRUMEN**

Hal : Permohonan *Expert Judgement*  
Kepada : Elferida Sormin, S.Si., M.Pd  
Dosen Prodi Pendidikan Kimia  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Kristen Indonesia

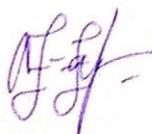
Dengan Hormat,

Sebagai salah satu syarat dalam pembuatan Tugas Akhir, bersama ini saya :

Nama : Ratih Monica Sitorus  
NIM : 1616150835  
Judul Penelitian : Peningkatan Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas XII Melalui Model Pembelajaran *Learning Cycle 7E* Berbasis Eksperimen di SMA Negeri 9 Jakarta Tahun Ajaran 2019/2020

Memohon dengan sangat kesediaan Ibu sebagai *Expert Judgement* untuk melakukan validasi instrumen penelitian yang akan digunakan pada penelitian dengan judul di atas. Demikian surat permohonan ini saya sampaikan, atas bantuan dan kesediaan Ibu saya mengucapkan terima kasih.

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing



St Fatimah Azzahra, M.Pd  
NIDN : 0303118702

Jakarta, 27 Juli 2019

Pemohon,

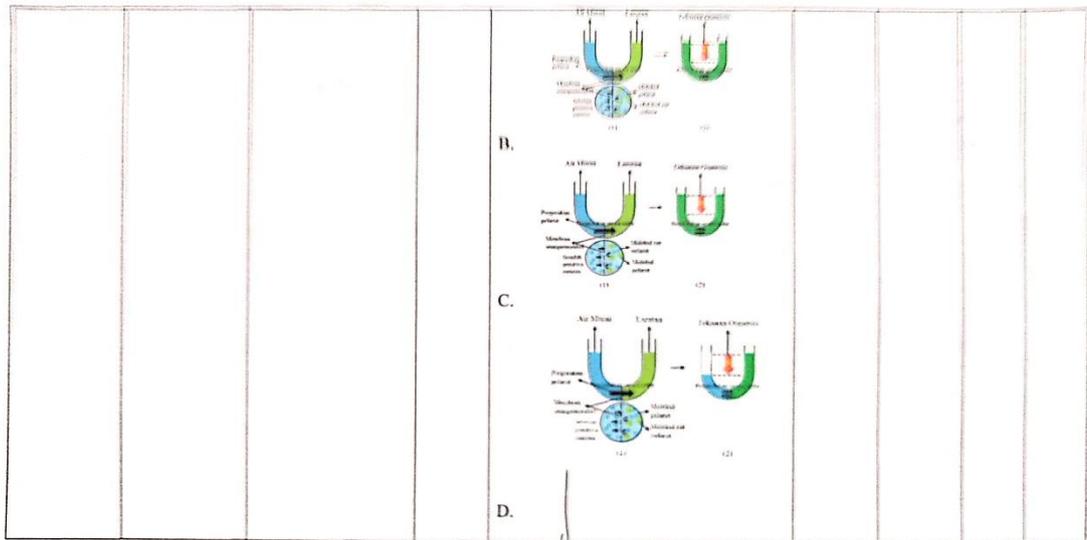


Ratih Monica Sitorus  
NIM : 1616150835

**LAMPIRAN 9 : HASIL UJI VALIDASI INSTRUMEN**

Standar Kompetensi : Menjelaskan sifat koligatif larutan

Kompetensi Dasar	Indikator Pembelajaran	Indikator Soal	Nomor Soal	Soal	Jawaban	Ranah Kognitif	Valid	Tidak Valid
Menganalisis fenomena sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap jenuh, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis)	Menganalisis rumus-rumus sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap jenuh, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis) dan perhitungannya	Siswa mengetahui sifat koligatif larutan	1	Sifat koligatif larutan adalah sifat larutan yang hanya dipengaruhi oleh ... A. Warna zat terlarut B. Warna zat pelarut C. Banyaknya partikel zat terlarut D. Massa jenis larutan E. Jenis partikel terlarut	C	C1	Valid	
		Siswa mengetahui sifat koligatif larutan	2	Diantara sifat berikut yang tidak termasuk sifat koligatif larutan adalah ... A. Penurunan titik beku B. Kenaikan titik didih C. Penurunan tekanan osmosis D. Penurunan tekanan uap E. Tekanan osmosis	C	C1	Valid	perbaiki
		Siswa mampu merancang pembentukan tekanan osmosis	3	Pembentukan tekanan osmosis 1) Larutan dan pelarut dipisahkan oleh membran semipermeabel. Molekul pelarut lebih banyak bergerak menuju larutan. 2) Volume larutan meningkat dan terdapat perbedaan cairan yang terbentuk pada kesetimbangan yang membuat terjadinya tekanan osmosis. Berdasarkan pernyataan diatas rancanglah proses pembentukan tekanan osmosis yang tepat? A.	C	C3		



C dan D apa badanya?

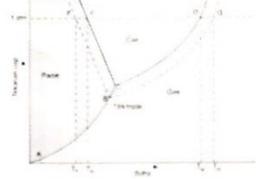
				<p>E.</p>				
Siswa dapat membandingkan penurunan tekanan uap berdasarkan data percobaan	4	Besarnya penurunan tekanan uap sebanding dengan ... A. Fraksi mol pelarut B. Molaritas larutan C. Molalitas larutan D. Fraksi mol zat terlarut E. Normalitas larutan	$\Delta p = p^0 \cdot X_2$ $p = p^0 \cdot X_p$	A	C2			<i>Xp = fraksi mol pelarut X2 = fraksi mol zat terlarut</i>
Siswa dapat menghitung titik beku suatu larutan	5	Hitunglah titik beku suatu larutan yang mengandung 2 gr kloroform $\text{CHCl}_3$ ( $M_r = 119 \text{ gr/mol}$ ) yang dilarutkan dalam 60 gr benzena ( $K_f \text{ benzena} = 5,12 \text{ }^\circ\text{C/m}$ ; $T_f \text{ benzena} = 5,45 \text{ }^\circ\text{C}$ )		A	C3			<i>50 apa??</i>

			D. $6,71 \text{ }^\circ\text{C}$ E. $7,71 \text{ }^\circ\text{C}$					
Diberikan informasi terkait suhu dan tekanan uap pada suhu tersebut, siswa diminta menghitung tekanan udara rata-ratanya dan massa suatu senyawa yang dilarutkan agar senyawa tersebut mendidih pada suhu tertentu	6	<p>Pegunungan adalah sebuah dataran yang menjulang lebih tinggi dari sekelilingnya. Di suatu daerah pegunungan, air mendidih pada suhu <math>95^\circ\text{C}</math>. Jika tekanan uap air jenuh pada suhu tersebut adalah <math>537 \text{ mmHg}</math>. Berapa tekanan udara rata-rata di daerah tersebut ...</p> <p>A. <math>345,8 \text{ gram}</math>                  B. <math>577,2 \text{ gram}</math>                  C. <math>483,5 \text{ gram}</math>                  D. <math>653,3 \text{ gram}</math>                  E. <math>711,6 \text{ gram}</math></p>		B	C4	✓	✓	
Diberikan suatu perbandingan tetapan penurunan titik beku molal air dengan tetapan kenaikan titik didih molal air, siswa diminta menganalisis untuk mengukur temperatur larutan yang akan mendidih jika larutan dalam air	7	Suatu larutan gula dalam air yang membeku pada temperatur $-0,93^\circ\text{C}$ memiliki perbandingan tetapan penurunan titik beku molal air dengan titik didih molal air yaitu $3,6 : 1$ . Maka pada temperatur berapakah larutan akan mendidih jika diketahui tekanan $1 \text{ atm}$ ... A. $493,31 \text{ }^\circ\text{C}$ B. $200,11 \text{ }^\circ\text{C}$ C. $233,34 \text{ }^\circ\text{C}$ D. $100,87 \text{ }^\circ\text{C}$		E	C4	✓		

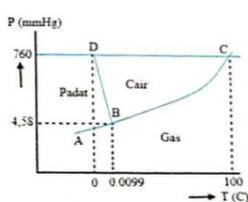
$\Delta T_f = 0,93$   
 $\Delta T_b = 3,6 \cdot m$   
 $m = \frac{0,93}{3,6}$

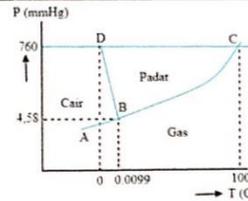
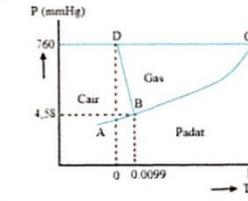
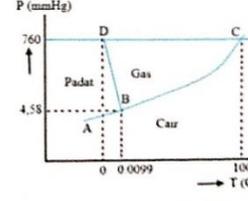
		membeku pada suhu tertentu		E. 100,26 °C				
		Siswa dapat menghitung titik didih larutan	8	Natrium hidroksida 1,6 gram dilarutkan dalam 500 gram air. Hitung titik didih larutan tersebut! ( $K_b$ air = $0,52 \text{ } ^\circ\text{Cm}^{-1}$ , $A_r$ Na = 23, $A_r$ O = 16, $A_r$ H = 1) A. 100,0416 °C B. 81,8437 °C C. 86,3844 °C D. 110,435 °C E. 46,4467°C	A	C3	✓	
		Siswa mengetahui sifat koligatif larutan	9	Jika kita melarutkan suatu zat terlarut dalam sebuah pelarut, maka kemungkinan akan terjadi? A. Pada larutan akan mudah menguap karena larutan mengalami penurunan tekanan uap B. Pada larutan akan lebih sukar menguap karena pada larutan mengalami penurunan tekanan uap akibat adanya partikel zat terlarut C. Jika dididihkan, larutan akan mendidih pada suhu lebih rendah akibat terjadi kenaikan titik didih D. Jika dibekukan, larutan akan membeku pada suhu yang lebih besar akibat partikel terlarut E. Jika larutan dihubungkan dengan pelarut maka akan melewati membran semipermeabel yang akan menekan volume karena adanya osmosis	B	C2	✓	

		Siswa dapat menghitung tekanan osmotik	10	Seorang pasien memerlukan larutan infus glukosa. Bila kemolaran cairan tersebut 0,3. Tentukan tekanan osmotiknya! ( $R = 0,082 \text{ L atm mol}^{-1}\text{K}^{-1}$ ) A. 3,456 L B. 5,485 L C. 4,345 L D. 6,564 L E. 7,626 L	E	C3	✓	
		Siswa diminta menganalisis massa suatu senyawa pada materi tekanan osmosis	11	 <p>Di suatu rumah sakit, seseorang pasien membutuhkan injeksi cairan nutrisi/infus, cairan infus tersebut harus bersifat isotonic yaitu memiliki tekanan osmotik yang sama dengan cairan dalam darah. Larutan nutrisi dari infus berupa garam harus isotonic dengan cairan yang ada di dalam darah agar tidak terjadi perbedaan tekanan ketika masuk sehingga dapat langsung di bawah oleh darah. Injeksi cairan nutrisi/infus (<math>\text{NaCl}</math>, <math>M_r = 58,5</math>), berkisar 9,84 atm pada suhu ruangan <math>27^\circ\text{C}</math>. Maka berapakah massa <math>\text{NaCl}</math> yang diperlukan untuk 1 liter cairan infus... (<math>R = 0,082 \text{ L atm mol}^{-1}\text{K}^{-1}</math>) A. 31,1 gram</p>	C	9		

