



Lampiran 1. Capaian Ujian Nasional Tahun Pelajaran 2017/2018 Kota Pekalongan

**CAPAIAN UJIAN NASIONAL TAHUN PELAJARAN 2017/2018 KOTA PEKALONGAN**

NO	KODE	NAMA SATUAN PENDIDIKAN	NPSN	STATUS	JUMLAH PESERTA	RERATA NILAI PADA MATA UJI						RERATA NILAI
						BAHASA INDONESIA	BAHASA INGGRIS	MATEMATIKA	FISIKA	KIMIA	BILOGI	
1	0304001	SMA NEGERI 1 PEKALONGAN	20329517	N	244	84,98	79,03	66,67	65,62	74,63	78,36	76,13
2	0304002	SMA NEGERI 2 PEKALONGAN	20329516	N	134	78,84	59,39	37,57	43,68	49,12	68,22	58,07
3	0304003	SMA NEGERI 3 PEKALONGAN	20329508	N	155	83,78	79,41	68,87	60,85	80,35	74,63	76,22
4	0304004	SMA NEGERI 4 PEKALONGAN	20329509	N	152	80,49	65,46	43,01	47,02	59,68	61,6	61,44
5	0304200	SMA AL IRSYAD	20329520	S	15	65,47	65,07	32,67	0	45	46,5	52,18
6	0304202	SMA HASYIM ASY'ARI	20329521	S	36	70,44	46,33	28,13	35,36	42,05	44,17	46,68

7	030420 3	SMA ISLAM	20329 522	S	48	74,04	54,29	31,98	39,64	51,39	63,67	54,55
8	030420 5	SMA SANTO BERNARDUS	20329 525	S	32	80,31	73,69	61,88	56,47	63,57	60,94	68,76
9	030450 0	MA NEGERI 1 KOTA PEKALONGAN	20363 028	N	190	68,85	49,92	32,93	39,12	47,33	50	49,97
10	030450 1	MA NEGERI 2 KOTA PEKALONGAN	20363 029	N	48	64,04	46	27,03	42,5	44,17	44,74	45,39
11	030450 2	MA NEGERI INSAN CENDEKIA PEKALONGAN	69941 723	N	53	86,42	73,28	77,74	77,68	87,22	81,41	79,47
12	030470 0	MA KH. SYAFII	20363 030	S	19	67,05	46,53	30,92	57,5	0	56,47	50,27
13	030470 1	MA RIBATUL MUTAALLIMIN	20363 033	S	34	76,88	53,71	38,53	39,11	0	67,38	56,22
14	030470 2	MA SALAFIYAH	20363 032	S	13	66,15	49,23	28,27	36,67	45	41,88	46,2
15	030470 3	MA HIDAYATUL ATHFAL	20363 031	S	31	76,97	46,97	30,24	0	57,05	53,75	52,28

16	030470 4	MA SALAFIYAH YAPENSA	69927 711	S	32	71,56	55,75	30,16	39,17	40,83	49,82	50,37
	304999	Kota Pekalongan	-	N & S	1236	77,93	64,14	48,04	54,05	61,56	62,96	62,6

Lampiran 2. Pedoman Wawancara Proses Pembuatan Batik Pekalongan

**KISI-KISI PEDOMAN WAWANCARA PROSES PEMBUATAN BATIK PEKALONGAN**

<b>Tujuan dan Kisi-kisi Pertanyaan</b>	<b>Pertanyaan</b>
1. Mengetahui jenis batik	<ul style="list-style-type: none"><li>• Jenis batik apa yang biasa Bapak/Ibu buat?</li></ul>
2. Mengetahui alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan batik.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alat apa saja yang dibutuhkan dalam pembuatan batik?</li><li>• Bahan apa saja yang digunakan untuk membuat batik?</li><li>• Kain apa saja yang biasa digunakan untuk membatik?</li><li>• Bagaimana penggunaan lilin (malam) yang akan digunakan untuk membatik?</li><li>• Bagaimana penggunaan warna yang akan digunakan untuk batik?</li><li>• Jenis pewarna apa yang biasa digunakan dalam membatik?</li><li>• Bagaimana cara membuat pewarna untuk batik?</li><li>• Apakah ada perbedaan alat dan bahan yang digunakan untuk setiap jenis batik?</li></ul>
3. Mengetahui proses pembuatan batik	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bagaimana proses pembuatan batik dari awal sampai akhir?</li></ul>
4. Mengetahui penanganan limbah batik	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bagaimana Bapak/Ibu menangani limbah pembuatan batik?</li></ul>

Lampiran 3. Angket Analisis Kebutuhan

**KISI-KISI ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN**

<b>Tujuan dan Kisi-kisi dan Agket</b>	<b>Pertanyaan</b>
1. Mengetahui kurikulum yang digunakan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apakah sekolah Ibu/Bapak menggunakan kurikulum 2013 edisi revisi?</li> </ul>
2. Mengetahui kesulitan yang dialami dari penggunaan kurikulum tersebut.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dalam proses pelaksanaannya, apa ada kendala dan kesulitan dalam menerapkan kurikulum yang digunakan? Jika ada, apa saja?</li> </ul>
3. Mengetahui model pembelajaran yang pernah digunakan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apakah Ibu/Bapak pernah menggunakan model pembelajaran kontekstual?</li> <li>• Selain itu, apakah ada model pembelajaran lain yang pernah Ibu/Bapak gunakan dalam proses pembelajaran?</li> <li>• Apakah ada kesulitan dalam mencari model pembelajaran yang cocok untuk digunakan?</li> </ul>
4. Mengetahui pengetahuan pendidik kimia tentang etnosains.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apakah Ibu/Bapak mengetahui tentang etnosains?</li> <li>• Apakah Ibu/Bapak pernah menggunakan pendekatan etnosains dalam proses pembelajaran?</li> </ul>
5. Mengetahui pengetahuan pendidik kimia tentang literasi dan literasi kimia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apakah Ibu/Bapak mengetahui tentang literasi? Bagaimana dengan literasi kimia?</li> <li>• Apakah Ibu/Bapak pernah mengembangkan kemampuan literasi kimia pada peserta didik?</li> <li>• Menurut Ibu/Bapak, apakah ada keterampilan penting dalam mengembangkan kemampuan literasi kimia peserta didik? jika ada, keterampilan apa saja?</li> <li>• Apakah Ibu/Bapak pernah melakukan penilaian kemampuan literasi kimia peserta didik? Bagaimana cara Ibu/Bapak menilai kemampuan literasi kimia tersebut?</li> <li>• Apakah ada kesulitan dalam menilai kemampuan literasi kimia?</li> </ul>

## ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN

Nama :  
 Umur :  
 Jenis Kelamin :  
 Domisili :  
 Instansi :  
 Lama mengajar :

No.	Pertanyaan	Respons		Keterangan
		Iya	Tidak	
1.	Apakah sekolah Ibu/Bapak menggunakan kurikulum 2013 edisi revisi?			
2.	Dalam proses pelaksanaannya, apa ada kendala dan kesulitan dalam menerapkan kurikulum yang digunakan? Jika ada, apa saja?			
3.	Apakah Ibu/Bapak pernah menggunakan model pembelajaran kontekstual?			
4.	Selain itu, apakah ada model pembelajaran lain yang pernah Ibu/Bapak gunakan dalam proses pembelajaran?			
5.	Apakah ada kesulitan dalam mencari model pembelajaran yang cocok untuk digunakan?			
6.	Apakah Ibu/Bapak mengetahui tentang etnosains?			
7.	Apakah Ibu/Bapak pernah menggunakan pendekatan etnosains dalam proses pembelajaran?			
8.	Apakah Ibu/Bapak mengetahui tentang literasi? Bagaimana dengan literasi kimia?			
9.	Apakah Ibu/Bapak pernah mengembangkan kemampuan literasi kimia pada peserta didik?			
10.	Menurut Ibu/Bapak, apakah ada keterampilan penting dalam mengembangkan kemampuan literasi kimia peserta didik? jika ada, keterampilan apa saja?			
11.	Apakah Ibu/Bapak pernah melakukan penilaian kemampuan literasi kimia peserta didik? Bagaimana cara Ibu/Bapak menilai kemampuan literasi kimia tersebut?			
12.	Apakah ada kesulitan dalam menilai kemampuan literasi kimia?			

Lampiran 4. Sintesis Aspek Literasi Kimia

**SINTESIS ASPEK LITERASI KIMIA YANG DIGUNAKAN DALAM PENELITIAN**

<b>Ahli</b>	<b>Shwartz, Ben-Zvi, &amp; Hofstein, (2006)</b>	<b>Gormally, Brickman &amp; Lutz (2012)</b>	<b>Fives, Huebner, Birnbaum &amp; Nicolich (2014)</b>	<b>PISA (OECD, 2016)</b>	<b>Cansiz &amp; Turker, (2012)</b>	<b>Sintesis yang digunakan</b>
<b>Definisi</b>	Literasi sains adalah suatu kemampuan untuk menggabungkan ide-ide/gagasan dan konsep ilmiah dalam disiplin ilmu atau berbagai disiplin ilmu serta praktik ilmiah.	Literasi sains sebagai kapasitas menggunakan pengetahuan ilmiah dalam mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti ilmiah sebagai proses memahami perubahan dunia baik secara alami atau karena aktivitas manusia.	Literasi sains adalah kemampuan untuk memahami proses ilmiah dengan menghubungkan pengetahuan baru dan sebelumnya untuk terlibat dalam informasi ilmiah di kehidupan sehari-hari.	Literasi sains adalah suatu kemampuan yang dimiliki peserta didik untuk terlibat dengan ide dan isu sains, wacana tentang sains dan teknologi, dan memiliki kompetensi dalam menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang desain penemuan ilmiah, dan menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah.	Literasi sains adalah suatu kemampuan individu dalam memahami konsep dan prinsip ilmiah di kehidupan sehari-hari, berpikir secara ilmiah untuk tujuan personal dan sosial, dan kesadaran pentingnya matematika, teknologi dan sains yang saling berkaitan dalam masyarakat.	Literasi kimia adalah suatu kemampuan individu yang menekankan pada pemahaman dan pola pikir ilmiah dalam isu/ide/gagasan ilmiah dan aplikasinya disosial masyarakat yang berupa pengetahuan sains bidang kimia.



<b>Komponen</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengetahuan konten ilmiah dan kimia:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Gagasan ilmiah umum</li> <li>b. Karakteristik kimia</li> </ol> </li> <li>2. Kimia dalam konteks</li> <li>3. Keterampilan belajar tingkat tinggi</li> <li>4. Aspek sikap</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memahami proses inkuiri untuk mengarah pada pengetahuan ilmiah</li> <li>2. Mengorganisir, menganalisis, dan menginterpretasi data dan informasi ilmiah.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Role of science</i> (peran pengetahuan ilmiah)</li> <li>2. <i>Scientific thinking and doing</i> (pemikiran dan perilaku ilmiah)</li> <li>3. <i>Science and society</i> (sains masyarakat, isu-isu yang berkembang di masyarakat)</li> <li>4. <i>Science media literacy</i> (literasi media ilmiah)</li> <li>5. <i>Mathematics in science</i> (matematika/perhitungan dalam sains)</li> <li>6. <i>Science motivation and beliefs</i> (motivasi dan keyakinan terhadap sains)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konteks</li> <li>2. Pengetahuan</li> <li>3. Kompetensi (menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan desain penemuan ilmiah, dan menginterpretasi kan data dan bukti secara ilmiah).</li> <li>4. Sikap (sikap terhadap sains)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengetahuan ilmiah</li> <li>2. Investigasi ilmiah</li> <li>3. Sains sebagai cara untuk mengetahui (berpikir ilmiah)</li> <li>4. Interaksi sains, teknologi dan masyarakat.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konteks</li> <li>2. Pengetahuan</li> <li>3. Kompetensi</li> </ol>
-----------------	---	--	---	---	---	---

Lampiran 5. Sintesis Dasar Teori Etnosains

**SINTESIS DASAR TEORI ETNOSAINS YANG DIGUNAKAN DALAM PENELITIAN**

<b>Ahli</b>	<b>Vlaardingerbroek, (1990)</b>	<b>Sudarmin, (2014)</b>	<b>Sudarmin, Febu, Nusnowati, &amp; Sumarni (2016)</b>	<b>Fasasi, (2017)</b>	<b>Okwara, (2017)</b>	<b>Sintesis yang digunakan</b>
<b>Definisi</b>	Etnosains adalah ilmu pengetahuan dalam konteks budaya yang dilakukan oleh masyarakat tertentu sebagai bentuk adaptasinya.	Etnosains sebagai seperangkat ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh masyarakat/suku/bangsa tertentu yang diperoleh dengan metode tertentu yang merupakan tradisi masyarakat/suku/bangsa tertentu dan secara empiris, kebenarannya dapat diuji dan dipertanggungjawabkan.	Etnosains didefinisikan sebagai pembelajaran sains yang memanfaatkan budaya dan kearifan lokal.	Etnosains adalah pengetahuan yang berasal dari norma-norma dan kepercayaan masyarakat tertentu yang mempengaruhi interpretasi dan pemahaman anggotanya tentang alam.	Etnosains adalah studi tentang interaksi manusia dengan alam dan konstruksinya yang menghubungkan budaya dengan kemajuan pengetahuan ilmiah	Etnosains adalah pengetahuan yang berasal dari masyarakat tertentu yang berkembang secara turun-temurun yang masih berhubungan dengan ilmu pengetahuan modern sehingga bermanfaat dalam pendidikan.