				<p>B. 18,2 gram C. 11,7 gram D. 61,4 gram E. 24,4 gram</p>				
		<p>Siswa mampu membuktikan hubungan titik didih dan titik beku</p>	12	<p>Perhatikan diagram fasa berikut ini</p>  <p>Berdasarkan diagram fasa diatas dapat dibuktikan bahwa...</p> <p>A. Titik didih larutan (D) lebih tinggi daripada titik didih air (E) dan titik beku larutan (F) lebih rendah daripada titik beku air (G) B. Titik didih larutan (G) lebih tinggi daripada titik didih air (F) dan titik beku larutan (E) lebih rendah daripada titik beku air (D) C. Titik didih larutan (G) lebih tinggi daripada titik didih air (D) dan titik beku larutan (E) lebih rendah daripada titik beku air (F) D. Titik didih larutan (G) lebih tinggi daripada titik didih air (D) dan titik beku larutan (F) lebih rendah daripada titik beku air (E)</p>	D	C5	✓	

				<p>E. Titik didih larutan (D) lebih tinggi daripada titik didih air (F) dan titik beku larutan (G) lebih rendah daripada titik beku air (D)</p>				
		<p>Diberikan data terkait volume suatu senyawa dalam keadaan standar, siswa diminta untuk menentukan titik beku larutan senyawa yang lain yang telah diketahui massa air dan tetapan penurunan titik beku molal air</p>	13	<p>Gas CO<sub>2</sub> dapat dihasilkan dari proses peragian glukosa dengan persamaan reaksi berikut: <math>C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2</math> Gas karbon dioksida yang dihasilkan pada keadaan standar 448 ml. Jika glukosa dalam jumlah yang sama dilarutkan dalam 250 gram air dan Kf air = 1,86. Tentukan titik beku larutan glukosa? A. -0,15 °C B. -0,27 °C C. -0,35 °C D. -0,47 °C E. -0,55 °C</p>	A	C4	✓	
		<p>Siswa mampu membuat rancangan diagram P-T berdasarkan pernyataan yang ada</p>	14	<p>Berikut penjelasan diagram P-T dengan pelarut H<sub>2</sub>O</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Garis B – C disebut garis didih. Garis didih merupakan transisi fase cair – gas. Setiap titik pada garis ini menyatakan suhu dan tekanan di mana air akan mendidih. titik didih tergantung pada tekanan gas di permukaan.</li> <li>Garis B – D disebut garis beku. Garis beku merupakan transisi fase cair – padat. Setiap titik pada garis ini menyatakan suhu dan tekanan di</li> </ol>	A	<p>SP ← C<sub>6</sub></p>		

				<p>mana air dapat membeku (es mencair).</p> <p>3. Garis A – B disebut garis sublimasi. Garis sublimasi merupakan transisi fase pada gas. Setiap titik pada pada garis sublimasi menyatakan suhu dan tekanan di mana zat padat dan uapnya dapat menyublim.</p> <p>4. Perpotongan antara garis didih dengan garis beku dan garis sublimasi disebut titik tripel. Pada titik tripelnya, ketiga bentuk fase, yaitu padat, cair, dan gas berada dalam kesetimbangan.</p> <p>Berdasarkan pernyataan diatas <sup>manakah di bawah ini</sup> rancangan diagram P-T dengan pelarut H<sub>2</sub>O yang tepat?</p> <p>A.</p> 				
--	--	--	--	---	--	--	--	--

				<p>B.</p> 				
				<p>C.</p> 				
				<p>D.</p> 				

				<p>E.</p>				
	Menelaah fenomena sehari-hari yang berkaitan dengan penerapan konsep sifat koligatif larutan	Siswa dapat mengemukakan pendapat atau alasan jawaban dari masalah terkait penurunan titik beku yang disajikan dalam soal	15	<p>Di negara-negara yang mengalami musim salju, mobil akan mengalami kesulitan saat melintasi jalan raya karena jalan raya tertutup salju yang tebal. Salju bisa menyebabkan kendaraan tergelincir karena licin sehingga perlu dibersihkan. Untuk membersihkan salju di jalan raya biasanya ditaburi dengan garam. Mengapa demikian ...</p> <p>A. Penaburan garam dapat menurunkan titik beku salju tersebut, sehingga salju kembali menjadi air, semakin rendah konsentrasi garam, maka makin menurun titik bekunya, sehingga salju akan semakin banyak yang mencair</p> <p>B. Penaburan garam dapat menurunkan titik beku salju tersebut, sehingga salju kembali menjadi air, semakin tinggi konsentrasi garam, maka makin menurun titik bekunya,</p>	B	C4	✓	

				<p>sehingga salju akan semakin banyak yang mencair</p> <p>C. Penaburan garam dapat menaikkan titik beku salju tersebut, sehingga salju kembali menjadi air, semakin rendah konsentrasi garam, maka makin menurun titik bekunya, sehingga salju akan semakin banyak yang mencair</p> <p>D. Penaburan garam dapat menurunkan titik beku salju tersebut karena bersifat isotonik, sehingga salju kembali menjadi air, semakin tinggi konsentrasi garam, maka makin meningkat titik bekunya, sehingga salju akan semakin banyak yang mencair</p> <p>E. Penaburan garam dapat menurunkan titik beku salju tersebut karena bersifat hipotonik, sehingga salju kembali menjadi air, semakin tinggi konsentrasi garam, maka makin menurun titik bekunya, sehingga salju akan lama kelamaan semakin mencair</p>				
		Siswa mampu mengemukakan penggunaan etilen glikol	16	<p>Mengapa etilen glikol digunakan sebagai tambahan ke dalam air radiator ...</p> <p>A. Karena di daerah beriklim dingin air radiator mudah mengalami tekanan osmosis, jika terus dibiarkan maka radiator akan rusak. Penambahan etilen glikol membuat tekanan</p>	E	C3	✓	

				<p>osmosis air dalam radiator naik, sehingga air tidak dapat membeku dan kendaraan bisa digunakan</p> <p>B. Karena di daerah beriklim dingin air radiator mudah menguap, jika terus dibiarkan maka radiator akan rusak. Penambahan etilen glikol membuat titik beku air dalam radiator menurun, sehingga air tidak mudah menguap dan kendaraan bisa digunakan</p> <p>C. Karena di daerah beriklim dingin air radiator mudah membeku, jika terus dibiarkan maka radiator akan rusak. Penambahan etilen glikol membuat titik beku air dalam radiator naik, sehingga air tidak mudah membeku dan kendaraan bisa digunakan</p> <p>D. Karena di daerah beriklim dingin air radiator mudah menguap, jika terus dibiarkan maka radiator akan rusak. Penambahan etilen glikol membuat penguapan air dalam radiator naik, sehingga air tidak mudah membeku dan kendaraan bisa digunakan</p> <p>E. Karena di daerah beriklim dingin air radiator mudah membeku, jika terus dibiarkan maka radiator akan rusak. Penambahan etilen glikol membuat titik beku air dalam radiator menurun, sehingga air tidak mudah</p>				
--	--	--	--	---	--	--	--	--

				<p>membeku dan kendaraan bisa digunakan</p> <p><i>pada proses pembersihan</i></p> <p>Makanan yang menggunakan aplikasi tekanan osmosis adalah ...</p> <p>A. Jagung rebus B. Ikan Asin C. Ikan Goreng D. Opor ayam E. Soto ayam</p>	B	C1	✓	
				<p>Siswa dapat mengemukakan pendapat atau alasan jawaban dari masalah terkait tekanan osmosis yang disajikan dalam soal</p> <p>18</p> <p>Larutan infus yaitu larutan yang diberikan langsung ke pembuluh darah pasien. Kadar larutan infus yang diberikan harus memiliki tekanan osmotik yang isotonik dengan cairan tubuh. Mengapa demikian ...</p> <p>A. Cairan infus harus isotonik dengan cairan intrasel agar tidak terjadi osmosis, naik ke dalam ataupun ke luar sel darah. Dengan demikian, sel-sel darah tidak mengalami kerusakan</p> <p>B. Cairan infus harus isotonik dengan cairan intrasel, hal tersebut dapat menjaga kualitas dari cairan infus tersebut</p> <p>C. Cairan infus harus isotonik dengan cairan intrasel agar tidak terjadi osmosis pada proses pemberian larutan infus, sehingga tetap terjaga kualitas dari pembuluh darah</p> <p>D. Karena pada proses pemberian cairan infus harus memperhatikan keadaan yang sesuai pada pembuluh darah</p>	A	<del>C1</del> C2		

				E. Karena pada proses pemberian cairan infus dapat mempengaruhi keadaan pembuluh darah				
	Siswa memberikan contoh sifat koligatif larutan yaitu penurunan titik beku <i>titik uap</i>	19		Berikut ini yang merupakan contoh penurunan tekanan uap adalah ... A. Kolam apung B. Penyulingan minyak bumi C. Penambahan etilen glikol pada radiator mobil D. Penggunaan cairan tetes mata E. Pemisahan zat beracun dalam air limbah	A	C2	✓	
	Siswa dapat menjelaskan mengenai tekanan osmosis	20		Setelah potongan kentang di rendam dalam air garam selama 20 menit, maka potongan kentang tersebut menjadi lembek, dan ukurannya semakin kecil. Hal ini membuktikan bahwa ... A. Terjadi peristiwa osmosis yang disebut plasmolisis, yaitu proses keluarnya air dari kentang menuju larutan garam, hal ini terjadi karena tekanan atau konsentrasi dalam kentang lebih rendah dari larutan garam, sehingga membran semipermeabel dapat di tembus oleh zat pelarut B. Terjadi peristiwa osmosis yang disebut isotonik, yaitu tekanan osmosis yang sama C. Terjadi peristiwa osmosis yang disebut glikolisis, yaitu proses keluarnya air dari kentang menuju	A	C4	✓	

				larutan garam, hal ini terjadi karena tekanan atau konsentrasi dalam kentang lebih tinggi dari larutan garam, sehingga membran semipermeabel dapat di tembus oleh zat pelarut D. Terjadi peristiwa hipotonik yang disebut isotonik, yaitu tekanan osmosis yang sama E. Terjadi peristiwa osmosis yang disebut hipertonic, yaitu tekanan osmotik lebih kecil dibandingkan larutan yang lain				
	Siswa dapat menjelaskan contoh sifat koligatif larutan berdasarkan zat yang ada dari suatu zat	21		Air mendidih merupakan contoh dari sifat koligatif larutan yaitu ... A. Penurunan tekanan uap B. Kenaikan titik didih C. Osmosis D. Tekanan osmosis E. Penurunan titik beku	B	C1	✓	
	Siswa mampu memberikan pendapat pemanfaatan osmosis sebagai tenaga pembangkit listrik	22		Berikan pendapat mengapa negara Indonesia berpeluang untuk memanfaatkan peristiwa osmosis sebagai tenaga pembangkit listrik ... A. Pada perkembangan Indonesia jaman sekarang ini, kebutuhan akan energi meningkat dengan pesat, namun karena sumber energi utama, terutama listrik masih diperoleh dari bahan bakar fosil tentunya akan menimbulkan dampak lingkungan apabila digunakan dengan jumlah	B	C6		

Untuk proses pemanfaatan pembangkit listrik dengan metode osmosis.

5. Siapa bisa jadi C6, disarankan untuk modifikasi soal dengan membuat pemanfaatan bahan Indonesia memiliki kekayaan sumber daya alam laut. Per siswa SPA yg ada, ditambahkan bagian mana yg paling tepat digunakan

				<p>besar. Untuk itu berbagai penelitian sangat diupayakan untuk mendapatkan energi yang ramah lingkungan dan juga memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan hasil daya yang besar juga.</p> <p>B. Indonesia berpeluang untuk memanfaatkan peristiwa osmosis, mengingat Indonesia memiliki laut yang sangat luas dan juga sungai yang melimpah dengan kapasitas aliran yang besar juga. Dengan dikembangkannya teknologi ini tentunya bangsa kita akan memiliki sumber energi yang ramah lingkungan dan akan mengurangi budaya penggunaan bahan bakar fosil untuk pembangkit energi. Tentunya efek samping yang diakibatkan oleh bahan bakar fosil akan dapat di kurangi.</p> <p>C. Dengan konsep ini maka pembangkit energi listrik di Indonesia dengan menggunakan prinsip osmosis dapat dilakukan dengan menggunakan fluida yang berbeda tingkat kekepatannya. Fluida yang dimanfaatkan dapat berupa air laut dan air murni yang memiliki kekepatan yang berbeda. Dengan kedua jenis fluida ini pembangkit energi listrik</p>				
--	--	--	--	---	--	--	--	--

				<p>dengan cara osmosis dapat dikembangkan.</p> <p>D. Karena faktor kualitas, kuantitas dan ekonomis Indonesia yang baik sehingga penerapan tekanan osmosis sebagai pemangkit listrik dapat diterapkan.</p> <p>E. Indonesia sangat cocok untuk menerapkan peristiwa osmosis, mengingat Indonesia memiliki laut yang sangat luas dan juga sungai yang melimpah. Dengan dikembangkannya teknologi ini tentunya bangsa kita akan memiliki sumber energi yang ramah lingkungan untuk pembangkit energi listrik.</p>				
		Siswa dapat menemukan hubungan antara tekanan osmosis dengan pembangkit listrik	23	<p>Semakin hari penelitian tentang energi terbarukan terus berkembang salah satunya adalah menciptakan sumber pembangkit ramah lingkungan yaitu dengan memanfaatkan tenaga osmosis untuk menjadi pembangkit listrik. Temukan bagaimana hal tersebut dapat terjadi ...</p> <p>A. Cairan berpindah melalui lapisan permeabel diantara dua cairan yang memiliki kepekaan sama. Lapisan permeabel ini berfungsi untuk memisahkan 2 lapisan dan hanya mampu ditembus oleh air, sementara partikel lain akan tertahan. Arah</p>	D	C6	✓	

				<p>pergerakan cairan yang berasal dari cairan dengan kepekatan rendah menuju cairan kepekatan yang lebih tinggi sehingga dicapai kepekatan yang sama. Perpindahan cairan ini akan mengakibatkan adanya perubahan volume yang juga mengakibatkan tekanan pada sisi fluida yang lebih pekat. Tekanan ini membuat pergerakan cairan dan digunakan sebagai sumber energi kinetik dengan konsep teknik osmotik yang juga memanfaatkan air laut</p> <p>B. Cairan berpindah melalui lapisan semipermeabel diantara dua cairan yang memiliki kepekatan sama. Lapisan semipermeabel ini berfungsi untuk memisahkan 2 lapisan dan hanya mampu ditembus oleh air, sementara partikel lain akan tertahan. Arah pergerakan cairan yang berasal dari cairan dengan kepekatan tinggi menuju cairan kepekatan yang lebih rendah sehingga dicapai kepekatan yang sama. Perpindahan cairan ini akan mengakibatkan adanya perubahan volume yang juga mengakibatkan tekanan pada sisi fluida yang lebih pekat. Tekanan ini membuat pergerakan cairan dan digunakan sebagai sumber energi</p>				
--	--	--	--	--	--	--	--	--

				<p>kinetik dengan konsep teknik osmotik yang juga memanfaatkan air laut</p> <p>C. Cairan berpindah melalui lapisan semipermeabel diantara dua cairan yang memiliki kepekatan berbeda. Lapisan semipermeabel ini berfungsi untuk memisahkan 2 lapisan dan hanya mampu ditembus oleh air, sementara partikel lain akan tertahan. Arah pergerakan cairan yang berasal dari cairan dengan kepekatan tinggi menuju cairan kepekatan yang lebih rendah sehingga dicapai kepekatan yang sama. Perpindahan cairan ini akan mengakibatkan adanya perubahan volume yang juga mengakibatkan tekanan pada sisi fluida yang lebih pekat. Tekanan ini membuat pergerakan cairan dan digunakan sebagai sumber energi kinetik dengan konsep teknik osmotik yang juga memanfaatkan air laut</p> <p>D. Cairan berpindah melalui lapisan semipermeabel diantara dua cairan yang memiliki kepekatan berbeda. Lapisan semipermeabel ini berfungsi untuk memisahkan 2 lapisan dan hanya mampu ditembus oleh air, sementara partikel lain akan tertahan. Arah pergerakan cairan yang berasal</p>				
--	--	--	--	---	--	--	--	--

				<p>dari cairan dengan kepekatan rendah menuju cairan kepekatan yang lebih tinggi sehingga dicapai kepekatan yang sama. Perpindahan cairan ini akan mengakibatkan adanya perubahan volume yang juga mengakibatkan tekanan pada sisi fluida yang lebih pekat. Tekanan ini membuat pergerakan cairan dan digunakan sebagai sumber energi kinetik dengan konsep teknik osmotik yang juga memanfaatkan air laut</p> <p>E. Cairan berpindah melalui lapisan semipermeabel diantara dua cairan yang memiliki kepekatan berbeda. Lapisan semipermeabel ini berfungsi untuk memisahkan 2 lapisan dan hanya mampu ditembus oleh larutan, sementara partikel lain akan tertahan. Arah pergerakan cairan yang berasal dari cairan dengan kepekatan rendah menuju cairan kepekatan yang lebih tinggi sehingga dicapai kepekatan yang sama. Perpindahan cairan ini akan mengakibatkan adanya perubahan tekanan yang juga mengakibatkan volume pada sisi fluida yang lebih pekat. Tekanan ini membuat pergerakan cairan dan digunakan sebagai sumber energi kinetik dengan konsep teknik</p>				
--	--	--	--	---	--	--	--	--

				osmotik yang juga memanfaatkan air laut				
		Siswa dapat membedakan tekanan osmosis	24	<p>Larutan gula memiliki tekanan osmosis lebih besar daripada aquades. Maka larutan gula terhadap aquades disebut ...</p> <p>A. Isotonik B. Hipotonik C. Hipertonik D. Supertonik F. Monotonik</p>	C	C2	✓	
		Siswa dapat menghubungkan tekanan osmosis dengan pengawetan makanan	25	<p>Mengapa garam dapat digunakan untuk mengawetkan makanan dan bagaimana prosesnya?</p> <p>A. Garam membuat makanan tetap terjaga kualitasnya, dengan garam maka makanan bersifat glikolisis, sehingga kuman yang ada dalam makanan mati</p> <p>B. Garam membuat makanan tetap seperti saat pertama membeli, karena terjadi proses osmosis pada makanan dengan bantuan garam</p> <p>C. Garam dapat membunuh mikroba penyebab makanan busuk, dengan adanya garam maka makanan bersifat hipertonic, sehingga kuman mengalami dehidrasi dan mati, karena cairan tubuh kuman lebih hipertonic dibandingkan dengan makanan</p> <p>D. Garam dapat menimbulkan mikroba baik yang membunuh kuman, dengan</p>	C	C3	✓	

				adanya garam maka makanan bersifat isotonik, sehingga kuman mengalami dehidrasi dan mati, karena cairan tubuh kuman lebih hipertonik dibandingkan dengan makanan E. Garam dapat membunuh mikroba penyebab makanan busuk, dengan adanya garam maka makanan bersifat hipotonik, sehingga kuman mati, karena cairan tubuh kuman lebih osmosis dibandingkan dengan makanan				
		Siswa mampu menghubungkan antara tekanan dengan titik didih	26	Ketika merebus telur di daerah pegunungan dan di pantai, telur akan lebih cepat matang ketika direbus di daerah pantai daripada di daerah pegunungan. Bagaimana hubungan antara tekanan dan titik didihnya... A. Tekanan udara dipegunungan lebih tinggi dari pada udara di sekitar pantai. Semakin tinggi tekanan maka akan semakin rendah titik didihnya. B. Semakin tinggi tekanan lingkungan maka semakin rendah titik didihnya C. Titik didih sebuah cairan dipengaruhi besarnya tekanan dalam zat terlarut D. Lebih rendah titik didih pantai berpengaruh pada kecepatan merebus telur E. Tekanan udara dipegunungan lebih rendah dari pada udara di pantai.	E	C2	✓	

				Semakin tinggi tekanan maka akan semakin tinggi titik didihnya.				
		Siswa dapat menghubungkan antara penurunan titik beku dengan penambahan garam	27	Salah satu penerapan penurunan titik beku yaitu penambahan garam pada proses pembuatan es krim. Bagaimana hubungan penurunan titik beku dengan penambahan garam ... A. Garam yang digunakan sebagai tambahan pada pembuatan es krim dimaksudkan untuk menghambat proses pencairan es krim tersebut, karena suhu pada es krim $-3^{\circ}\text{C}$ , membuat es krim tidak membeku. Suhu yang diperlukan untuk membuat es krim adalah $0^{\circ}\text{C}$ . Sehingga diperlukan garam untuk membuat es krim tersebut. Hal tersebut membuat terjadinya penurunan titik beku pada es krim B. Garam yang digunakan sebagai tambahan pada pembuatan es krim dimaksudkan untuk menghambat proses pencairan es krim tersebut, karena suhu pada es krim $0^{\circ}\text{C}$ , membuat es krim tidak membeku. Suhu yang diperlukan untuk membuat es krim adalah $-3^{\circ}\text{C}$ . Sehingga diperlukan garam untuk membuat es krim tersebut. Hal tersebut membuat terjadinya penurunan titik beku pada es krim	B	C3	✓	