<p><b>Prinsip</b></p>	<p>1. Adanya relevansi antara entnosains atau pengetahuan tradisional dengan ilmu pengetahuan.</p> <p>2. Ada hubungan antara sains tradisional dengan sains dalam pendidikan belajar mengajar.</p>	<p>1. Ada keterkaitan antara budaya dan sains.</p> <p>2. Bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>3. Pengetahuan sains memiliki tempat dalam konten pendidikan sains.</p> <p>4. Pengetahuan tradisional meliputi pemahaman tentang fenomologis alam semesta</p> <p>5. Metodologi yang digunakan mampu menjembatani pengetahuan konvensional ke pengetahuan ilmiah.</p>	<p>1. Adanya keterkaitan antara budaya lokal, pengetahuan asli dengan <i>Technology Society Science-Environment (STSE)</i>, <i>Socio-Scientific-Issues (SSI)</i> dalam ilmu pengetahuan sains.</p> <p>2. Berhubungan dengan perkembangan etika dalam masyarakat.</p> <p>3. Memiliki kontribusi terhadap pendidikan sains.</p>	<p>1. Adanya keterkaitan antara bahasa, simbol, isi etnosains dengan pengalaman sehari-hari.</p> <p>2. Memiliki manfaat untuk kualitas dalam pendidikan dan kehidupan sehari-hari.</p> <p>3. Adanya hubungan makna budaya setempat dengan konsep sains yang diajarkan dalam pendidikan.</p>	<p>1. Fenomena yang ada di Nigeria seperti penyakit, polusi, penyalahgunaan narkoba dan habitat digunakan dalam proses pembelajaran melalui 12 pendekatan instruksional.</p> <p>2. Penggunaan etnosains pada <i>Basic Science and Technology Achievement Test (BSTAT)</i> dan <i>Basic Science and Technology Interest Scale (BSTIS)</i>.</p>	<p>1. Adanya hubungan antara budaya lokal (Batik Pekalongan) yang didalamnya terdapat pengetahuan asli masyarakat dengan konsep sains (kimia)</p> <p>2. Bermanfaat untuk pendidikan sains (kimia) dan kehidupan sehari-hari.</p>
-----------------------	--	--	---	---	---	--

Lampiran 6. Perumusan Kisi-Kisi Instrumen Penilaian pada Uji Coba I

**PERUMUSAN KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN TES LITERASI KIMIA BERBASIS ETNOSAINS BATIK PEKALONGAN**

**A. Kisi-kisi Butir Soal**

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Konsep Kimia Materi Elektrolit Non-elektrolit dalam Pembuatan Batik Pekalongan</b>	<b>Aspek-aspek literasi kimia</b>	<b>Indikator Pencapaian Kompetensi.</b> (Konsep materi; Aspek Kompetensi)	<b>Nomor butir soal</b>	<b>Prediksi waktu pengerjaan</b>
3.8 Menganalisis sifat larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit berdasarkan daya hantar listriknya.	1. Jenis larutan elektrolit dan non-elektrolit yang digunakan dalam proses pewarnaan batik pekalongan dan limbah yang dihasilkan. 2. Sifat larutan elektrolit kuat, elektrolit lemah dan non-elektrolit dari larutan kimia yang digunakan dalam proses pewarnaan Batik Pekalongan 3. Jenis ikatan senyawa-senyawa kimia yang digunakan dalam proses pewarnaan batik pekalongan melalui	1. <b>Konteks</b> Batik Pekalongan 2. <b>Konten/ Pengetahuan</b> 3. <b>Kompetensi</b> 3.1 Menjelaskan fenomena ilmiah (kemampuan mengomunikasikan) 3.2 mengevaluasi dalam penyelidikan ilmiah	(1; 3.1) • Peserta didik dapat menjelaskan fenomena tentang jenis larutan elektrolit dan non-elektrolit dalam bacaan Penggunaan Pewarna Batik Pekalongan.	Bacaan 1 (1)	Bacaan 1: 2 menit (1): 6 menit
			(2; 3.1) • Peserta didik dapat menjelaskan tentang larutan elektrolit kuat, lemah dan non-elektrolit dari larutan yang digunakan dalam proses pewarnaan Batik Pekalongan.	Bacaan 1 (3)  Bacaan 3 (13; 14; 15)	Bacaan 1: 2 menit (3): 3 menit  Bacaan 3: 2 menit (13): 3 menit (14): 5 menit (15): 5 menit
			(3; 3.1)	Bacaan 1	Bacaan 1: 2 menit

	beberapa tahapan: <ul style="list-style-type: none"> <li>Menentukan rumus senyawa kimia</li> <li>Menunjukkan reaksi ionisasi/disosiasi</li> <li>Mengidentifikasi jenis ikatan</li> </ul>	3.3 Menginterpretasikan data ilmiah berbentuk grafik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik dapat menjelaskan jenis ikatan dalam larutan kimia yang digunakan dalam pewarnaan Batik Pekalongan</li> </ul>	(2) Bacaan 3 (12)	(2): 6 menit Bacaan 3: 2 menit (12): 6 menit
		3.4 Pemecahan masalah aritmatika	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik dapat mengevaluasi penyelidikan ilmiah dalam larutan elektrolit dan non-elektrolit di Pewarnaan Batik Pekalongan.</li> </ul>	(1; 3.2) Bacaan 1 (6)	Bacaan 1: 2 menit (6): 6 menit
		3.5 Pemecahan masalah dengan pendekatan ilmiah (merumuskan pertanyaan, merumuskan hipotesis, menguji hipotesis dari data, dan menyimpulkan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik dapat mengevaluasi penyelidikan ilmiah untuk membedakan sifat larutan elektrolit lemah, kuat, dan non elektrolit melalui daya hantar listrik dalam pewarnaan Batik Pekalongan.</li> </ul>	(2; 3.2) Bacaan 2 (7) Bacaan 4 (23)	Bacaan 2: 1 menit (7): 6 menit Bacaan 4 (23): 8 menit
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik dapat mengevaluasi dalam penyelidikan ilmiah untuk membedakan jenis ikatan dalam larutan elektrolit dan non-elektrolit dalam pewarnaan Batik Pekalongan</li> </ul>	(3; 3.2) Bacaan 2 (8)	Bacaan 2 (8): 6 menit

		(1; 3.3) • Peserta didik dapat menginterpretasikan data ilmiah untuk membedakan jenis larutan elektrolit dan non-elektrolit	Bacaan 4 (18) (16)	Bacaan 4 (18): 3 menit (16): 3 menit
		(2; 3.3) • Peserta didik dapat menginterpretasikan data ilmiah untuk membedakan larutan elektrolit lemah, kuat, dan non elektrolit melalui daya hantar listrik	Bacaan 4 (17)	Bacaan 4 (17): 9 menit
		(3; 3.3) • Peserta didik dapat menginterpretasikan data ilmiah untuk membedakan jenis ikatan kimia	Bacaan 4 (21; 22)	Bacaan 4: (21): 6 menit (22): 3 menit
		(1; 3.4) • Peserta didik dapat memecahkan masalah aritmatika melalui beberapa tahapan dalam membedakan jenis larutan elektrolit dan non-elektrolit.	Bacaan 4 (19)	Bacaan 4 (19): 6 menit
		(2; 3.4)	Bacaan 4	Bacaan 4 (20):

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dapat memecahkan masalah aritmatika melalui beberapa tahapan dalam membedakan larutan elektrolit lemah, kuat, dan non elektrolit melalui daya hantar listrik</li> </ul>	(20)	5 menit
			<p>(1; 3.5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mampu memecahkan masalah dengan pendekatan ilmiah (menyimpulkan) dari jenis larutan elektrolit dan non-elektrolit yang digunakan dalam proses pewarnaan batik pekalongan</li> </ul>	<p>Bacaan 1 (5)</p> <p>Bacaan 3 (9; 10; 11)</p>	<p>Bacaan 1: 2 menit (5): 6 menit</p> <p>Bacaan 3: 2 menit (9): 6 menit (10): 6 menit (11): 5 menit</p>
			<p>(2; 3.5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mampu memecahkan masalah dengan pendekatan ilmiah (menyimpulkan) dalam larutan elektrolit lemah, kuat, dan non elektrolit melalui daya hantar listrik dalam pewarnaan Batik Pekalongan</li> </ul>	Bacaan 1 (4)	Bacaan 1: 2 menit (4): 6 menit
			<p>(3; 3.5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik memecahkan</li> </ul>	Bacaan 5 (24; 25)	Bacaan 5: 3 menit (24):

			masalah dengan pendekatan ilmiah (menyimpulkan) dalam larutan elektrolit dan non-elektrolit		6 menit (25): 3 menit
--	--	--	---	--	-----------------------------



## Lampiran 7. Soal Uji Coba I

### **PETUNJUK UMUM**

1. Sebelum mengerjakan soal, berdoa dan telitilah kelengkapan nomor dalam berkas soal ini. Tes ini terdiri atas 5 bacaan dan 25 soal.
2. Waktu ujian yang disediakan adalah 2 jam pelajaran.
3. Bacalah dengan cermat aturan dan tata cara menjawab soal.
4. Jawablah setiap butir soal secara singkat, padat, dan jelas.
5. Tulislah jawaban Anda pada lembar jawaban ujian yang tersedia.
6. Selama ujian berlangsung, Anda tidak diperkenankan menggunakan alat komunikasi dalam segala bentuk.
7. Harap diperhatikan agar lembar soal bebas dari coretan bolpoin.
8. Jawaban yang benar setiap butir soal diberi skor maksimal adalah 5, dan salah diberi skor 1.

## Bacaan 1

### Penggunaan Pewarna Indigosol pada Batik Pekalongan

Seorang siswa SMA mendapatkan tugas dari guru kimianya untuk melakukan observasi lapangan tentang penggunaan pewarna indigosol pada proses pewarnaan Batik Pekalongan. Hasil observasi yang didapatkan adalah sebagai berikut:

1. Pewarna indigosol merupakan pewarna sintetis kimia berbentuk serbuk. Rumus molekulnya adalah  $C_{24}H_{12}Br_2Na_2O_8S_2$  (Suparno, 2010). Pewarna indigosol yang digunakan memiliki kode *Golden Yellow IRK* untuk menghasilkan warna kuning. Proses pewarnaan menggunakan pewarna indigosol meliputi dua tahapan.
2. Larutan pewarna indigosol dibuat dengan cara melarutkan pewarna tersebut dengan air panas (Tahap I) kemudian difiksasi menggunakan larutan air keras (Tahap II).
3. Tahap I, larutan pewarna indigosol dapat dibuat dengan melarutkan 20 gram serbuk pewarna indigosol kode *Golden Yellow IRK* dalam pelarut air panas sebanyak 100 mL yang kemudian diencerkan menjadi 1 L.
4. Setelah larutan siap, kain yang sudah dibuat pola kemudian dicelupkan dalam larutan tersebut. Senyawa indigo menjadi larut setelah tereduksi menjadi *leuco-indigo*. Setelah *leuco-indigo* terserap kedalam serat kain, dengan cepat akan teroksidasi kembali oleh oksigen dalam udara dan menjadi tidak larut. Hal inilah yang menyebabkan zat warna indigosol tidak mudah memudar, berwarna rata, dan cerah (Suparno, 2010).
5. Pewarnaan pada Tahap I, kain yang dicelup belum menghasilkan warna yang sesungguhnya.
6. Kain kemudian ditiriskan setelah proses pewarnaan Tahap I untuk mengurangi kadar airnya dan mengunci zat warna indigo dalam serat kain.
7. Kemudian dilakukan pewarnaan Tahap II (fiksasi pewarnaan menggunakan larutan yang biasa disebut oleh masyarakat yaitu larutan garamnya). Pembuatan larutan garamnya terdiri dari campuran air keras dan pelarut air. Air keras yang sering digunakan adalah larutan asam klorida sebanyak 50cc dalam 3 L air.
8. Proses pewarnaan pada Tahap II (fiksasi pewarnaan) yaitu dengan mencelupkan kain (yang telah ditiriskan pada pewarnaan Tahap I) ke dalam larutan garamnya (Tahap II). Hasil yang terlihat adalah kain muncul warna kuning sesuai dengan warna yang diinginkan. Air keras pada larutan Tahap II berfungsi untuk mengoksidasi sehingga didapatkan warna kuning yang diinginkan.