				<p>C. Garam yang digunakan sebagai tambahan pada pembuatan es krim dimaksudkan untuk mempercepat proses pencairan es krim tersebut, karena suhu pada es krim <math>0^{\circ}\text{C}</math>, membuat es krim tidak membeku. Suhu yang diperlukan untuk membuat es krim adalah <math>-3^{\circ}\text{C}</math>. Sehingga diperlukan garam untuk membuat es krim tersebut. Hal tersebut membuat terjadinya penurunan titik beku pada es krim</p> <p>D. Garam yang digunakan sebagai tambahan pada pembuatan es krim dimaksudkan untuk membantu proses pencairan es krim tersebut, karena suhu pada es krim <math>0^{\circ}\text{C}</math>, membuat es krim tidak membeku. Suhu yang diperlukan untuk membuat es krim adalah <math>-3^{\circ}\text{C}</math>. Sehingga diperlukan garam untuk membuat es krim tersebut. Hal tersebut membuat terjadinya penurunan titik beku pada es krim</p> <p>E. Garam yang digunakan sebagai tambahan pada pembuatan es krim dimaksudkan untuk menghambat proses pencairan es krim tersebut, karena suhu pada es krim <math>0^{\circ}\text{C}</math>, membuat es krim memerlukan <math>-3^{\circ}\text{C}</math> untuk membuat es krim tersebut. Hal</p>				
--	--	--	--	---	--	--	--	--

				tersebut membuat terjadinya penurunan titik beku pada es krim				
		Siswa dapat mengemukakan alasan dari suatu fenomena terkait kenaikan titik didih	28	<p>Dani adalah seorang anak yang suka berpetualang. Suatu hari, Dani ditugaskan mengukur temperatur air mendidih di pantai dan di pegunungan. Dia melaporkan bahwa temperatur air mendidih di pegunungan lebih rendah daripada temperatur air mendidih di pantai. Mengapa demikian ...</p> <p>A. Air dapat mendidih jika tekanan uap air sama dengan tekanan udara atmosfer. Jika di pantai tekanan udara 1 atm, air mendidih pada <math>100^{\circ}\text{C}</math>. Sedangkan tekanan udara atmosfer di pegunungan kurang dari 1 atm sehingga air dipegunungan kurang dari <math>100^{\circ}\text{C}</math></p> <p>B. Temperatur air mendidih di pegunungan lebih rendah dari pada di pantai karena keduanya memiliki tekanan uap yang berbeda satu sama lain</p> <p>C. Bergantung dari daerahnya, karena di pegunungan kondisi lebih dingin dari pada di pantai</p> <p>D. Karena berbeda tekanan, titik beku, dan titik didih pada masing-masing daerah</p> <p>E. Karena terjadi proses penguapan yang menyebabkan temperatur air mendidih di pegunungan lebih</p>	A	C4	✓	

			rendah daripada temperatur air mendidih di pantai.					
	Siswa mampu membuktikan sifat koligatif larutan yaitu osmosis	29	<p>Dinda melakukan kegiatan percobaan yaitu dengan memotong kentang menjadi beberapa bagian, potongan kentang tersebut dimasukkan ke dalam larutan garam lalu direndam selama 20 menit. Setelah direndam maka kentang akan mengalami perubahan. Peristiwa tersebut membuktikan bahwa ...</p> <p>A. Kentang yang dimasukkan ke dalam larutan garam mengalami penyusutan berat dari berat semula karena kentang hipotonis terhadap larutan garam. Sehingga air yang ada pada kentang keluar dari sel-sel kentang yang menyebabkan kentang menjadi lembek dan mengalami perubahan ukuran. Larutan garam memiliki kerapatan tinggi, sedangkan kentang memiliki kerapatan rendah. Peristiwa tersebut merupakan tekanan osmosis, karena terjadi perpindahan ion atau molekul air dari kerapatan rendah ke kerapatan tinggi dengan melewati suatu membran semipermeabel.</p> <p>B. Kentang yang dimasukkan ke dalam larutan garam mengalami penyusutan berat dari berat semula karena kentang isotonik terhadap larutan garam. Sehingga air yang ada pada kentang keluar dari sel-sel kentang</p>	A	C5			

*Soal berulang  
sama dengan soal no. 20*

			<p>yang menyebabkan kentang menjadi lembek dan mengalami perubahan ukuran. Larutan garam memiliki kerapatan rendah, sedangkan kentang memiliki kerapatan rendah. Peristiwa tersebut merupakan tekanan osmosis, karena terjadi perpindahan ion atau molekul air dari kerapatan rendah ke kerapatan tinggi dengan melewati suatu membran semi permeabel.</p> <p>C. Kentang yang dimasukkan ke dalam larutan garam mengalami penyusutan berat dari berat semula karena kentang hipertonik terhadap larutan garam. Sehingga air yang ada pada kentang keluar dari sel-sel kentang yang menyebabkan kentang menjadi lembek dan mengalami perubahan ukuran. Larutan garam memiliki kerapatan tinggi, sedangkan kentang memiliki kerapatan rendah. Peristiwa tersebut merupakan tekanan osmosis, karena terjadi perpindahan ion atau molekul air dari kerapatan tinggi ke kerapatan rendah dengan melewati suatu membran semipermeabel.</p> <p>D. Kentang yang dimasukkan ke dalam larutan garam mengalami penyusutan berat dari berat semula karena kentang hipotonis terhadap larutan garam. Sehingga air yang ada pada kentang keluar dari sel-sel kentang</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--	--

				<p>yang menyebabkan kentang menjadi lembek dan mengalami perubahan ukuran. Larutan garam memiliki kerapatan rendah, sedangkan kentang memiliki kerapatan tinggi. Peristiwa tersebut merupakan tekanan osmosis, karena terjadi perpindahan ion atau molekul air dari kerapatan rendah ke kerapatan tinggi dengan melewati suatu membran semipermeabel.</p> <p>E. Kentang yang dimasukkan ke dalam larutan garam mengalami penyusutan berat dari berat semula karena kentang isotonik terhadap larutan garam. Sehingga air yang ada pada kentang keluar dari sel-sel kentang yang menyebabkan kentang menjadi lembek dan mengalami perubahan ukuran. Larutan garam memiliki kerapatan sama dengan kentang. Peristiwa tersebut merupakan tekanan osmosis, karena terjadi perpindahan ion atau molekul air dari kerapatan yang sama dengan melewati suatu membran semipermeabel.</p>				
		Siswa mampu membuktikan kenaikan titik didih pada suatu larutan	30		E	28		

				<p>Ketika gula dilarutkan ke dalam air, maka tekanan uap larutan gula akan turun. Dari pernyataan tersebut terbukti bahwa ...</p> <p>A. Larutan memerlukan temperatur yang lebih tinggi agar tekanan uap jenuhnya sama dengan tekanan udara disekitarnya, karena adanya partikel-partikel zat terlarut dalam larutan yang menghalangi peristiwa penguapan partikel pelarut. Oleh karena itu, penguapan partikel-partikel pelarut membutuhkan energi yang lebih kecil</p> <p>B. Larutan memerlukan temperatur yang lebih rendah agar tekanan uap jenuhnya sama dengan tekanan udara disekitarnya, karena adanya partikel-partikel zat terlarut dalam larutan yang menghalangi peristiwa penguapan partikel pelarut. Oleh karena itu, penguapan partikel-partikel pelarut membutuhkan energi yang lebih besar</p> <p>C. Tekanan uap jenuh air sama dengan tekanan udara disekitarnya. Apabila dipanaskan pada tekanan 1 atm (760 mmHg) maka akan mendidih pada 100°C</p> <p>D. Tekanan uap jenuh air berbanding terbalik dengan tekanan udara disekitarnya. Apabila dipanaskan</p>				
--	--	--	--	--	--	--	--	--

				<p>pada tekanan 1 atm (760 mmHg) maka akan mendidih pada 100°C</p> <p>E. Larutan memerlukan temperatur yang lebih tinggi agar tekanan uap jenuhnya sama dengan tekanan udara disekitarnya, karena adanya partikel-partikel zat terlarut dalam larutan yang menghalangi peristiwa penguapan partikel pelarut. Oleh karena itu, penguapan partikel-partikel pelarut membutuhkan energi yang lebih besar</p>				
--	--	--	--	---	--	--	--	--

**LAMPIRAN 10 : SURAT KETERANGAN VALIDASI****SURAT KETERANGAN VALIDASI**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Elferida Sormin, S.Si., M.Pd  
Jabatan : Dosen Jurusan Pendidikan Kimia  
Instansi : Universitas Kristen Indonesia

Telah menerima instrumen penelitian yang berjudul “Peningkatan Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas XII Melalui Model Pembelajaran *Learning Cycle 7E* Berbasis Eksperimen di SMA Negeri 9 Jakarta Tahun Ajaran 2019/2020” yang disusun oleh :

Nama : Ratih Monica Sitorus  
NIM : 1616150835  
Jurusan : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Setelah memperhatikan dan mengadakan pembahasan pada instrumen butir-butir soal berdasarkan kisi-kisi instrumennya, maka instrumen penelitian tersebut **\*VALID/~~TIDAK VALID~~**.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 24 Juli 2019

Validator,



Elferida Sormin, S.Si., M.Pd

NIP : 151219

Catatan : \*Coret yang tidak perlu

### SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Elferida Sormin, S.Si., M.Pd  
 Jabatan : Dosen Jurusan Pendidikan Kimia  
 Instansi : Universitas Kristen Indonesia

Telah menerima instrumen penelitian yang berjudul “Peningkatan Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas XII Melalui Model Pembelajaran *Learning Cycle 7E* Berbasis Eksperimen di SMA Negeri 9 Jakarta Tahun Ajaran 2019/2020” yang disusun oleh

:

Nama : Ratih Monica Sitorus  
 NIM : 1616150835  
 Jurusan : Pendidikan Kimia  
 Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Setelah memperhatikan dan mengadakan pembahasan pada instrumen butir-butir soal berdasarkan kisi-kisi instrumennya, maka masukan untuk instrumen penelitian ini adalah :

Terdapat beberapa butir soal yang harus  
 direvisi dari segi redaksi bahasa, ranah  
 capaian dan jawaban

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 24 Juli 2019

Validator,



Elferida Sormin, S.Si., M.Pd

NIP : 151219

## LAMPIRAN 11 : UJI VALIDITAS DAN UJI REABILITAS

### A. Uji Validitas

No	Nama	Soal Pertanyaan																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
1	Deni Elita	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
2	Dera	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1		
3	Silvester Ester Cici	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0		
4	Nia Arianti	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0		
5	Darni Wati	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		
6	Hanna Pasaribu	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
7	Sali	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1		
8	Nadia Relawati	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1		
9	Astrina Heni	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0		
10	Isyanti	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0		
11	Jihan Fahira	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0		
12	Yongki	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1		
13	Donna Chetryn	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0		
14	Herkulana Yosi	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0		
15	Arnold Saago	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0		
16	Zebedeus Obet	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0		
17	Isyan	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0		
18	Julientius K.P	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0		
19	Etiwa Safitri	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20	Nosa Melawati	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1		
21	Mona Kristina	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0		
22	Nella Feronika	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0		
23	Gracia Angel Djarah	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0		
24	Lusi Yanti	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0		
25	Ester Cia	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		
26	Bilhan R. S	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0		
27	Viskia Makrist	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0		
28	Romelia Hosianna	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1		
29	Kristina	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0		
30	Hendra Mansyah Putra	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0		
R Tabel		0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36		
R Hitung		0,39	0,33	0,25	0,14	0,47	0,37	-0,08	0,33	-0,13	0,49	0,11	0,39	0,07	0,39	0,25	0,39	0,08	0,09	0,54	0,41	0,40	0,52	0,38	0,36	0,09	0,52	0,51	0,47	0,39	
	hitung > tabel		valid	tidak valid	tidak valid	tidak valid	valid	valid	tidak valid	tidak valid	tidak valid	valid	tidak valid	valid	tidak valid	valid	valid	tidak valid	tidak valid	tidak valid	valid	valid	valid	valid							

### B. Uji Reabilitas

No	Nama	Soal Pertanyaan																												Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
1	Deni Elita	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7
2	Dera	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	18
3	Silvester Ester Cici	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7
4	Nia Arianti	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	6	
5	Darni Wati	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	7
6	Hanna Pasaribu	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
7	Sali	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	18
8	Nadia Relawati	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	10
9	Astrina Heni	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	15
10	Isyanti	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	13
11	Jihan Fahira	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	11
12	Yongki	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	15
13	Donna Chetryn	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	16
14	Herkulana Yosi	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	9
15	Arnold Saago	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	13
16	Zebedeus Obet	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	16
17	Isyan	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	9
18	Julientius K.P	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	15
19	Etiwa Safitri	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	12
20	Nosa Melawati	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	14
21	Mona Kristina	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	8
22	Nella Feronika	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	8
23	Gracia Angel Djarah	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	19
24	Lusi Yanti	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	10
25	Ester Cia	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	10
26	Bilhan R. S	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	9
27	Viskia Makrist	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1											

LAMPIRAN 12 : UJI TINGKAT KESUKARAN SOAL DAN DAYA BEDA

A. Uji Tingkat Kesukaran

No	Nama	Soal Pertanyaan																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
1	Deni Elita	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Dera	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	Silvester Ester Cici	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
4	Nia Arianti	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
5	Darni Wati	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
6	Hanna Pasaribu	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
7	Sali	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
8	Nadia Relawati	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	
9	Astrina Heni	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	
10	Isyanti	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	
11	Ijhan Fahira	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	
12	Yongki	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	
13	Donna Chetryn	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	
14	Herkulana Yosi	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
15	Arnold Saogo	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	
16	Zebedeus Obet	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	
17	Iyvan	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	
18	Iulientus K.P	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	
19	Etwa Safitri	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
20	Nosa Melawati	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	
21	Mona Kristina	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	
22	Nella Feronika	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
23	Gracia Angel Diarah	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	
24	Lusi Yanti	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	
25	Ester Cia	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	
26	Bilhan R. S	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	
27	Vekia Makrist	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
28	Romelia Hosianma	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	
29	Kristina	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	
30	Hendra Mansyah Put	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0
Benar		17	19	4	16	15	15	12	11	6	10	14	15	10	10	15	6	14	7	10	9	24	11	9	16	10	12	8	15	7	
Jumlah siswa		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
P		0,57	0,63	0,13	0,53	0,50	0,50	0,40	0,37	0,20	0,33	0,47	0,50	0,33	0,33	0,50	0,20	0,47	0,23	0,33	0,30	0,80	0,37	0,30	0,53	0,33	0,40	0,27	0,50	0,23	
Kriteria		sedang	sedang	soal sukar	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	soal sukar	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	soal sukar	sedang	sedang	soal sukar	sedang	soal sukar	sedang	soal sukar							

B. Daya Beda

No	Soal Pertanyaan																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
28	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	
23	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	
2	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
13	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	
16	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	
9	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	
12	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	
18	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	
20	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	
10	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	
15	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	
19	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
11	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
30	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
Ba	10	11	2	10	10	9	5	8	2	8	7	10	14	5	8	10	5	9	4	8	7	13	10	7	11	5	9	7	10	6	
Ja	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
Ba/Ja	0,67	0,73	0,13	0,67	0,67	0,60	0,33	0,53	0,13	0,53	0,47	0,67	0,33	0,53	0,67	0,33	0,60	0,27	0,53	0,47	0,87	0,67	0,47	0,73	0,33	0,60	0,47	0,67	0,40		
No	Soal Pertanyaan																														
8	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	
24	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	
25	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	
29	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
14	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
17	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
26	1	1	0	1	0	0																									

### LAMPIRAN 13 : INSTRUMEN SOAL

Berilah tanda silang (X) pada salah satu jawaban yang menurut anda paling benar

- Mengapa etilen glikol digunakan sebagai tambahan ke dalam air radiator ...
  - Karena di daerah beriklim dingin air radiator mudah mengalami tekanan osmosis, jika terus dibiarkan maka radiator akan rusak. Penambahan etilen glikol membuat tekanan osmosis air dalam radiator naik, sehingga air tidak dapat membeku dan kendaraan bisa digunakan
  - Karena di daerah beriklim dingin air radiator mudah menguap, jika terus dibiarkan maka radiator akan rusak. Penambahan etilen glikol membuat titik beku air dalam radiator menurun, sehingga air tidak mudah menguap dan kendaraan bisa digunakan
  - Karena di daerah beriklim dingin air radiator mudah membeku, jika terus dibiarkan maka radiator akan rusak. Penambahan etilen glikol membuat titik beku air dalam radiator naik, sehingga air tidak mudah membeku dan kendaraan bisa digunakan
  - Karena di daerah beriklim dingin air radiator mudah menguap, jika terus dibiarkan maka radiator akan rusak. Penambahan etilen glikol membuat penguapan air dalam radiator naik, sehingga air tidak mudah membeku dan kendaraan bisa digunakan
  - Karena di daerah beriklim dingin air radiator mudah membeku, jika terus dibiarkan maka radiator akan rusak. Penambahan etilen glikol membuat titik beku air dalam radiator menurun, sehingga air tidak mudah membeku dan kendaraan bisa digunakan
- Berikut ini yang merupakan contoh penurunan tekanan uap adalah ...
  - Kolam apung
  - Penyulingan minyak bumi
  - Penambahan etilen glikol pada radiator mobil
  - Penggunaan cairan tetes mata
  - Pemisahan zat beracun dalam air limbah
- Hitunglah titik beku suatu larutan yang mengandung 2 gram kloroform  $\text{CHCl}_3$ , ( $M_r = 119 \text{ gr/mol}$ ) yang dilarutkan dalam 50 gram benzena ( $K_f \text{ benzena} = 5,12 \text{ }^\circ\text{C/m}$ ;  $T_f \text{ benzena} = 5,45 \text{ }^\circ\text{C}$ ) ...
  - $3,71 \text{ }^\circ\text{C}$
  - $4,71 \text{ }^\circ\text{C}$
  - $5,71 \text{ }^\circ\text{C}$
  - $6,71 \text{ }^\circ\text{C}$
  - $7,71 \text{ }^\circ\text{C}$
- Sifat koligatif larutan adalah sifat larutan yang hanya dipengaruhi oleh ...
  - Warna zat terlarut
  - Warna zat pelarut
  - Banyaknya partikel zat terlarut
  - Massa jenis larutan
  - Jenis partikel terlarut



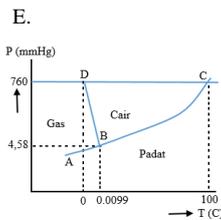
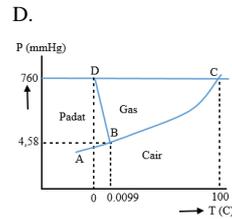
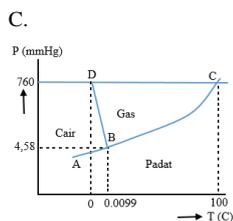
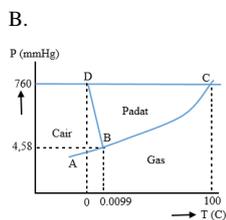
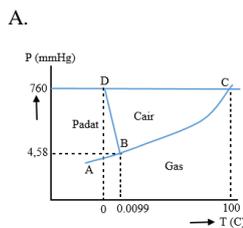
- Ketika gula dilarutkan ke dalam air, maka tekanan uap larutan gula akan turun. Dari pernyataan tersebut terbukti bahwa ...

  - Larutan memerlukan temperatur yang lebih tinggi agar tekanan uap jenuhnya sama dengan tekanan udara disekitarnya, karena adanya partikel-partikel zat terlarut dalam larutan yang menghalangi peristiwa penguapan partikel pelarut. Oleh karena itu, penguapan partikel-partikel pelarut membutuhkan energi yang lebih kecil
  - Larutan memerlukan temperatur yang lebih rendah agar tekanan uap jenuhnya sama dengan tekanan udara disekitarnya, karena adanya partikel-partikel zat terlarut dalam larutan yang menghalangi peristiwa penguapan partikel pelarut. Oleh karena itu, penguapan partikel-partikel pelarut membutuhkan energi yang lebih besar
  - Tekanan uap jenuh air sama dengan tekanan udara disekitarnya. Apabila dipanaskan pada tekanan 1 atm (760 mmHg) maka akan mendidih pada  $100^\circ\text{C}$
  - Tekanan uap jenuh air berbanding terbalik dengan tekanan udara disekitarnya. Apabila dipanaskan pada tekanan 1 atm (760 mmHg) maka akan mendidih pada  $100^\circ\text{C}$
  - Larutan memerlukan temperatur yang lebih tinggi agar tekanan uap jenuhnya sama dengan tekanan udara disekitarnya, karena adanya partikel-partikel

zat terlarut dalam larutan yang menghalangi peristiwa penguapan partikel pelarut. Oleh karena itu, penguapan partikel-partikel pelarut membutuhkan energi yang lebih besar

6. Berikut penjelasan diagram P-T dengan pelarut H<sub>2</sub>O
1. Garis B – C disebut garis didih. Garis didih merupakan transisi fase cair – gas. Setiap titik pada garis ini menyatakan suhu dan tekanan di mana air akan mendidih. titik didih tergantung pada tekanan gas di permukaan.
  2. Garis B – D disebut garis beku. Garis beku merupakan transisi fase cair – padat. Setiap titik pada garis ini menyatakan suhu dan tekanan di mana air dapat membeku (es mencair).
  3. Garis A – B disebut garis sublimasi. Garis sublimasi merupakan transisi fase pada gas. Setiap titik pada pada garis sublimasi menyatakan suhu dan tekanan di mana zat padat dan uapnya dapat menyublim.
  4. Perpotongan antara garis didih dengan garis beku dan garis sublimasi disebut titik tripel. Pada titik tripelnya, ketiga bentuk fase, yaitu padat, cair, dan gas berada dalam kesetimbangan.

Berdasarkan pernyataan diatas manakah di bawah ini rancangan diagram P-T dengan pelarut H<sub>2</sub>O yang tepat ...