Setelah mendapatkan hasil observasi tersebut, siswa membuat laporan observasi.

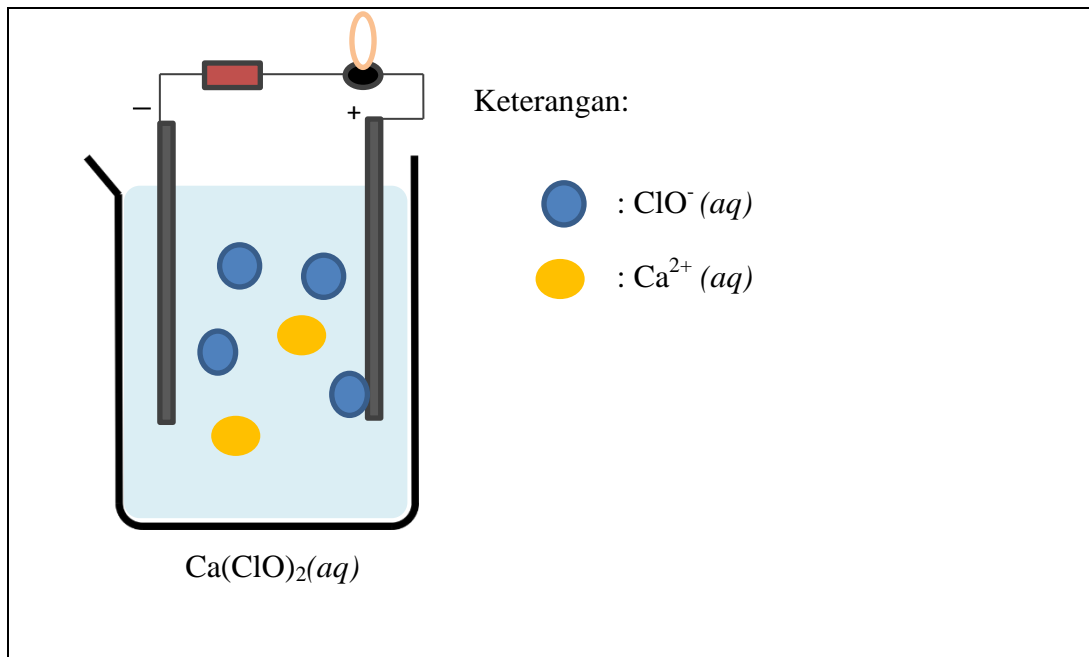
**Pertanyaan:**

1. Menurut Anda, apakah hasil observasi yang dilakukan oleh seorang siswa tersebut menunjukkan adanya hubungan dengan materi larutan elektrolit dan non-elektrolit? Berilah penjelasannya!
2. Hasil observasi poin ke 7, terdapat bahan campuran berupa larutan air keras. Apa rumus kimia dari air keras tersebut? Apa sifat senyawa pada larutan tersebut? Berilah penjelasan tentang ion-ionnya!
3. Tentukan jenis larutan dari larutan air keras! Berilah penjelasan menggunakan reaksi ionisasinya!
4. Sebutkan larutan yang dapat menggantikan air keras selain larutan yang sudah disebutkan dalam bacaan! Berilah penjelasan tentang jenis larutan dan reaksi ionisasinya!
5. Seorang siswa SMA diminta untuk melakukan percobaan dengan mengukur daya hantar listrik pada limbah pewarna batik. Limbah batik yang tersedia adalah:
  - 1) limbah pewarna batik yang diambil langsung dari *home* industri batik.
  - 2) limbah pewarna batik yang diambil dari Kali Loji.Dari kedua jenis limbah pewarna batik tersebut, terdapat perbedaan antara limbah 1 dengan limbah 2 yaitu limbah 1 mampu menyalakan lampu pada rangkaian alat elektrolisis sedangkan limbah 2 sebaliknya. Mengapa demikian? Berilah penjelasannya!
6. Pada hasil observasi poin 8, siswa tersebut heran dan kaget mengapa pada pewarnaan Tahap I kain belum berwarna dan warna muncul ketika kain dicelupkan pada pewarnaan Tahap II. Kemudian siswa tersebut menyimpulkan bahwa perubahan warna yang terjadi adalah *magic*. Apakah Anda sependapat dengan pemikiran siswa tersebut? Berilah penjelasannya!

**Bacaan 2****Pewarna Frosen dalam Batik Pekalongan**

Pewarna frosen yang digunakan untuk Batik Pekalongan terdapat dua tipe, yaitu pewarna tipe panas (*obat lanang*) dan pewarna tipe dingin (*obat wedok*). Hasil penggunaan pewarna frosen tipe panas susah untuk dihapus karena sifat pewarna yang sangat kuat pada kain. Adapun hasil penggunaan pewarna frosen tipe dingin mudah untuk dihapus. Penghapusan warna pada pewarna frosen tipe dingin dapat menggunakan larutan kaporit/ $\text{Ca}(\text{ClO})_2(\text{aq})$  atau larutan *sodium dithionite*/natrium hidrosulfit/ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4(\text{aq})$ . Bahan campuran yang biasa digunakan dalam larutan pewarna frosen adalah abu soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) atau dapat juga digantikan dengan natrium sulfat ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ).

Berikut ini merupakan hasil percobaan daya hantar listrik pada larutan kaporit secara mikroskopis.



**Pertanyaan:**

7. Berikan simpulan hasil percobaan pada pelarutan kaporit atau  $\text{Ca}(\text{ClO})_2(aq)$ , ketika diberikan arus listrik. Berilah penjelasannya tentang klasifikasi jenis larutan, gelembung-gelembung ion di sekitar elektroda dan nyala lampu yang dihasilkan!
8. Prediksikan dan simpulkan jika percobaan tersebut dilakukan juga pada  $\text{Na}_2\text{SO}_4(aq)$ . Berilah penjelasannya tentang klasifikasi jenis larutan, gelembung-gelembung ion di sekitar elektroda dan nyala lampu yang dihasilkan!

**Bacaan 3**

Bahan utama yang dibutuhkan dalam pembuatan Batik selain kain adalah lilin/malam dan pewarna. Parafin merupakan salah satu contoh jenis lilin/malam yang biasa digunakan dalam proses membatik. Pada temperatur ruang yaitu suhu sekitar  $20^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C}$ , parafin dengan rumus molekul  $\text{C}_{20}\text{H}_{42}$  berbentuk padatan.

5-- Jika suhu dinaikkan pada titik tertentu yaitu sekitar  $58^\circ\text{C} - 60^\circ\text{C}$  parafin akan mengalami perubahan wujud zat menjadi lelehan (Naidu & Nair, 2018).

Selain parafin, pewarna juga menjadi bahan utama dalam pembuatan batik yaitu pewarna naphthol. Dalam proses pembuatan larutan pewarna naphthol dibutuhkan zat kimia tambahan yaitu soda kaustik/soda api agar pewarna naphthol dapat larut

10-- dalam air. Soda kaustik/soda api merupakan nama dagang dari senyawa kimia natrium hidroksida. Proses pewarnaan menggunakan pewarna naphthol selalu berpasangan dengan garamnya yang memiliki peran sebagai pembangkit warna atau fiksasi warna pada kain. Garam yang digunakan adalah garam diazo. Garam diazo atau diazonium merupakan kelompok senyawa organik. Reaksi pembuatan

15-- garam diazonium dilakukan dalam keadaan dingin dengan cara mempertahankan suhu reaksi dibawah  $5^\circ\text{C}$ . Reaksi dan sifat yang dimiliki oleh garam-garam diazonium, yaitu *I*) larutan garam diazonium yang diperoleh dari asam mineral

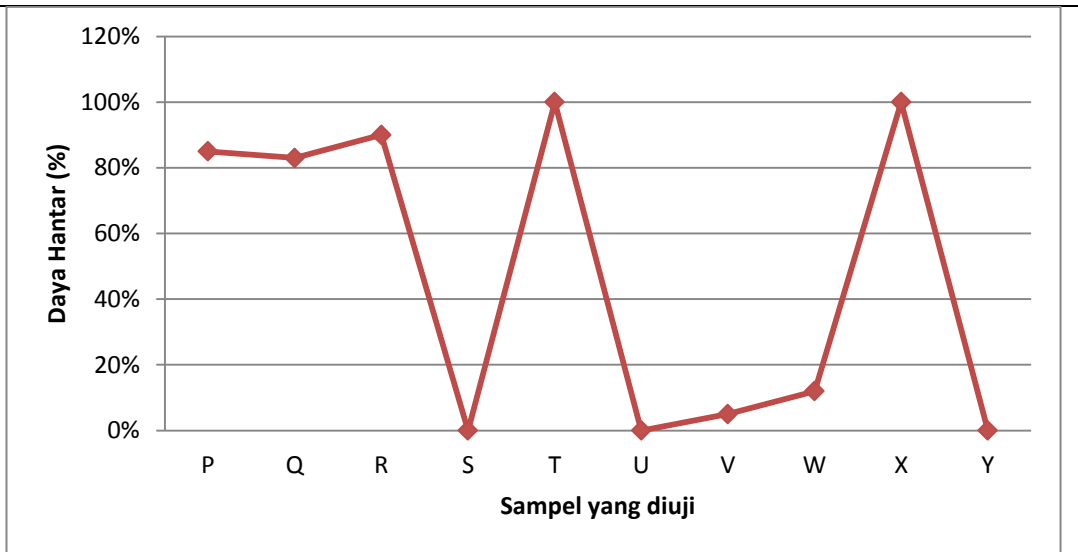
kuat bersifat netral, dan dari hasil pengukuran daya hantarnya menunjukkan bahwa larutannya yang encer terionisasi sempurna; 2) jika larutan garam benzenediazonium klorida direaksikan dengan perak hidroksida, dihasilkan larutan yang terdapat endapan perak klorida (putih)/AgCl(s), sedangkan larutannya bersifat sebagai basa kuat.

**Pertanyaan:**

9. Apakah perubahan wujud zat yang terjadi pada parafin dapat membuat parafin menjadi konduktor atau penghantar listrik? Berilah penjelasannya tentang klasifikasi jenis larutan dan reaksi ionnya!
10. Apakah etanol (nama dagang dari etil alkohol) dalam fase cair memiliki sifat sebagai konduktor atau penghantar listrik? Berilah penjelasannya tentang klasifikasi jenis larutan dan reaksi ionnya!
11. Apakah lelehan magnesium klorida ( $MgCl_2$ ) memiliki kemampuan sebagai konduktor atau penghantar listrik? Berilah penjelasannya tentang klasifikasi jenis larutan dan reaksi ionnya!
12. Apa rumus kimia bahan campuran berupa soda kaustik/soda api yang digunakan pada pewarna naphthol? Apa sifat senyawanya? Berilah penjelasannya tentang gelembung-gelembung ionnya!
13. Apa jenis larutan dari larutan soda kaustik? Jelaskan menggunakan reaksi ionisasinya!
14. Perhatikan pernyataan “Larutan garam diazonium yang diperoleh...”, pada bacaan tersebut baris ke 16. Apa yang dapat Anda simpulkan dari pernyataan tersebut? Berilah penjelasannya tentang klasifikasi jenis larutannya, daya hantar listriknya dan gelembung-gelembung ionnya!
15. Perhatikan pernyataan “Jika larutan gram benzenediazonium klorida direaksikan dengan perak hidroksida, ...” yang terdapat pada bacaan, baris ke 18. Apa yang dapat Anda simpulkan dari *larutan* yang berada di sekitar endapan perak klorida (putih)/AgCl(s)? Berilah penjelasannya tentang klasifikasi jenis larutannya, daya hantar listriknya dan gelembung-gelembung ionnya!

**Bacaan 4**

Seorang laboran diminta untuk menganalisis daya hantar listrik beberapa sampel. Berikut adalah grafik hasil percobaannya.



**Keterangan:**

P :  $\text{NaNO}_2(aq)$  0,75 M

R :  $\text{H}_2\text{SO}_4(aq)$  0,75 M

T :  $\text{NaCl}(aq)$  1 M

V :  $\text{H}_2\text{O}(l)$

X :  $\text{HCl}(aq)$  1 M

Q :  $\text{Ca}(\text{ClO})_2(aq)$  0,5 M

S :  $\text{Na}_2\text{SO}_4(s)$

U :  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2(aq)$  1 M

W :  $\text{HCN}(aq)$  0,5 M

Y :  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$  1 M

**Pertanyaan:**

16. Perhatikan data berikut ini!

Data	Sampel
i	$\text{NaNO}_2(aq)$ 0,75 M dan $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$ 1 M
ii	$\text{Na}_2\text{SO}_4(s)$ dan $\text{HCl}(aq)$ 1 M
iii	$\text{Ca}(\text{ClO})_2(aq)$ 0,5 M dan $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$ 1 M
iv	$\text{H}_2\text{SO}_4(aq)$ 0,1 M dan $\text{NaNO}_2(aq)$ 0,75 M
iv	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$ 1 M dan $\text{HCl}(aq)$ 1 M

Berdasarkan data dan grafik tersebut, manakah data yang merupakan jenis larutan elektrolit? Berilah penjelasannya tentang daya hantar listriknya dan reaksi ionisasinya!

17. Perhatikan data berikut ini!

Data	Elektrolit kuat	Elektrolit Lemah	Non Elektrolit
i	$\text{Na}_2\text{SO}_4(s)$	$\text{H}_2\text{SO}_4(aq)$	$\text{H}_2\text{O}(l)$
ii	$\text{HCN}(aq)$	$\text{NaNO}_2(aq)$	$\text{Ca}(\text{ClO})_2(aq)$
iii	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$	$\text{H}_2\text{SO}_4(aq)$	$\text{NaNO}_2(aq)$
iv	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$	$\text{HCN}(aq)$	$\text{NaNO}_2(aq)$

v	HCl(aq)	HCN(aq)	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH(l)												
<p>Berdasarkan data dan grafik tersebut, manakah data yang benar? Berilah penjelasannya tentang persentase daya hantar listriknya!</p> <p>18. Perhatikan pernyataan berikut ini!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Data</th> <th>Pernyataan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>i</td> <td>Y adalah larutan non-elektrolit</td> </tr> <tr> <td>ii</td> <td>S adalah larutan elektrolit</td> </tr> <tr> <td>iii</td> <td>P adalah larutan elektrolit</td> </tr> <tr> <td>iv</td> <td>U adalah larutan non-elektrolit</td> </tr> <tr> <td>iv</td> <td>W adalah larutan elektrolit lemah</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dari pernyataan tersebut, manakah pernyataan yang <i>tidak</i> benar? Mengapa demikian? Berilah penjelasannya tentang daya hantar listrik dan pergerakan ionnya!</p> <p>19. Suatu ion CN<sup>-</sup> sebesar 0,2 mol dihasilkan dari reaksi ionisasi larutan HCN 50% diperoleh derajat ionisasi larutan HCN sebesar 0,4. Berdasarkan hasil tersebut, jenis larutan apakah HCN? Berilah penjelasannya!</p> <p>20. Suatu ion Y<sup>-</sup> sebesar 0,147 mol dihasilkan dari reaksi ionisasi larutan XY 15% diperoleh derajat ionisasi larutan XY sebesar 0,98. Berdasarkan hasil tersebut, jenis larutan apakah XY? Berilah penjelasannya!</p> <p>21. Pada grafik menunjukkan bahwa senyawa S memiliki daya hantar listrik sebesar 0%. Berilah penjelasannya tentang pergerakan partikel dan ionnya!</p> <p>22. Berdasarkan grafik tersebut, apakah semua sampel yang tidak memiliki daya hantar listrik merupakan jenis larutan yang sama? Berilah penjelasannya!</p> <p>23. Gambarkan rangkaian alat penguji daya hantar listrik untuk <i>sampel P</i>! Berilah keterangan disetiap gambarnya dan berilah penjelasannya tentang jenis larutannya, daya hantar listrik dan nyala lampunya!</p>				Data	Pernyataan	i	Y adalah larutan non-elektrolit	ii	S adalah larutan elektrolit	iii	P adalah larutan elektrolit	iv	U adalah larutan non-elektrolit	iv	W adalah larutan elektrolit lemah
Data	Pernyataan														
i	Y adalah larutan non-elektrolit														
ii	S adalah larutan elektrolit														
iii	P adalah larutan elektrolit														
iv	U adalah larutan non-elektrolit														
iv	W adalah larutan elektrolit lemah														

### Bacaan 5

Batik merupakan warisan budaya milik Indonesia yang telah resmi diakui oleh UNESCO. Sebagai warga negara Indonesia kita bangga dengan budaya yang kita miliki. Selain itu, industri batik berperan penting dalam pertumbuhan ekonomi nasional. Menurut data dari Kementerian Perindustrian Republik Indonesia tercatat bahwa nilai ekspor batik dan produk batik sampai Oktober 2017 mencapai USD 51,15 juta atau naik dari capaian semester I tahun 2017 sebesar USD 39,4 juta dengan tujuan pasar utamanya ke Jepang, Amerika Serikat, dan Eropa. Semakin banyak batik yang diekspor maka semakin tumbuh pula ekonomi nasional, namun yang catatan penting adalah semakin banyak pula limbah batik yang dihasilkan. Limbah batik tersebut terdapat senyawa-senyawa kimia seperti zat pewarna tekstil yang terbuat dari zat organik non-biodegradable. Industri tekstil dikenal sebagai proses yang boros akan air, sehingga pengolahan limbah sangat dibutuhkan agar terjadi sustainabilitas lingkungan. Secara garis besar,

limbah industri tekstil dapat dibagi menjadi air proses pembilasan, penggosokan, pemutihan, penguatan, pewarnaan, netralisasi dan perendaman dengan garam. Pengolahan limbah dalam industri batik dapat dilakukan dengan berbagai teknik yaitu sistem lumpur aktif, ozonisasi, dan masih banyak yang lainnya. Prinsip dasar yang perlu diketahui dari masing-masing teknik tersebut adalah:

### **1. Sistem Lumpur Aktif**

Sistem ini merupakan sistem pengolahan limbah menggunakan mikroorganisme dengan proses aerobik, dimana zat organik dikonversi menjadi  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_4$  dan biomassa baru. Terdapat 4 bagian proses pada sistem ini, yaitu: aerasi, pengendapan, resirkulasi lumpur, serta penghilangan lumpur sisa. Pada pengendapan awal, limbah air kemudian dipaparkan ke udara agar bakteri aerob dapat menguraikan limbah organik. Kemudian, air diendapkan sehingga menjadi lumpur dan di pompa ke bak aerasi. Lumpur tersebut mengandung mikroorganisme berupa bakteri. Pada prinsipnya, mikroorganisme akan memakan polutan senyawa organik. Untuk memaksimalkan kehidupan mikroorganisme yaitu menjadikan kondisi lingkungan yang mendukung dengan menjaga kadar pH guna mempertahankan sumber oksigen. Kadar pH dapat dipertahankan dengan menambah asam atau basa pada limbah, sedangkan penambahan urea dilakukan untuk meningkatkan sumber nitrogen dan penambahan asam fosfat untuk sumber fosfat (Ningtyas, 2015).

### **2. Ozonisasi**

Langkah-langkah dari pengolahan limbah secara ozonisasi adalah pengolahan awal yang berupa aerasi dan penambahan absorben (dapat berupa zeolit atau koagulan seperti tawas). Tujuan dari pengolahan awal ini adalah untuk mengoptimalkan kerja ozon sehingga efektif, dengan menyingkirkan zat pewarna dan butiran-butiran padat sehingga menjadi jernih. Ozon bekerja lebih efektif pada pH basa, sehingga sering ditambahkan air kapur (Sitanggang, 2017).

### **Pertanyaan:**

Pada proses pengolahan limbah menggunakan sistem lumpur aktif dan ozonisasi, penambahan larutan asam atau basa dibutuhkan untuk mengatur kadar pH.

24. Prediksikan apakah penambahan larutan asam atau basa ke dalam lumpur basah dapat membuat lumpur memiliki daya hantar listrik? Berilah penjelasannya tentang pergerakan ion-ionnya!
25. Sebutkan contoh larutan asam atau basa yang telah kamu pelajari, yang dapat digunakan untuk pengolahan limbah tersebut. Tuliskan reaksi ionisasinya!



Lampiran 8. Rubrik Penskoran Uji Coba I

**KUNCI JAWABAN PERANGKAT SOAL LITERASI KIMIA BERBASIS  
ETNOSAINS BATIK PEKALONGAN**

**Kunci jawaban Bacaan 1:**

Nomor pertanyaan	Kunci Jawaban	Skor
1	Hasil observasi ada hubungannya/berkaitan dengan materi larutan elektrolit dan non-elektrolit	2
	Karena terdapat bahan campuran pewarna yang tergolong dalam larutan elektrolit	3
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
2	Rumus kimia dari air keras: HCl	1
	Sifat senyawa tersebut adalah: HCl termasuk dalam senyawa kovalen polar	1
	Karena HCl akan terurai sempurna menjadi ion-ion menjadi $H^+$ (muatan parsial positif $\delta^+$ ) dan $Cl^-$ (muatan parsial negatif $\delta^-$ ) yang ditunjukkan dengan panah satu arah.	3
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
3	Larutan elektrolit kuat	2
	Karena HCl akan terurai menjadi ion-ion menjadi $H^+$ (muatan parsial positif $\delta^+$ ) dan $Cl^-$ (muatan parsial negatif $\delta^-$ ). $HCl(aq) \longrightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$	3
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
4	Larutan $H_2SO_4$	1
	Alasannya: karena larutan $H_2SO_4$ memiliki sifat yang sama dengan larutan HCl yaitu elektrolit kuat.	2
	$H_2SO_4$ termasuk golongan elektrolit kuat yang mengalami reaksi ionisasi, ion-ionnya terurai sempurna. $[H_2SO_4(aq) \longrightarrow 2H^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)]$	2
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
5	Limbah 1 merupakan limbah yang terdiri dari larutan elektrolit kuat yaitu $NaOH(aq)$ dan $HCl(aq)$ yang senyawanya dapat terionisasi sempurna sehingga mampu menyalakan lampu.	3

	Sebenarnya limbah 2 merupakan jenis limbah yang mengandung elektrolit kuat juga tetapi larutan tersebut telah menguap dan tercampur dengan zat lainnya yang ada di sungai sehingga jika diuji daya hantar listriknya pada rangkaian elektrolisis, lampu tidak dapat menyala atau penghantar listrik yang buruk.	2
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
6	Tidak	1
	Karena dalam proses pewarnaan melibatkan bahan-bahan kimia atau larutan kimia yang dapat menyebabkan perubahan warna karena mengalami rekasi kimia.	4
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>

#### Kunci jawaban Bacaan 2:

Nomor pertanyaan	Kunci jawaban	Skor
7	Pelarutan senyawa $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ menunjukkan elektrolit kuat	1
	karena lampu menyala	1
	Ada senyawa $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ yang dapat terurai sempurna dalam pelarut air atau hanya sebagian senyawa yang dapat terurai.	3
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
8	Larutan $\text{Na}_2\text{SO}_4$ menunjukkan elektrolit kuat.	1
	karena $\text{Na}_2\text{SO}_4$ merupakan larutan ionik sehingga jika dialiri arus listrik maka lampu akan menyala terang.	2
	Ciri-ciri senyawa ionik yaitu mengalami ionisasi sempurna $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$	2
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>