7. Pegunungan adalah sebuah dataran yang menjulang lebih tinggi dari sekelilingnya. Di suatu daerah pegunungan, air mendidih pada suhu 95°C. Jika tekanan uap air jenuh pada suhu tersebut adalah 537 mmHg. Berapa tekanan udara rata-rata di daerah tersebut ...
- A. 345 mmHg
  - B. 537 mmHg
  - C. 483 mmHg
  - D. 653 mmHg
  - E. 711 mmHg
8. Air mendidih merupakan contoh dari sifat koligatif larutan yaitu ...
- A. Penurunan tekanan uap
  - B. Kenaikan titik didih
  - C. Osmosis
  - D. Tekanan osmosis
  - E. Penurunan titik beku
9. Semakin hari penelitian tentang energi terbarukan terus berkembang salah satunya adalah menciptakan sumber pembangkit ramah lingkungan yaitu dengan memanfaatkan tenaga osmosis untuk menjadi pembangkit listrik. Temukan bagaimana hal tersebut dapat terjadi ...
- A. Cairan berpindah melalui lapisan permeabel diantara dua cairan yang memiliki kepekaan sama. Lapisan permeabel ini berfungsi untuk memisahkan 2 lapisan dan hanya mampu ditembus oleh air, sementara partikel lain akan tertahan. Arah pergerakan cairan yang berasal dari cairan

dengan kepekatan rendah menuju cairan kepekatan yang lebih tinggi sehingga dicapai kepekatan yang sama. Perpindahan cairan ini akan mengakibatkan adanya perubahan volume yang juga mengakibatkan tekanan pada sisi fluida yang lebih pekat. Tekanan ini membuat pergerakan cairan dan digunakan sebagai sumber energi kinetik dengan konsep teknik osmotik yang juga memanfaatkan air laut

- B. Cairan berpindah melalui lapisan semipermeabel diantara dua cairan yang memiliki kepekatan sama. Lapisan semipermeabel ini berfungsi untuk memisahkan 2 lapisan dan hanya mampu ditembus oleh air, sementara partikel lain akan tertahan. Arah pergerakan cairan yang berasal dari cairan dengan kepekatan tinggi menuju cairan kepekatan yang lebih rendah sehingga dicapai kepekatan yang sama. Perpindahan cairan ini akan mengakibatkan adanya perubahan volume yang juga mengakibatkan tekanan pada sisi fluida yang lebih pekat. Tekanan ini membuat pergerakan cairan dan digunakan sebagai sumber energi kinetik dengan konsep teknik osmotik yang juga memanfaatkan air laut
- C. Cairan berpindah melalui lapisan semipermeabel diantara dua cairan yang memiliki kepekatan berbeda. Lapisan semipermeabel ini berfungsi untuk memisahkan 2 lapisan dan hanya mampu ditembus oleh air, sementara partikel lain akan tertahan. Arah pergerakan cairan yang berasal dari cairan dengan kepekatan tinggi menuju cairan kepekatan yang lebih rendah sehingga dicapai kepekatan yang sama. Perpindahan cairan ini akan mengakibatkan adanya perubahan volume yang juga mengakibatkan tekanan pada sisi fluida yang lebih pekat. Tekanan ini membuat pergerakan cairan dan digunakan sebagai sumber energi kinetik dengan konsep teknik osmotik yang juga memanfaatkan air laut
- D. Cairan berpindah melalui lapisan semipermeabel diantara dua cairan yang memiliki kepekatan berbeda. Lapisan semipermeabel ini berfungsi untuk memisahkan 2 lapisan dan hanya mampu ditembus oleh air, sementara partikel lain akan tertahan. Arah pergerakan cairan yang berasal dari cairan dengan kepekatan rendah menuju cairan

kepekatan yang lebih tinggi sehingga dicapai kepekatan yang sama. Perpindahan cairan ini akan mengakibatkan adanya perubahan volume yang juga mengakibatkan tekanan pada sisi fluida yang lebih pekat. Tekanan ini membuat pergerakan cairan dan digunakan sebagai sumber energi kinetik dengan konsep teknik osmotik yang juga memanfaatkan air laut

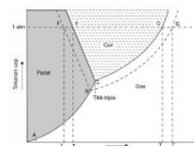
- E. Cairan berpindah melalui lapisan semipermeabel diantara dua cairan yang memiliki kepekatan berbeda. Lapisan semipermeabel ini berfungsi untuk memisahkan 2 lapisan dan hanya mampu ditembus oleh larutan, sementara partikel lain akan tertahan. Arah pergerakan cairan yang berasal dari cairan dengan kepekatan rendah menuju cairan kepekatan yang lebih tinggi sehingga dicapai kepekatan yang sama. Perpindahan cairan ini akan mengakibatkan adanya perubahan tekanan yang juga mengakibatkan volume pada sisi fluida yang lebih pekat. Tekanan ini membuat pergerakan cairan dan digunakan sebagai sumber energi kinetik dengan konsep teknik osmotik yang juga memanfaatkan air laut
10. Dani adalah seorang anak yang suka berpetualang. Suatu hari, Dani ditugaskan mengukur temperatur air mendidih di pantai dan di pegunungan. Dia melaporkan bahwa temperatur air mendidih di pegunungan lebih rendah daripada temperatur air mendidih di pantai. Mengapa demikian ...
- A. Air dapat mendidih jika tekanan uap air sama dengan tekanan udara atmosfer. Jika di pantai tekanan udara 1 atm, air mendidih pada  $100^{\circ}\text{C}$ . Sedangkan tekanan udara atmosfer di pegunungan kurang dari 1 atm sehingga air dipegunungan kurang dari  $100^{\circ}\text{C}$
- B. Temperatur air mendidih di pegunungan lebih rendah daripada di pantai karena keduanya memiliki tekanan uap yang berbeda satu sama lain
- C. Bergantung dari daerahnya, karena di pegunungan kondisi lebih dingin daripada di pantai
- D. Karena berbeda tekanan, titik beku, dan titik didih pada masing-masing daerah
- E. Karena terjadi proses penguapan yang menyebabkan temperatur air mendidih di pegunungan lebih rendah daripada temperatur air mendidih di pantai

11. Seorang pasien memerlukan larutan infus glukosa. Bila kemolaran cairan tersebut 0,3 molar pada suhu tubuh 37°C. Tentukan tekanan osmotiknya! ... ( $R = 0,082 \text{ L atm mol}^{-1}\text{K}^{-1}$ )
- 3,456 L
  - 5,485 L
  - 4,345 L
  - 6,564 L
  - 7,626 L
12. Ketika merebus telur di daerah pegunungan dan di pantai, maka telur akan lebih cepat matang ketika direbus di daerah pantai daripada di daerah pegunungan. Bagaimana hubungan antara tekanan dan titik didihnya ...
- Tekanan udara di daerah pegunungan lebih tinggi daripada udara di sekitar pantai. Semakin tinggi tekanan maka akan semakin rendah titik didihnya
  - Semakin tinggi tekanan lingkungan maka semakin rendah titik didihnya
  - Titik didih sebuah cairan dipengaruhi besarnya tekanan dalam zat terlarut
  - Lebih rendah titik didih pantai berpengaruh pada kecepatan merebus telur
  - Tekanan udara dipegunungan lebih rendah daripada udara di pantai. Semakin tinggi tekanan maka akan semakin tinggi titik didihnya
13. Salah satu penerapan penurunan titik beku yaitu penambahan garam pada proses pembuatan es krim. Bagaimana hubungan penurunan titik beku dengan penambahan garam ...
- Garam yang digunakan sebagai tambahan pada pembuatan es krim dimaksudkan untuk menghambat proses pencairan es krim tersebut, karena suhu pada es krim  $-3^\circ\text{C}$ , membuat es krim tidak membeku. Suhu yang diperlukan untuk membuat es krim adalah  $0^\circ\text{C}$ . Sehingga diperlukan garam untuk membuat es krim tersebut. Hal tersebut membuat terjadinya penurunan titik beku pada es krim
  - Garam yang digunakan sebagai tambahan pada pembuatan es krim dimaksudkan untuk menghambat proses pencairan es krim tersebut, karena suhu pada es krim  $0^\circ\text{C}$ , membuat es krim tidak membeku. Suhu yang diperlukan untuk membuat es krim adalah  $-3^\circ\text{C}$ . Sehingga diperlukan garam untuk membuat es krim tersebut.

Hal tersebut membuat terjadinya penurunan titik beku pada es krim

- Garam yang digunakan sebagai tambahan pada pembuatan es krim dimaksudkan untuk mempercepat proses pencairan es krim tersebut, karena suhu pada es krim  $0^\circ\text{C}$ , membuat es krim tidak membeku. Suhu yang diperlukan untuk membuat es krim adalah  $-3^\circ\text{C}$ . Sehingga diperlukan garam untuk membuat es krim tersebut. Hal tersebut membuat terjadinya penurunan titik beku pada es krim
- Garam yang digunakan sebagai tambahan pada pembuatan es krim dimaksudkan untuk membantu proses pencairan es krim tersebut, karena suhu pada es krim  $0^\circ\text{C}$ , membuat es krim tidak membeku. Suhu yang diperlukan untuk membuat es krim adalah  $-3^\circ\text{C}$ . Sehingga diperlukan garam untuk membuat es krim tersebut. Hal tersebut membuat terjadinya penurunan titik beku pada es krim
- Garam yang digunakan sebagai tambahan pada pembuatan es krim dimaksudkan untuk menghambat proses pencairan es krim tersebut, karena suhu pada es krim  $0^\circ\text{C}$ , membuat es krim memerlukan  $-3^\circ\text{C}$  untuk membuat es krim tersebut. Hal tersebut membuat terjadinya penurunan titik beku pada es krim

14. Perhatikan diagram fasa berikut ini



Berdasarkan diagram fasa diatas dapat dibuktikan bahwa ...