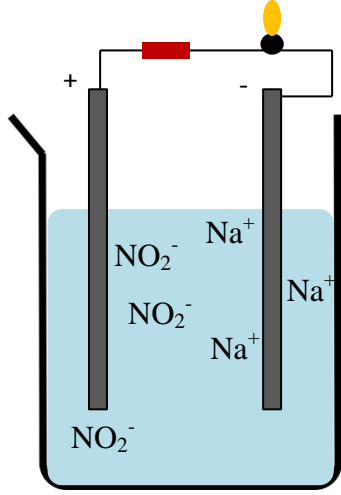
#### Kunci jawaban Bacaan 3:

Nomor pertanyaan	Kunci jawaban	Skor
9	Tidak	1
	Karena parafin jenis non elektrolit	2
	Lelehan yang tidak dapat menghantarkan listrik. Parafin tidak dapat mengion.	2
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>

10	Tidak	1
	Jenis non elektrolit	2
	Karena etanol tergolong dalam cairan yang tidak dapat menghantarkan listrik dan tidak dapat terionisasi.	2
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
11	Iya	1
	Larutan elektrolit kuat	2
	Karena lelehan magnesium klorida ( $MgCl_2$ ) tergolong dalam lelehan yang dapat menghantarkan listrik. $MgCl_2$ dapat mengion sempurna	2
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
12	Rumus kimia kaustik: NaOH	1
	Sifat senyawa tersebut adalah: NaOH termasuk dalam senyawa ionik	2
	Karena NaOH akan terurai menjadi ion-ion menjadi $Na^+$ (muatan parsial positif $\delta^+$ ) dan $OH^-$ (muatan parsial negatif $\delta^-$ ).	2
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
13	NaOH dalam air atau larutan NaOH termasuk dalam golongan larutan elektrolit kuat	2
	Karena NaOH yang dilarutkan dalam air akan terjadi reaksi ionisasi atau terurai sempurna menjadi ion-ion yaitu ion $Na^+$ (muatan parsial positif $\delta^+$ ) dan ion $OH^-$ (muatan parsial negatif $\delta^-$ ) yang ditunjukkan dengan panah satu arah $NaOH(aq) \longrightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq)$	3
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
14	Larutan garam diazonium larutannya yang encer terionisasi sempurna.	1
	Karena terionisasi sempurna, maka garam diazonium tergolong dalam larutan elektrolit kuat	2
	Elektrolit kuat adalah larutan yang mampu menghantarkan daya listrik yang baik atau sebagai konduktor yang baik dan di dalam larutan garam diazonium mampu terion sempurna	2
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
15	Larutan yang berada di sekitar endapan perak klorida (putih) bersifat sebagai basa kuat	1
	Basa kuat tergolong larutan elektrolit kuat	2
	Elektrolit kuat adalah larutan yang mampu menghantarkan daya listrik yang baik atau sebagai konduktor yang baik dan di dalam larutan garam diazonium mampu terion sempurna	2
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>

**Kunci jawaban Bacaan 4:**

Nomor pertanyaan	Kunci jawaban	skor
16	$\text{H}_2\text{SO}_4(aq)$ 0,1 M dan $\text{NaNO}_2(aq)$ 0,75 M	1
	Kedua larutan memiliki daya hantar atau konduktor yang baik dengan dibuktikan dari persentase pada grafik.	1
	Keduanya $\text{H}_2\text{SO}_4(aq)$ dan $\text{NaNO}_2(aq)$ merupakan larutan elektrolit kuat yang dapat terionisasi sempurna.	1
	$\text{H}_2\text{SO}_4(aq) \longrightarrow 2\text{H}^+(aq) + \text{SO}_4^{2-}(aq)$ bersifat larutan ionik $\text{NaNO}_2(aq) \longrightarrow \text{Na}^+(aq) + \text{NO}_2^-(aq)$ bersifat larutan kovalen	2
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
17	$\text{HCN}(aq)$ 0,5 M; $\text{NaNO}_2(aq)$ 0,75 M; $\text{HCl}(aq)$ 1 M	3
	$\text{HCN}(aq)$ 0,5 M merupakan larutan elektrolit lemah dengan daya hantar listrik (konduktor) < $\text{NaNO}_2(aq)$ 0,75 M larutan elektrolit kuat dengan daya hantar listrik (konduktor) < $\text{HCl}(aq)$ 1 M merupakan elektrolit kuat dengan daya hantar listrik (konduktor) yang paling kuat yaitu persentase 100%.	2
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
18	S adalah larutan elektrolit	1
	S : $\text{Na}_2\text{SO}_4(s)$ tidak memiliki daya hantar	2
	Tidak dapat menghantarkan listrik karena senyawa kimia dalam bentuk padatan sehingga partikelnya memiliki tingkat kerapatan yang tinggi sehingga ion-ion tidak dapat bergerak bebas.	2
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
19	Larutan HCN memiliki nilai derajat ionisasi sebesar 0,2 sehingga dapat disimpulkan bahwa larutan tersebut adalah larutan elektrolit lemah	3
	karena nilai derajat ionisasinya $1 < \alpha > 0$	2
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
20	Larutan XY memiliki nilai derajat ionisasi mendekati 0,98 sehingga dapat disimpulkan bahwa larutan tersebut adalah larutan elektrolit kuat	5
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
21	S memiliki daya konduktor sebesar 0% karena senyawa S dalam bentuk padatan.	2
	Senyawa $\text{Na}_2\text{SO}_4$ dalam bentuk padatan memiliki partikel yang rapat dan tidak terurai menjadi ion-ion.	3
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>

22	Tidak	2
	Karena sebenarnya senyawa S jika dalam fase larutan merupakan larutan elektrolit kuat Karena S merupakan padatan atau bukan larutan	3
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
23		3
	$\text{NaNO}_2(aq) \longrightarrow \text{Na}^+(aq) + \text{NO}_2^-(aq)$ <p>Larutan <math>\text{NaNO}_2</math> mengalami ionisasi sempurna sehingga ion-ionnya dapat menghantarkan listrik dan lampu akan menyala terang karena larutan tergolong dalam larutan elektrolit kuat.</p>	2
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>

**Kunci jawaban Bacaan 5:**

Nomor pertanyaan	Kunci jawaban	Skor
24	Penambahan asam atau basa dapat membuat lumpur menjadi konduktor atau penghantar listrik.	2
	Larutan asam/basa dapat terurai menjadi ion-ion yang dapat menghantarkan listrik	3
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
25	Jawaban hanya menyebutkan senyawanya atau rumus kimia	2
	Jawaban disertai reaksi penguraian dengan benar	3
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>

**PERUMUSAN KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN TES LITERASI KIMIA BERBASIS ETNOSAINS BATIK PEKALONGAN**

**B. Kisi-kisi Butir Soal**

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Konsep Kimia Materi Elektrolit Non-elektrolit dalam Pembuatan Batik Pekalongan</b>	<b>Aspek-aspek literasi kimia</b>	<b>Indikator Pencapaian Kompetensi.</b> (Konsep materi; Aspek Kompetensi)	<b>Nomor butir soal</b>	<b>Prediksi waktu pengerjaan</b>
3.8 Menganalisis sifat larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit berdasarkan daya hantar listriknya.	1. Jenis larutan elektrolit dan non-elektrolit yang digunakan dalam proses pewarnaan batik pekalongan dan limbah yang dihasilkan. 2. Sifat larutan elektrolit kuat, elektrolit lemah dan non-elektrolit dari larutan kimia yang digunakan dalam proses pewarnaan Batik Pekalongan 3. Jenis ikatan senyawa-senyawa kimia yang digunakan dalam proses pewarnaan batik pekalongan melalui	<b>1. Konteks</b> Batik Pekalongan  <b>2. Konten/ Pengetahuan</b>  <b>3. Kompetensi</b> 3.1 Menjelaskan fenomena ilmiah (kemampuan mengomunikasikan)  3.2 mengevaluasi dalam penyelidikan ilmiah	(1; 3.1) • Peserta didik dapat menjelaskan fenomena tentang jenis larutan elektrolit dan non-elektrolit dalam bacaan Penggunaan Pewarna Batik Pekalongan.	Bacaan 1 (1)	Bacaan 1: 2 menit (1): 6 menit
			(2; 3.1) • Peserta didik dapat menjelaskan tentang larutan elektrolit kuat, lemah dan non-elektrolit dari larutan yang digunakan dalam proses pewarnaan Batik Pekalongan.	Bacaan 3 (10; 11)	Bacaan 3: 2 menit (10): 5 menit (11): 5 menit
			(3; 3.1) • Peserta didik dapat menjelaskan jenis ikatan dalam larutan kimia	Bacaan 1 (2)	Bacaan 1: 2 menit (2): 6 menit

beberapa tahapan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menentukan rumus senyawa kimia</li> <li>• Menunjukkan reaksi ionisasi/disosiasi</li> <li>• Mengidentifikasi jenis ikatan</li> </ul>	3.3	Menginterpretasikan data ilmiah berbentuk grafik	yang digunakan dalam pewarnaan Batik Pekalongan				
			(1; 3.2)	• Peserta didik dapat mengevaluasi penyelidikan ilmiah dalam larutan elektrolit dan non-elektrolit di Pewarnaan Batik Pekalongan.	Bacaan 1 (4)	Bacaan 1: 2 menit (4): 6 menit	
	3.4	Pemecahan masalah aritmatika					
	3.5	Pemecahan masalah dengan pendekatan ilmiah (merumuskan pertanyaan, merumuskan hipotesis, menguji hipotesis dari data, dan menyimpulkan)		(2; 3.2)	• Peserta didik dapat mengevaluasi penyelidikan ilmiah untuk membedakan sifat larutan elektrolit lemah, kuat, dan non elektrolit melalui daya hantar listrik dalam pewarnaan Batik Pekalongan.	Bacaan 2 (5) Bacaan 4 (18)	Bacaan 2: 1 menit (5): 6 menit Bacaan 4 (18): 8 menit
				(3; 3.2)	• Peserta didik dapat mengevaluasi dalam penyelidikan ilmiah untuk membedakan jenis ikatan dalam larutan elektrolit dan non-elektrolit dalam pewarnaan Batik Pekalongan	Bacaan 2 (6)	Bacaan 2 (6): 6 menit
			(1; 3.3)	• Peserta didik dapat menginterpretasikan data ilmiah	Bacaan 4 (14) Bacaan 4 (12)	Bacaan 4 (14): 3 menit Bacaan 4 (12): 3 menit	

			untuk membedakan jenis larutan elektrolit dan non-elektrolit		
			(2; 3.3) • Peserta didik dapat menginterpretasikan data ilmiah untuk membedakan larutan elektrolit lemah, kuat, dan non elektrolit melalui daya hantar listrik	Bacaan 4 (13)	Bacaan 4 (13): 9 menit
			(3; 3.3) • Peserta didik dapat menginterpretasikan data ilmiah untuk membedakan jenis ikatan kimia	Bacaan 4 (17)	Bacaan 4: (17): 6 menit
			(1; 3.4) • Peserta didik dapat memecahkan masalah aritmatika melalui beberapa tahapan dalam membedakan jenis larutan elektrolit dan non-elektrolit.	Bacaan 4 (15)	Bacaan 4 (15): 6 menit



			(2; 3.4) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dapat memecahkan masalah aritmatika melalui beberapa tahapan dalam membedakan larutan elektrolit lemah, kuat, dan non elektrolit melalui daya hantar listrik</li> </ul>	Bacaan 4 (16)	Bacaan 4 (16): 5 menit
			(1; 3.5) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mampu memecahkan masalah dengan pendekatan ilmiah (menyimpulkan) dari jenis larutan elektrolit dan non-elektrolit yang digunakan dalam proses pewarnaan batik pekalongan</li> </ul>	Bacaan 3 (7; 8; 9)	Bacaan 3: 2 menit (7): 6 menit (8): 6 menit (9): 5 menit
			(2; 3.5) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mampu memecahkan masalah dengan pendekatan ilmiah (menyimpulkan) dalam larutan elektrolit lemah, kuat, dan non elektrolit melalui daya hantar listrik dalam pewarnaan Batik Pekalongan</li> </ul>	Bacaan 1 (3)	Bacaan 1: 2 menit (3): 6 menit
			(3; 3.5) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik memecahkan masalah dengan pendekatan</li> </ul>	Bacaan 5 (19; 20)	Bacaan 5: 3 menit (19): 6 menit

			ilmiah (menyimpulkan) dalam larutan elektrolit dan non-elektrolit		(20): 3 menit
--	--	--	---	--	------------------

Lampiran 10. Soal Uji Coba II

**PETUNJUK UMUM ULANGAN HARIAN MATERI LARUTAN  
ELEKTROLIT DAN NON ELEKTROLIT**

1. Sebelum mengerjakan soal, berdoa dan telitilah kelengkapan nomor dalam berkas soal ini. Tes ini terdiri atas 5 bacaan dan 20 soal.
2. Waktu ujian yang disediakan adalah 2 jam pelajaran.
3. Bacalah dengan cermat aturan dan tata cara menjawab soal.
4. Tulislah identitas diri di bagian pojok kanan atas (Nama, Nomor absen, Kelas, dan Asal sekolah).
5. Tulislah jawaban pada lembar jawab ujian yang tersedia.
6. Selama ujian berlangsung, Anda tidak diperkenankan menggunakan alat komunikasi dalam segala bentuk.
7. Harap diperhatikan agar lembar soal bebas dari coretan bolpoin.
8. Jawaban yang benar setiap butir soal diberi skor maksimal adalah 5, jawaban salah diberi skor 1.

## Bacaan 1

### Penggunaan pewarna Indigosol pada Batik Pekalongan

Seorang siswa SMA mendapatkan tugas dari guru kimianya untuk melakukan observasi lapangan tentang penggunaan pewarna indigosol pada proses pewarnaan Batik Pekalongan. Hasil observasi yang didapatkan adalah sebagai berikut:

1. Pewarna indigosol merupakan pewarna sintetis kimia berbentuk serbuk. Rumus molekulnya adalah  $C_{24}H_{12}Br_2Na_2O_8S_2$  (Suparno, 2010). Pewarna indigosol yang digunakan memiliki kode *Golden Yellow IRK* untuk menghasilkan warna kuning. Proses pewarnaan menggunakan pewarna indigosol meliputi dua tahapan.
2. Larutan pewarna indigosol dibuat dengan cara melarutkan pewarna tersebut dengan air panas (Tahap I) kemudian difiksasi menggunakan larutan air keras (Tahap II).
3. Tahap I, larutan pewarna indigosol dapat dibuat dengan melarutkan 20 gram serbuk pewarna indigosol kode *Golden Yellow IRK* dalam pelarut air panas sebanyak 100 mL yang kemudian diencerkan menjadi 1 L.
4. Setelah larutan siap, kain yang sudah dibuat pola kemudian dicelupkan dalam larutan tersebut. Senyawa indigo menjadi larut setelah tereduksi menjadi *leuco-indigo*. Setelah *leuco-indigo* terserap kedalam serat kain, dengan cepat akan teroksidasi kembali oleh oksigen dalam udara dan menjadi tidak larut. Hal inilah yang menyebabkan zat warna indigosol tidak mudah memudar, berwarna rata, dan cerah (Suparno, 2010).
5. Pewarnaan pada Tahap I, kain yang dicelup belum menghasilkan warna yang sesungguhnya.
6. Kain kemudian ditiriskan setelah proses pewarnaan Tahap I untuk mengurangi kadar airnya dan mengunci zat warna indigo dalam serat kain.
7. Kemudian dilakukan pewarnaan Tahap II (fiksasi pewarnaan menggunakan larutan yang biasa disebut oleh masyarakat yaitu larutan garamnya). Pembuatan larutan garamnya terdiri dari campuran air keras dan pelarut air. Air keras yang sering digunakan adalah larutan asam klorida sebanyak 50cc dalam 3 L air.
8. Proses pewarnaan pada Tahap II (fiksasi pewarnaan) yaitu dengan mencelupkan kain (yang telah ditiriskan pada pewarnaan Tahap I) ke dalam larutan garamnya (Tahap II). Hasil yang terlihat adalah kain muncul warna kuning sesuai dengan warna yang diinginkan. Air keras pada larutan Tahap II berfungsi untuk mengoksidasi sehingga didapatkan warna kuning yang diinginkan.

Setelah mendapatkan hasil observasi tersebut, siswa membuat laporan observasi.

#### Pertanyaan:

1. Apakah dalam proses pewarnaan Batik Pekalongan melibatkan larutan elektrolit dan non-elektrolit? Berilah penjelasan sederhana tentang fungsi dari larutan elektrolit dan non elektrolit pada pewarna indigosol!!
2. Sebutkan larutan elektrolit dan non elektrolit yang digunakan dalam pewarna Indigosol pada Batik Pekalongan! Berilah penjelasan sederhana tentang sifat

senyawa dan reaksi ionisasi larutan tersebut!

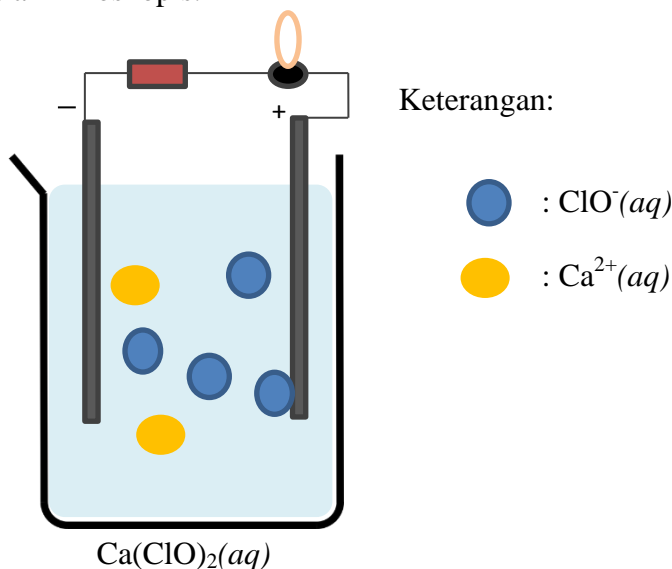
3. Sebutkan larutan yang dapat menggantikan air keras selain larutan yang sudah disebutkan dalam bacaan! Berilah penjelasan tentang jenis larutan dan daya hantar listriknya!
4. Apakah perubahan warna pada kain Batik (hasil observasi poin 8) terjadi karena magic? Berikanlah pendapat Anda tentang perubahan warna tersebut berdasarkan bacaan 1!

## Bacaan 2

### Pewarna Frosen dalam Batik Pekalongan

Pewarna frosen yang digunakan untuk Batik Pekalongan terdapat dua tipe, yaitu pewarna tipe panas (*obat lanang*) dan pewarna tipe dingin (*obat wedok*). Hasil penggunaan pewarna frosen tipe panas susah untuk dihapus karena sifat pewarna yang sangat kuat pada kain. Adapun hasil penggunaan pewarna frosen tipe dingin mudah untuk dihapus. Penghapusan warna pada pewarna frosen tipe dingin dapat menggunakan larutan kaporit/ $\text{Ca}(\text{ClO})_2(\text{aq})$  atau larutan *sodium dithionite*/natrium hidrosulfit/ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4(\text{aq})$ . Bahan campuran yang biasa digunakan dalam larutan pewarna frosen adalah abu soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) atau dapat juga digantikan dengan natrium sulfat ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ).

Berikut ini merupakan hasil percobaan daya hantar listrik pada larutan kaporit secara mikroskopis.



#### Pertanyaan:

5. Simpulkan hasil percobaan pada pelarutan kaporit atau  $\text{Ca}(\text{ClO})_2(\text{aq})$  ketika diberikan arus listrik. Berilah penjelasannya tentang klasifikasi jenis larutan, gelembung-gelembung gas, pergerakan ion di sekitar elektroda dan nyala lampu yang dihasilkan!
6. Prediksikan dan simpulkan jika percobaan tersebut dilakukan juga pada  $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ . Berilah penjelasannya tentang klasifikasi jenis larutan, gelembung-gelembung gas, pergerakan ion di sekitar elektroda dan nyala

lampu yang dihasilkan!

### Bacaan 3

Bahan utama yang dibutuhkan dalam pembuatan Batik selain kain adalah lilin/malam dan pewarna. Parafin merupakan salah satu contoh jenis lilin/malam yang biasa digunakan dalam proses membatik. Pada temperatur ruang yaitu suhu sekitar  $20^{\circ}\text{C}$  -  $25^{\circ}\text{C}$ , parafin dengan rumus molekul  $\text{C}_{20}\text{H}_{42}$  berbentuk padatan.

5-- Jika suhu dinaikkan pada titik tertentu yaitu sekitar  $58^{\circ}\text{C}$  -  $60^{\circ}\text{C}$  parafin akan mengalami perubahan wujud zat menjadi lelehan (Naidu & Nair, 2018).

Selain parafin, pewarna juga menjadi bahan utama dalam pembuatan batik yaitu pewarna naphthol. Dalam proses pembuatan larutan pewarna naphthol dibutuhkan zat kimia tambahan agar pewarna naphthol dapat larut dalam air. Sehingga

10-- dibutuhkan soda kaustik/soda api. Soda kaustik/soda api merupakan nama dagang dari senyawa kimia natrium hidroksida. Proses pewarnaan menggunakan pewarna naphthol selalu berpasangan dengan garamnya yang memiliki peran sebagai pembangkit warna atau fiksasi warna pada kain. Garam yang digunakan adalah garam diazo. Garam diazo atau diazonium merupakan kelompok senyawa

15-- organik. Reaksi pembuatan garam diazonium dilakukan dalam keadaan dingin dengan cara mempertahankan suhu reaksi dibawah  $5^{\circ}\text{C}$ . Reaksi dan sifat yang dimiliki oleh garam-garam diazonium, yaitu 1) larutan garam diazonium yang diperoleh dari asam mineral kuat bersifat netral, dan dari hasil pengukuran daya hantarnya menunjukkan bahwa larutannya yang encer terionisasi sempurna; 2) jika larutan garam benzenediazonium klorida direaksikan dengan perak hidroksida, dihasilkan larutan yang terdapat endapan perak klorida (putih)/ $\text{AgCl}(s)$ , sedangkan larutannya bersifat sebagai basa kuat.

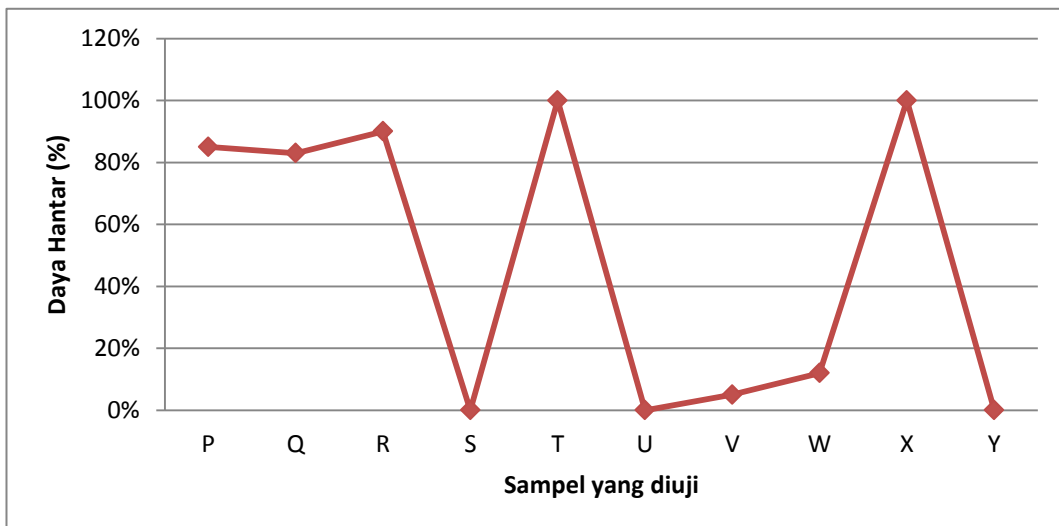
#### Pertanyaan:

7. Apakah perubahan wujud zat yang terjadi pada parafin dapat membuat parafin menjadi konduktor atau penghantar listrik? Berilah penjelasan tentang klasifikasi jenis larutan dan ion-ion di sekitar elektroda!
8. Apakah etanol (nama dagang dari etil alkohol) dalam fase cair memiliki sifat sebagai konduktor atau penghantar listrik? Berilah penjelasan tentang klasifikasi jenis larutan dan ion-ion di sekitar elektroda!
9. Apakah lelehan magnesium klorida ( $\text{MgCl}_2$ ) memiliki kemampuan sebagai konduktor atau penghantar listrik? Berilah penjelasan tentang klasifikasi jenis larutan dan ion-ion di sekitar elektroda!
10. Perhatikan pernyataan "Larutan garam diazonium yang diperoleh...", pada bacaan tersebut baris ke 16. Apa yang dapat kamu simpulkan dari pernyataan tersebut? Berilah penjelasan tentang klasifikasi jenis larutannya, daya hantar listriknya dan ion-ion di sekitar elektroda!
11. Perhatikan pernyataan "Jika larutan gram benzenediazonium klorida direaksikan dengan perak hidroksida, ..." yang terdapat pada bacaan, baris ke 18. Apa yang dapat kamu simpulkan dari *larutan* yang berada di sekitar endapan perak klorida (putih)/ $\text{AgCl}(s)$ ? Berilah penjelasannya tentang klasifikasi jenis larutannya, daya hantar listriknya dan ion-ion di sekitar

elektroda!