- Titik didih larutan (D) lebih tinggi daripada titik didih air (E) dan titik beku larutan (F) lebih rendah daripada titik beku air (G)
- Titik didih larutan (G) lebih tinggi daripada titik didih air (F) dan titik beku larutan (E) lebih rendah daripada titik beku air (D)
- Titik didih larutan (G) lebih tinggi daripada titik didih air (D) dan titik beku larutan (E) lebih rendah daripada titik beku air (F)
- Titik didih larutan (G) lebih tinggi daripada titik didih air (D) dan titik beku larutan (F) lebih rendah daripada titik beku air (E)

- E. Titik didih larutan (D) lebih tinggi daripada titik didih air (F) dan titik beku larutan (G) lebih rendah daripada titik beku air (D)
15. Indonesia memiliki kekayaan sumber daya alam baik laut, darat, dan udara. Dari semua sumber daya yang ada, tentukanlah bagian mana yang paling tepat digunakan untuk proses pembuatan pembangkit listrik dengan metode osmosis ...
- A. Minyak bumi dan gas alam yang berasal dari sisa-sisa hewan dan tumbuhan yang hidup jutaan tahun yang lalu dapat dimanfaatkan untuk proses pembuatan pembangkit listrik dengan metode osmosis
- B. Mengingat Indonesia memiliki laut yang sangat luas dan sungai melimpah dengan kapasitas aliran yang besar, maka pemanfaatan kepekatan air laut dan juga air murni dapat digunakan untuk proses pembuatan pembangkit listrik dengan metode osmosis
- C. Dilihat dari sisi geologi, Indonesia terletak pada titik pergerakan lempeng tektonik, sehingga banyak terbentuk pegunungan yang kaya akan mineral, mineral tersebut dapat dimanfaatkan untuk proses pembuatan pembangkit listrik dengan metode osmosis
- D. Angin mampu menghasilkan energi dengan menggunakan turbin yang diletakkan 30 meter di daerah dataran tinggi. Angin tersebut dapat dimanfaatkan untuk proses pembuatan pembangkit listrik dengan metode osmosis
- E. Sumber daya alam hasil penambangan memiliki beragam fungsi bagi kehidupan manusia, seperti bahan dasar infrastruktur, kendaraan bermotor, perhiasan, maupun proses pembuatan pembangkit listrik dengan metode osmosis
16. Setelah potongan kentang di rendam dalam air garam selama 20 menit, maka potongan kentang tersebut menjadi lembek, dan ukurannya semakin kecil. Hal ini membuktikan bahwa ...
- A. Terjadi peristiwa osmosis yang disebut plasmolisis, yaitu proses keluarnya air dari kentang menuju larutan garam, hal ini terjadi karena tekanan atau konsentrasi dalam kentang lebih rendah dari larutan garam, sehingga membran semipermeabel dapat ditembus oleh zat pelarut
- B. Terjadi peristiwa osmosis yang disebut isotonik, yaitu tekanan osmosis yang sama
- C. Terjadi peristiwa osmosis yang disebut glikolisis, yaitu proses keluarnya air dari kentang menuju larutan garam, hal ini terjadi karena tekanan atau konsentrasi dalam kentang lebih tinggi dari larutan garam, sehingga membran semipermeabel dapat ditembus oleh zat pelarut
- D. Terjadi peristiwa hipotonik yang disebut isotonik, yaitu tekanan osmosis yang sama
- E. Terjadi peristiwa osmosis yang disebut hipertonik, yaitu tekanan osmotik lebih kecil dibandingkan larutan yang lain

**LAMPIRAN 14 : NILAI *PRETEST* DAN *POSTTEST***

No.	XII MIPA 1 (Kelompok Eksperimen)		
	Inisial Nama Siswa	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	AF	45	88
2	AKR	45	88
3	AS	40	88
4	AML	46	82
5	AGJM	52	82
6	AGK	64	82
7	ATP	30	100
8	BMS	32	76
9	DEA	34	94
10	ESP	64	88
11	FZA	52	76
12	HPS	58	88
13	JCCS	45	82
14	KSN	46	94
15	LS	58	94
16	MAR	58	82
17	MAP	45	76
18	MPN	46	94
19	MRA	46	76
20	MAS	52	82
21	NR	52	82
22	NDA	52	88
23	NH	46	94
24	NAH	58	88
25	NAF	64	100
26	PAL	40	94
27	RF	28	76
28	SKA	40	82
29	SRR	52	82
30	TYS	52	88
31	WRZ	33	76
32	Y	58	76
	Jumlah	1533	2738
	Rata-rata	47,91	85,56

No.	XII MIPA 2 (Kelompok Kontrol)		
	Inisial Nama Siswa	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	AAN	35	76
2	ATM	45	58
3	AR	40	76
4	ABD	50	76
5	AZR	42	64
6	AAB	64	76
7	AAP	40	64
8	AQF	30	46
9	ANP	64	70
10	BYM	45	76
11	DVY	46	64
12	FA	46	64
13	FHH	34	58
14	HDW	40	64
15	HTMH	28	70
16	HAWP	34	64
17	IBA	30	88
18	IHD	52	58
19	JF	46	64
20	MR	52	52
21	MANZ	46	82
22	MUSM	34	58
23	MFAL	34	70
24	MRNF	40	64
25	MS	28	58
26	NDM	52	76
27	RE	52	76
28	RFS	52	82
29	RPA	58	94
30	RK	52	76
31	SS	70	88
32	SAH	40	82
33	SMS	46	82
34	TZA	34	52
35	YLM	28	58
36	ZM	34	70
	Jumlah	1563	2496
	Rata-rata	43,41	69,33

**LAMPIRAN 15 : SKOR GAIN**

## 1. Kelompok Eksperimen

<b>No</b>	<b>Pretest</b>	<b>Posttest</b>	<b>Posttest-Pretest</b>	<b>100-Pretest</b>	<b>Skor Gain</b>
1	45	88	43	55	0,78
2	45	88	43	55	0,78
3	46	88	42	54	0,78
4	52	82	30	48	0,63
5	64	82	18	36	0,5
6	30	82	52	70	0,74
7	32	100	68	68	1
8	40	76	36	60	0,6
9	34	94	60	66	0,91
10	64	88	24	36	0,67
11	52	76	24	48	0,5
12	58	88	30	42	0,71
13	45	82	37	55	0,67
14	46	94	48	54	0,89
15	58	94	36	42	0,86
16	58	82	24	42	0,57
17	45	76	31	55	0,56
18	46	94	48	54	0,89
19	46	76	30	54	0,56
20	52	82	30	48	0,63
21	52	82	30	48	0,63
22	52	88	36	48	0,75
23	46	94	48	54	0,89
24	58	88	30	42	0,71
25	64	100	36	36	1
26	40	94	54	60	0,9
27	28	76	48	72	0,67
28	52	82	30	48	0,63
29	40	82	42	60	0,7
30	52	88	36	48	0,75
31	33	76	43	67	0,64
32	58	76	18	42	0,43

## 2. Kelompok Kontrol

<b>No</b>	<b>Pretest</b>	<b>Posttest</b>	<b>Posttest-Pretest</b>	<b>100-Pretest</b>	<b>Skor Gain</b>
1	35	76	41	65	0,63
2	45	58	13	55	0,24
3	40	76	36	60	0,6
4	50	76	26	50	0,52
5	42	64	22	58	0,38
6	64	76	12	36	0,33
7	40	64	24	60	0,4
8	30	46	16	70	0,23
9	64	70	6	36	0,17
10	45	76	31	55	0,56
11	46	64	18	54	0,33
12	46	64	18	54	0,33
13	34	58	24	66	0,36
14	40	64	24	60	0,4
15	28	70	42	72	0,58
16	34	64	30	66	0,45
17	30	88	58	70	0,83
18	52	58	6	48	0,13
19	46	64	18	54	0,33
20	52	52	0	48	0
21	46	82	36	54	0,67
22	34	58	24	66	0,36
23	34	70	36	66	0,55
24	40	64	24	60	0,4
25	28	58	30	72	0,42
26	52	76	24	48	0,5
27	52	76	24	48	0,5
28	52	82	30	48	0,63
29	58	94	36	42	0,86
30	52	76	24	48	0,5
31	70	88	18	30	0,6
32	40	82	42	60	0,7
33	46	82	36	54	0,67
34	34	52	18	66	0,27
35	28	58	30	72	0,42
36	34	70	36	66	0,55

## LAMPIRAN 16 : UJI NORMALITAS DAN HOMOGENITAS

### A. Uji Normalitas Pretest Kelompok Eksperimen dan Kontrol

<i>Tests of Normality</i>			
<i>Kolmogorov-Smirnov<sup>a</sup></i>			
	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
<i>Pretest</i>	,100	68	,090

### B. Uji Homogenitas Sampel

<i>Test of Homogeneity of Variances</i>			
<i>Pretest</i>			
<i>Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
<b>,260</b>	1	66	,612



LAMPIRAN 18 : TABEL R

df = (N-2)	Tingkat signifikansi untuk uji satu arah				
	0,05	0,025	0,01	0,005	0,0005
	Tingkat signifikansi untuk uji dua arah				
	0,1	0,05	0,02	0,01	0,001
1	0,9877	0,9969	0,9995	0,9999	1
2	0,9	0,95	0,98	0,99	0,999
3	0,8054	0,8783	0,9343	0,9587	0,9911
4	0,7293	0,8114	0,8822	0,9172	0,9741
5	0,6694	0,7545	0,8329	0,8745	0,9509
6	0,6215	0,7067	0,7887	0,8343	0,9249
7	0,5822	0,6664	0,7498	0,7977	0,8983
8	0,5494	0,6319	0,7155	0,7646	0,8721
9	0,5214	0,6021	0,6851	0,7348	0,847
10	0,4973	0,576	0,6581	0,7079	0,8233
11	0,4762	0,5529	0,6339	0,6835	0,801
12	0,4575	0,5324	0,612	0,6614	0,78
13	0,4409	0,514	0,5923	0,6411	0,7604
14	0,4259	0,4973	0,5742	0,6226	0,7419
15	0,4124	0,4821	0,5577	0,6055	0,7247
16	0,4	0,4683	0,5425	0,5897	0,7084
17	0,3887	0,4555	0,5285	0,5751	0,6932
18	0,3783	0,4438	0,5155	0,5614	0,6788
19	0,3687	0,4329	0,5034	0,5487	0,6652
20	0,3598	0,4227	0,4921	0,5368	0,6524
21	0,3515	0,4132	0,4815	0,5256	0,6402
22	0,3438	0,4044	0,4716	0,5151	0,6287
23	0,3365	0,3961	0,4622	0,5052	0,6178
24	0,3297	0,3882	0,4534	0,4958	0,6074
25	0,3233	0,3809	0,4451	0,4869	0,5974
26	0,3172	0,3739	0,4372	0,4785	0,588
27	0,3115	0,3673	0,4297	0,4705	0,579
28	0,3061	0,361	0,4226	0,4629	0,5703
29	0,3009	0,355	0,4158	0,4556	0,562
30	0,296	0,3494	0,4093	0,4487	0,5541