#### Bacaan 4

Seorang laboran diminta untuk menganalisis daya hantar listrik beberapa sampel. Berikut adalah grafik hasil percobaannya.



#### Keterangan:

P :  $\text{NaNO}_2(aq)$  0,75 M

R :  $\text{H}_2\text{SO}_4(aq)$  0,75 M

T :  $\text{NaCl}(aq)$  1 M

V :  $\text{H}_2\text{O}(l)$

X :  $\text{HCl}(aq)$  1 M

Q :  $\text{Ca}(\text{ClO})_2(aq)$  0,5 M

S :  $\text{Na}_2\text{SO}_4(s)$

U :  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2(aq)$  1 M

W :  $\text{HCN}(aq)$  0,5 M

Y :  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$  1 M

#### Pertanyaan:

12. Perhatikan data berikut ini!

Data	Sampel
i	$\text{NaNO}_2(aq)$ 0,75 M dan $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$ 1 M
ii	$\text{Na}_2\text{SO}_4(s)$ dan $\text{HCl}(aq)$ 1 M
iii	$\text{Ca}(\text{ClO})_2(aq)$ 0,5 M dan $\text{H}_2\text{O}(l)$
iv	$\text{H}_2\text{SO}_4(aq)$ 0,1 M dan $\text{NaNO}_2(aq)$ 0,75 M

iv	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH(l) 1 M dan HCl(aq) 1 M		
Berdasarkan data dan grafik tersebut, manakah data yang merupakan jenis larutan elektrolit kuat? Berilah penjelasannya tentang daya hantar listriknya dan reaksi ionisasinya!			
13. Perhatikan data berikut ini!			
Data	Elektrolit kuat	Elektrolit Lemah	Non Elaktrolit
i	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (s)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (aq)	H <sub>2</sub> O(l)
ii	HCN(aq)	NaNO <sub>2</sub> (aq)	Ca(ClO) <sub>2</sub> (aq)
iii	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH(l)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (aq)	NaNO <sub>2</sub> (aq)
iv	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH(l)	HCN(aq)	NaNO <sub>2</sub> (aq)
v	HCl(aq)	HCN(aq)	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH(l)
Berdasarkan data dan grafik tersebut, manakah data yang benar? Berilah penjelasannya tentang persentase daya hantar listriknya!			
14. Berdasarkan grafik, larutan CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> tidak dapat menghantarkan arus litrik. Mengapa CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> (aq) tidak dapat menghantarkan arus litrik? Berilah penjelasan tentang klasifikasi jenis larutannya!			
15. Suatu ion CN <sup>-</sup> sebesar 0,2 mol dihasilkan dari reaksi ionisasi larutan HCN 50% diperoleh derajat ionisasi larutan HCN sebesar 0,4. Berdasarkan hasil tersebut, jenis larutan apakah HCN? Berilah penjelasannya!			
16. Suatu larutan memiliki nilai derajat ionisasi mendekati 1. Apa yang dapat Anda simpulkan dari nilai derajat ionisasi tersebut? berilah penjelasan tentang jenis larutan dan daya hantar listriknya!			
17. Pada grafik menunjukkan bahwa senyawa S memiliki daya hantar listrik sebesar 0%. Berilah penjelasannya tentang pergerakan partikel dan ionnya!			
18. Gambarkan rangkaian alat penguji daya hantar listrik untuk sampel P! Berilah keterangan disetiap gambarnya dan berilah penjelasannya tentang jenis larutannya, daya hantar listrik serta nyala lampunya!			

### Bacaan 5

Batik merupakan warisan budaya milik Indonesia yang telah resmi diakui oleh UNESCO. Sebagai warga negara Indonesia kita bangga dengan budaya yang kita miliki. Selain itu, industri batik berperan penting dalam pertumbuhan ekonomi nasional. Menurut data dari Kementerian Perindustrian Republik Indonesia tercatat bahwa nilai ekspor batik dan produk batik sampai Oktober 2017 mencapai USD 51,15 juta atau naik dari capaian semester I tahun 2017 sebesar USD 39,4 juta dengan tujuan pasar utamanya ke Jepang, Amerika Serikat, dan Eropa. Semakin banyak batik yang diekspor maka semakin tumbuh pula ekonomi nasional, namun yang penting menjadi catatan adalah semakin banyak pula limbah batik yang dihasilkan. Limbah batik tersebut didalamnya terdapat senyawa-senyawa kimia misalnya zat pewarna tekstil yang terbuat dari zat organik non-biodegradable. Industri tekstil dikenal sebagai proses yang boros akan air, sehingga pengolahan limbah sangat dibutuhkan agar terjadi



sustainability lingkungan. Secara garis besar, limbah industri tekstil dapat dibagi menjadi air proses pembilasan, penggosokan, pemutihan, penguatan, pewarnaan, netralisasi dan perendaman dengan garam. Pengolahan limbah dalam industri batik dapat dilakukan dengan berbagai teknik yaitu sistem lumpur aktif, ozonisasi, dan masih banyak yang lainnya. Prinsip dasar yang perlu diketahui dari masing-masing teknik tersebut adalah:

### **1. Sistem Lumpur Aktif**

Sistem ini merupakan sistem pengolahan limbah menggunakan mikroorganisme dengan proses aerobik, dimana zat organik dikonversi menjadi  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_4$  dan biomassa baru. Terdapat 4 bagian proses pada sistem ini, yaitu: aerasi, pengendapan, resirkulasi lumpur, serta penghilangan lumpur sisa. Pada pengendapan awal, limbah air kemudian dipaparkan ke udara agar bakteri aerob dapat menguraikan limbah organik. Kemudian, air diendapkan sehingga menjadi lumpur dan di pompa ke bak aerasi. Lumpur tersebut mengandung mikroorganisme berupa bakteri. Pada prinsipnya, mikroorganisme akan memakan polutan senyawa organik. Untuk memaksimalkan kehidupan mikroorganisme yaitu menjadikan kondisi lingkungan yang mendukung dengan menjaga kadar pH guna mempertahankan sumber oksigen. Kadar pH dapat dipertahankan dengan menambah asam atau basa pada limbah, sedangkan penambahan urea dilakukan untuk meningkatkan sumber nitrogen dan penambahan asam fosfat untuk sumber fosfat (Ningtyas, 2015).

### **2. Ozonisasi**

Langkah-langkah dari pengolahan limbah secara ozonisasi adalah pengolahan awal yang berupa aerasi dan penambahan absorben (dapat berupa zeolit atau koagulan seperti tawas). Tujuan dari pengolahan awal ini adalah untuk mengoptimalkan kerja ozon sehingga efektif, dengan menyingkirkan zat pewarna dan butiran-butiran padat sehingga menjadi jernih. Ozon bekerja lebih efektif pada pH basa, sehingga sering ditambahkan air kapur (Sitanggang, 2017).

### **Pertanyaan:**

Pada proses pengolahan limbah menggunakan sistem lumpur aktif dan ozonisasi, penambahan larutan asam atau basa dibutuhkan untuk mengatur kadar pH.

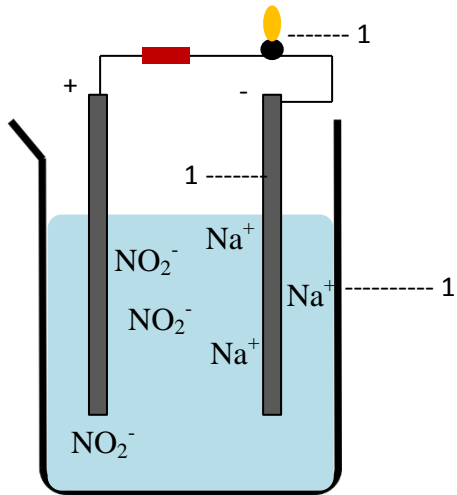
19. Prediksikan apakah penambahan larutan asam atau basa ke dalam lumpur basah dapat membuat lumpur tersebut memiliki daya hantar listrik? Berilah penjelasannya tentang ion di sekitar elektroda!
20. Sebutkan contoh larutan asam atau basa yang telah kamu pelajari, yang dapat digunakan untuk pengolahan limbah tersebut. Tuliskan reaksi ionisasinya!

Lampiran 11. Rubrik Penskoran Uji Coba II

**KUNCI JAWABAN PERANGKAT SOAL LITERASI KIMIA BERBASIS  
ETNOSAINS BATIK PEKALONGAN**

Nomor pertanyaan	Kunci Jawaban	Skor
1	Iya, dalam proses pewarnaan Batik Pekalongan melibatkan larutan elektrolit dan non-elektrolit	3
	Fungsi larutan elektrolit untuk memunculkan warna karena proses oksidasi	2
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
2	Larutan elektrolit : HCl	1
	Larutan non elektrolit: $C_{24}H_{12}Br_2Na_2O_8S_2$	
	Sifat senyawa tersebut adalah: HCl : senyawa kovalen polar	1
	$C_{24}H_{12}Br_2Na_2O_8S_2$ : senyawa kovalen non polar	1
	$HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$	1
<b>Skor total</b>	<b>5</b>	
3	larutan asam baik kuat/lemah	2
	Larutan asam lemah (larutan elektrolit lemah) atau Larutan asam kuat (larutan elektrolit kuat)	2
	Dapat menghantarkan listrik	1
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
4	Tidak	1
	Karena dalam proses pewarnaan melibatkan bahan-bahan kimia atau larutan kimia yang dapat menyebabkan perubahan warna karena mengalami rekasi kimia.	4
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
5	Pelarutan senyawa $Ca(ClO)_2$ menunjukkan elektrolit kuat	2
	Terdapat gelembung-gelembung gas di sekitar elektroda	1
	Menghasilkan ion yang bergerak bebas dan terionisasi sempurna	1
	Lampu menyala	1
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
6	Larutan $Na_2SO_4$ menunjukkan elektrolit kuat.	2
	karena $Na_2SO_4$ merupakan larutan ionik sehingga jika dialiri arus listrik maka lampu akan menyala terang.	1
	Ciri-ciri senyawa ionik yaitu mengalami ionisasi sempurna	1
	terdapat banyak gelembung-gelembung gas di sekitar elektroda	1

	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
7	Tidak	1
	Karena parafin jenis non elektrolit	2
	Lelehan yang tidak dapat menghantarkan listrik. Parafin tidak dapat mengion.	2
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
8	Tidak	1
	Jenis non elektrolit	2
	Karena etanol tergolong dalam cairan yang tidak dapat menghantarkan listrik dan tidak dapat terionisasi.	2
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
9	Iya	1
	Larutan elektrolit kuat	2
	Karena lelehan magnesium klorida (MgCl <sub>2</sub> ) tergolong dalam lelehan yang dapat menghantarkan listrik. MgCl <sub>2</sub> dapat mengion sempurna	2
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
10	Larutan garam diazonium larutannya yang encer terionisasi sempurna.	1
	Karena terionisasi sempurna, maka garam diazonium tergolong dalam larutan elektrolit kuat	2
	Elektrolit kuat adalah larutan yang mampu menghantarkan daya listrik yang baik atau sebagai konduktor yang baik	1
	Ion-ionnya bergerak bebas karena terionisasi sempurna	1
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
11	<i>Larutan</i> yang berada di sekitar endapan perak klorida (putih) bersifat sebagai basa kuat	1
	Basa kuat tergolong larutan elektrolit kuat	2
	Elektrolit kuat adalah larutan yang mampu menghantarkan daya listrik yang baik atau sebagai konduktor yang baik	1
	Ion-ionnya bergerak bebas karena terionisasi sempurna	1
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
12	Data ke iv	1
	Larutan elektrolit kuat memiliki daya hantar listrik yang baik	1
	$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \longrightarrow 2\text{H}^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ $\text{NaNO}_2(\text{aq}) \longrightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{NO}_2^-(\text{aq})$	3
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
13	Data ke v	3
	HCl(aq) 100% HCN(aq) 15% C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH(l) 0%	2
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>