LAMPIRAN 19 : TABEL F

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
46	4.05	3.20	2.81	2.57	2.42	2.30	2.22	2.15	2.09	2.04	2.00	1.97	1.94	1.91	1.89
47	4.05	3.20	2.80	2.57	2.41	2.30	2.21	2.14	2.09	2.04	2.00	1.96	1.93	1.91	1.88
48	4.04	3.19	2.80	2.57	2.41	2.29	2.21	2.14	2.08	2.03	1.99	1.96	1.93	1.90	1.88
49	4.04	3.19	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.08	2.03	1.99	1.96	1.93	1.90	1.88
50	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.07	2.03	1.99	1.95	1.92	1.89	1.87
51	4.03	3.18	2.79	2.55	2.40	2.28	2.20	2.13	2.07	2.02	1.98	1.95	1.92	1.89	1.87
52	4.03	3.18	2.78	2.55	2.39	2.28	2.19	2.12	2.07	2.02	1.98	1.94	1.91	1.89	1.86
53	4.02	3.17	2.78	2.55	2.39	2.28	2.19	2.12	2.06	2.01	1.97	1.94	1.91	1.88	1.86
54	4.02	3.17	2.78	2.54	2.39	2.27	2.18	2.12	2.06	2.01	1.97	1.94	1.91	1.88	1.86
55	4.02	3.16	2.77	2.54	2.38	2.27	2.18	2.11	2.06	2.01	1.97	1.93	1.90	1.88	1.85
56	4.01	3.16	2.77	2.54	2.38	2.27	2.18	2.11	2.05	2.00	1.96	1.93	1.90	1.87	1.85
57	4.01	3.16	2.77	2.53	2.38	2.26	2.18	2.11	2.05	2.00	1.96	1.93	1.90	1.87	1.85
58	4.01	3.16	2.76	2.53	2.37	2.26	2.17	2.10	2.05	2.00	1.96	1.92	1.89	1.87	1.84
59	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.26	2.17	2.10	2.04	2.00	1.96	1.92	1.89	1.86	1.84
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.95	1.92	1.89	1.86	1.84
61	4.00	3.15	2.76	2.52	2.37	2.25	2.16	2.09	2.04	1.99	1.95	1.91	1.88	1.86	1.83
62	4.00	3.15	2.75	2.52	2.36	2.25	2.16	2.09	2.03	1.99	1.95	1.91	1.88	1.85	1.83
63	3.99	3.14	2.75	2.52	2.36	2.25	2.16	2.09	2.03	1.98	1.94	1.91	1.88	1.85	1.83
64	3.99	3.14	2.75	2.52	2.36	2.24	2.16	2.09	2.03	1.98	1.94	1.91	1.88	1.85	1.83
65	3.99	3.14	2.75	2.51	2.36	2.24	2.15	2.08	2.03	1.98	1.94	1.90	1.87	1.85	1.82
66	3.99	3.14	2.74	2.51	2.35	2.24	2.15	2.08	2.03	1.98	1.94	1.90	1.87	1.84	1.82
67	3.98	3.13	2.74	2.51	2.35	2.24	2.15	2.08	2.02	1.98	1.93	1.90	1.87	1.84	1.82
68	3.98	3.13	2.74	2.51	2.35	2.24	2.15	2.08	2.02	1.97	1.93	1.90	1.87	1.84	1.82
69	3.98	3.13	2.74	2.50	2.35	2.23	2.15	2.08	2.02	1.97	1.93	1.90	1.86	1.84	1.81
70	3.98	3.13	2.74	2.50	2.35	2.23	2.14	2.07	2.02	1.97	1.93	1.89	1.86	1.84	1.81
71	3.98	3.13	2.73	2.50	2.34	2.23	2.14	2.07	2.01	1.97	1.93	1.89	1.86	1.83	1.81
72	3.97	3.12	2.73	2.50	2.34	2.23	2.14	2.07	2.01	1.96	1.92	1.89	1.86	1.83	1.81
73	3.97	3.12	2.73	2.50	2.34	2.23	2.14	2.07	2.01	1.96	1.92	1.89	1.86	1.83	1.81
74	3.97	3.12	2.73	2.50	2.34	2.22	2.14	2.07	2.01	1.96	1.92	1.89	1.85	1.83	1.80
75	3.97	3.12	2.73	2.49	2.34	2.22	2.13	2.06	2.01	1.96	1.92	1.88	1.85	1.83	1.80
76	3.97	3.12	2.72	2.49	2.33	2.22	2.13	2.06	2.01	1.96	1.92	1.88	1.85	1.82	1.80
77	3.97	3.12	2.72	2.49	2.33	2.22	2.13	2.06	2.00	1.96	1.92	1.88	1.85	1.82	1.80
78	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33	2.22	2.13	2.06	2.00	1.95	1.91	1.88	1.85	1.82	1.80
79	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33	2.22	2.13	2.06	2.00	1.95	1.91	1.88	1.85	1.82	1.79
80	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33	2.21	2.13	2.06	2.00	1.95	1.91	1.88	1.84	1.82	1.79
81	3.96	3.11	2.72	2.48	2.33	2.21	2.12	2.05	2.00	1.95	1.91	1.87	1.84	1.82	1.79

**LAMPIRAN 20 : TABEL T**

d.f.	TINGKAT SIGNIFIKANSI						
	20%	10%	5%	2%	1%	0,2%	0,1%
dua sisi	20%	10%	5%	2%	1%	0,2%	0,1%
satu sisi	10%	5%	2,5%	1%	0,5%	0,1%	0,05%
47	1,300	1,678	2,012	2,408	2,685	3,273	3,510
48	1,299	1,677	2,011	2,407	2,682	3,269	3,505
49	1,299	1,677	2,010	2,405	2,680	3,265	3,500
50	1,299	1,676	2,009	2,403	2,678	3,261	3,496
51	1,298	1,675	2,008	2,402	2,676	3,258	3,492
52	1,298	1,675	2,007	2,400	2,674	3,255	3,488
53	1,298	1,674	2,006	2,399	2,672	3,251	3,484
54	1,297	1,674	2,005	2,397	2,670	3,248	3,480
55	1,297	1,673	2,004	2,396	2,668	3,245	3,476
56	1,297	1,673	2,003	2,395	2,667	3,242	3,473
57	1,297	1,672	2,002	2,394	2,665	3,239	3,470
58	1,296	1,672	2,002	2,392	2,663	3,237	3,466
59	1,296	1,671	2,001	2,391	2,662	3,234	3,463
60	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,232	3,460
61	1,296	1,670	2,000	2,389	2,659	3,229	3,457
62	1,295	1,670	1,999	2,388	2,657	3,227	3,454
63	1,295	1,669	1,998	2,387	2,656	3,225	3,452
64	1,295	1,669	1,998	2,386	2,655	3,223	3,449
65	1,295	1,669	1,997	2,385	2,654	3,220	3,447
66	1,295	1,668	1,997	2,384	2,652	3,218	3,444
67	1,294	1,668	1,996	2,383	2,651	3,216	3,442
68	1,294	1,668	1,995	2,382	2,650	3,214	3,439
69	1,294	1,667	1,995	2,382	2,649	3,213	3,437
70	1,294	1,667	1,994	2,381	2,648	3,211	3,435
71	1,294	1,667	1,994	2,380	2,647	3,209	3,433
72	1,293	1,666	1,993	2,379	2,646	3,207	3,431
73	1,293	1,666	1,993	2,379	2,645	3,206	3,429
74	1,293	1,666	1,993	2,378	2,644	3,204	3,427
75	1,293	1,665	1,992	2,377	2,643	3,202	3,425
76	1,293	1,665	1,992	2,376	2,642	3,201	3,423
77	1,293	1,665	1,991	2,376	2,641	3,199	3,421
78	1,292	1,665	1,991	2,375	2,640	3,198	3,420
79	1,292	1,664	1,990	2,374	2,640	3,197	3,418
80	1,292	1,664	1,990	2,374	2,639	3,195	3,416

## LAMPIRAN 21 : SURAT KETERANGAN MELAKUKAN PENELITIAN



### SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 9

#### SURAT KETERANGAN

Nomor : 622/1.851.6071

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : DWI PRIYO EKO SANTOSO, M.Pd  
 NIP/NRK : 196712121988111002/138976  
 Jabatan : KEPALA SEKOLAH  
 Unit Kerja : SMA Negeri 9 Jakarta

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : RATIH MONICA SITORUS  
 NPM : 1616150835  
 Fakultas : Fakultas Keguruan dan Pendidikan (FKIP)  
 Program Studi : Pendidikan Kimia  
 Jenjang : Strata (S1)  
 Tempat/Tanggal Lahir : Medan, 23 Maret 1997  
 Alamat : Jl. Jati Timur VII, Blok A No. 302, Kel. Bojong Menteng, Kec. Rawa Lumbu, Kota Bekasi, Jawa Barat.

Nama tersebut di atas benar telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 9 Jakarta pada tanggal 29 Juli s.d 12 Agustus 2019 dalam rangka persiapan penyusunan skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Fakultas Keguruan dan Pendidikan (FKIP) Universitas Kristen Indonesia (UKI) dengan judul :

**“ PENINGKATAN HASIL BELAJAR KIMIA SISWA KELAS XII MELALUI MODEL PEMBELAJARAN *LERNING CYCLE* VII E BERBASIS EKSPERIMEN DI SMA NEGERI 9 JAKARTA TAHUN PELAJARAN 2019-2020 ”**

Demikian Surat Keterangan ini diberikan untuk yang bersangkutan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Apabila dikemudian hari terjadi kekeliruan, maka akan dilakukan perbaikan atau surat keterangan ini dinyatakan batal.



21 Agustus 2019

KEPALA SEKOLAH,

DWI PRIYO EKO SANTOSO, M.Pd  
 196712121988111002

**LAMPIRAN 22 : DOKUMENTASI****1. XII MIPA 1 (Kelompok Eksperimen Menggunakan Model Pembelajaran *Learning Cycle 7E*)**

Gambar 1. Siswa Melakukan Eksperimen



Gambar 2. Siswa Mempersentasikan Hasil Eksperimen di Depan Kelas



Gambar 3. Diskusi Kelas



Gambar 4. Siswa Mengerjakan Lembar Kuis



Gambar 5. Mengembangkan dan Memperluas Konsep



Gambar 6. Foto Bersama Siswa

## 2. XII MIPA 2 : Kelompok Kontrol



Gambar 1. Menyampaikan Tujuan dan Materi yang Akan Dipelajari



Gambar 2. Menjelaskan Materi Sekaligus Melakukan Demonstrasi dengan Bantuan Siswa



Gambar 3. Siswa Maju ke Depan Kelas untuk Menjelaskan



Gambar 4. Mengecek Pemahaman Siswa



Gambar 5. Guru Memberikan Pertanyaan Melalui Lembar Soal



Gambar 6. Foto Bersama Siswa

**LAMPIRAN 23 : BIODATA ALUMNI****BIODATA ALUMNI****Prodi Pendidikan Kimia FKIP UKI**

Nama Lengkap : Ratih Monica Sitorus  
 Tempat Tanggal Lahir : Medan, 23 Maret 1997  
 NIM : 1616150835  
 Jenjang Studi : Sarjana  
 Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
 Alamat Setelah Lulus : Jalan Jati Timur VII No.302 Bojong Menteng, Bekasi  
 No. Telepon/Hp : 08984405694  
 Email : ratih.monica97@gmail.com  
 Nama Ayah : B. Sitorus  
 Nama Ibu : N. Butar-butar  
 No. Telepon : 082175106293

Judul Skripsi	Tanggal Seminar Proposal
Peningkatan Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas XII Melalui Model Pembelajaran <i>Learning Cycle</i> 7E Berbasis Eksperimen di SMA Negeri 9 Jakarta Tahun Ajaran 2019/2020	26 Juni 2019
	Tanggal Mulai Penelitian
	29 Juli 2019
	Tanggal Ujian Skripsi
	19 Agustus 2019
Dosen Pembimbing Skripsi	1. St Fatimah Azzahra, M.Pd 2. Nova Irawati Simatupang, M.Pd



Jakarta 29 Agustus 2018

Ratih Monica Sitorus

NIM. 1616150835