14	CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> (aq) tidak dapat menghantarkan arus listrik 0%	2
	Termasuk jenis larutan non-elektrolit	3
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
15	Larutan HCN memiliki nilai derajat ionisasi sebesar 0,4 sehingga dapat disimpulkan bahwa larutan tersebut adalah larutan elektrolit lemah	3
	karena nilai derajat ionisasinya $0 < \alpha < 1$	2
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
16	Larutan tersebut adalah larutan elektrolit kuat	3
	memiliki nilai derajat ionisasi mendekati 1	2
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
17	S memiliki daya konduktor sebesar 0% karena senyawa S dalam bentuk padatan.	2
	Senyawa Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> dalam bentuk padatan memiliki partikel yang rapat dan tidak terurai menjadi ion-ion.	3
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
18		3
	$\text{NaNO}_2(\text{aq}) \longrightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{NO}_2^-(\text{aq})$ <p>Larutan NaNO<sub>2</sub> mengalami ionisasi sempurna sehingga ion-ionnya dapat menghantarkan listrik dan lampu akan menyala terang karena larutan tergolong dalam larutan elektrolit kuat.</p>	2
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
19	Penambahan asam atau basa dapat membuat lumpur menjadi konduktor atau penghantar listrik.	2
	Larutan asam/basa dapat terurai menjadi ion-ion yang dapat menghantarkan listrik	3
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
20	Jawaban hanya menyebutkan senyawanya atau rumus kimia	2
	Jawaban disertai reaksi penguraian dengan benar	3

	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
--	-------------------	----------

**PERUMUSAN KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN TES LITERASI KIMIA BERBASIS ETNOSAINS BATIK PEKALONGAN**

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Konsep Kimia Materi Elektrolit Non-elektrolit dalam Pembuatan Batik Pekalongan</b>	<b>Aspek-aspek literasi kimia</b>	<b>Indikator Pencapaian Kompetensi.</b> (Konsep materi; Aspek Kompetensi)	<b>Nomor butir soal</b>	<b>Prediksi waktu pengerjaan</b>
3.9 Menganalisis sifat larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit berdasarkan daya hantar listriknya.	1. Jenis larutan elektrolit dan non-elektrolit yang digunakan dalam proses pewarnaan batik pekalongan dan limbah yang dihasilkan. 2. Sifat larutan elektrolit kuat, elektrolit lemah dan non-elektrolit dari larutan kimia yang digunakan dalam proses pewarnaan Batik Pekalongan 3. Jenis ikatan senyawa-senyawa kimia yang digunakan dalam proses pewarnaan batik pekalongan melalui beberapa tahapan:	<b>1. Konteks</b> Batik Pekalongan <b>2. Konten/ Pengetahuan</b> 2.1 <i>content knowledge</i> 2.2 <i>procedural knowledge</i> 2.3 <i>epistemic knowledge</i> <b>3. Kompetensi</b> 3.1 Menjelaskan fenomena ilmiah (kemampuan mengomunikasikan) 3.2	(1; 3.1) → <b>content knowledge</b> • Peserta didik dapat menjelaskan fenomena tentang jenis larutan elektrolit dan non-elektrolit dalam bacaan Penggunaan Pewarna Batik Pekalongan.	Bacaan 1 (1)	Bacaan 1: 2 menit (1): 6 menit
			(2; 3.1) → <b>content knowledge</b> • Peserta didik dapat menjelaskan tentang larutan elektrolit kuat, lemah dan non-elektrolit dari larutan yang digunakan dalam proses pewarnaan Batik Pekalongan.	Bacaan 3 (10; 11) → (9, 10)	Bacaan 3: 2 menit (10): 5 menit (11): 5 menit
			(3; 3.1) → <b>content knowledge</b> • Peserta didik dapat menjelaskan jenis ikatan dalam larutan kimia yang digunakan dalam pewarna	Bacaan 1 (2)	Bacaan 1: 2 menit (2): 6 menit

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menentukan rumus senyawa kimia</li> <li>• Menunjukkan reaksi ionisasi/disosiasi</li> <li>• Mengidentifikasi jenis ikatan</li> </ul>	mengevaluasi dalam penyelidikan ilmiah	Batik Pekalongan		
	3.3 Menginterpretasikan data ilmiah berbentuk grafik	(1; 3.2) → <i>procedural knowledge</i> • Peserta didik dapat mengevaluasi penyelidikan ilmiah dalam larutan elektrolit dan non-elektrolit di Pewarnaan Batik Pekalongan.	Bacaan 1 (4)	Bacaan 1: 2 menit (4): 6 menit
	3.4 Pemecahan masalah aritmatika	(2; 3.2) → <i>procedural knowledge</i> • Peserta didik dapat mengevaluasi penyelidikan ilmiah untuk membedakan sifat larutan elektrolit lemah, kuat, dan non elektrolit melalui daya hantar listrik dalam pewarnaan Batik Pekalongan.	Bacaan 2 (5)  Bacaan 4 (18) → 16	Bacaan 2: 1 menit (5): 6 menit  Bacaan 4 (18): 8 menit
	3.5 Pemecahan masalah dengan pendekatan ilmiah (merumuskan pertanyaan, merumuskan hipotesis, menguji hipotesis dari data, dan menyimpulkan)	(3; 3.2) → <i>procedural knowledge</i> • Peserta didik dapat mengevaluasi dalam penyelidikan ilmiah untuk membedakan jenis ikatan dalam larutan elektrolit dan non-elektrolit dalam pewarnaan Batik Pekalongan	Bacaan 2 (6)	Bacaan 2 (6): 6 menit
		(1; 3.3) → <i>procedural knowledge</i> • Peserta didik dapat menginterpretasikan data ilmiah untuk membedakan jenis larutan	Bacaan 4 (14) → dibuang (12) →	Bacaan 4 (14): 3 menit (12): 3 menit

			elektrolit dan non-elektrolit	11	
			(2; 3.3) → <b>procedural knowledge</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dapat menginterpretasikan data ilmiah untuk membedakan larutan elektrolit lemah, kuat, dan non elektrolit melalui daya hantar listrik</li> </ul>	Bacaan 4 (13) → 12	Bacaan 4 (13): 9 menit
			(3; 3.3) → <b>procedural knowledge</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dapat menginterpretasikan data ilmiah untuk membedakan jenis ikatan kimia</li> </ul>	Bacaan 4 (17) → 15	Bacaan 4: (17): 6 menit
			(1; 3.4) → <b>epistemic knowledge</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dapat memecahkan masalah aritmatika melalui beberapa tahapan dalam membedakan jenis larutan elektrolit dan non-elektrolit.</li> </ul>	Bacaan 4 (15) → 13	Bacaan 4 (15): 6 menit



			(2; 3.4) → <i>epistemic knowledge</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dapat memecahkan masalah aritmatika melalui beberapa tahapan dalam membedakan larutan elektrolit lemah, kuat, dan non elektrolit melalui daya hantar listrik</li> </ul>	Bacaan 4 (16) → 14	Bacaan 4 (16): 5 menit
			(1; 3.5) → <i>epistemic knowledge</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mampu memecahkan masalah dengan pendekatan ilmiah (menyimpulkan) dari jenis larutan elektrolit dan non-elektrolit yang digunakan dalam proses pewarnaan batik pekalongan</li> </ul>	Bacaan 3 (7; 8; 9) → 7 dibuang, 8 → 7 9 → 8	Bacaan 3: 2 menit (7): 6 menit (8): 6 menit (9): 5 menit
			(2; 3.5) → <i>epistemic knowledge</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mampu memecahkan masalah dengan pendekatan ilmiah (menyimpulkan) dalam larutan elektrolit lemah, kuat, dan non elektrolit melalui daya hantar listrik dalam pewarnaan Batik Pekalongan</li> </ul>	Bacaan 1 (3)	Bacaan 1: 2 menit (3): 6 menit
			(3; 3.5) → <i>epistemic knowledge</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik memecahkan masalah dengan pendekatan</li> </ul>	Bacaan 5 (19; 20) → 19	Bacaan 5: 3 menit (19): 6 menit

			ilmiah (menyimpulkan) dalam larutan elektrolit dan non-elektrolit	dibuang 20 → 17	(20): 3 menit
--	--	--	---	-----------------	------------------

Lampiran 13. Soal Uji Coba III

**PETUNJUK UMUM ULANGAN HARIAN MATERI LARUTAN ELEKTROLIT DAN  
NON ELEKTROLIT**

1. Sebelum mengerjakan soal, berdoa dan telitilah kelengkapan nomor dalam berkas soal ini. Tes ini terdiri atas 5 bacaan dan 17 soal.
2. Waktu ujian yang disediakan adalah 2 jam pelajaran.
3. Bacalah dengan cermat aturan dan tata cara menjawab soal.
4. Tulislah identitas diri di bagian pojok kanan atas (Nama, Nomor absen, Kelas, dan Asal sekolah).
5. Tulislah jawaban pada lembar jawab ujian yang tersedia.
6. Selama ujian berlangsung, Anda tidak diperkenankan menggunakan alat komunikasi dalam segala bentuk.
7. Harap diperhatikan agar lembar soal bebas dari coretan bolpoin.
8. Jawaban yang benar setiap butir soal diberi skor maksimal adalah 5, jawaban salah diberi skor 1.

## Bacaan 1

### Penggunaan pewarna Indigosol pada Batik Pekalongan

Seorang siswa SMA mendapatkan tugas dari guru kimianya untuk melakukan observasi lapangan tentang penggunaan pewarna indigosol pada proses pewarnaan Batik Pekalongan. Hasil observasi yang didapatkan adalah sebagai berikut:

1. Pewarna indigosol merupakan pewarna sintetis kimia berbentuk serbuk. Rumus molekulnya adalah  $C_{24}H_{12}Br_2Na_2O_8S_2$  (Suparno, 2010). Pewarna indigosol yang digunakan memiliki kode *Golden Yellow IRK* untuk menghasilkan warna kuning. Proses pewarnaan menggunakan pewarna indigosol meliputi dua tahapan.
2. Larutan pewarna indigosol dibuat dengan cara melarutkan pewarna tersebut dengan air panas (Tahap I) kemudian difiksasi menggunakan larutan air keras (Tahap II).
3. Tahap I, larutan pewarna indigosol dapat dibuat dengan melarutkan 20 gram serbuk pewarna indigosol kode *Golden Yellow IRK* dalam pelarut air panas sebanyak 100 mL yang kemudian diencerkan menjadi 1 L.
4. Setelah larutan siap, kain yang sudah dibuat pola kemudian dicelupkan dalam larutan tersebut. Senyawa indigo menjadi larut setelah tereduksi menjadi *leuco-indigo*. Setelah *leuco-indigo* terserap kedalam serat kain, dengan cepat akan teroksidasi kembali oleh oksigen dalam udara dan menjadi tidak larut. Hal inilah yang menyebabkan zat warna indigosol tidak mudah memudar, berwarna rata, dan cerah (Suparno, 2010).
5. Pewarnaan pada Tahap I, kain yang dicelup belum menghasilkan warna yang sesungguhnya.
6. Kain kemudian ditiriskan setelah proses pewarnaan Tahap I untuk mengurangi kadar airnya dan mengunci zat warna indigo dalam serat kain.
7. Kemudian dilakukan pewarnaan Tahap II (fiksasi pewarnaan menggunakan larutan yang biasa disebut oleh masyarakat yaitu larutan garamnya). Pembuatan larutan garamnya terdiri dari campuran air keras dan pelarut air. Air keras yang sering digunakan adalah larutan asam klorida sebanyak 50cc dalam 3 L air.
8. Proses pewarnaan pada Tahap II (fiksasi pewarnaan) yaitu dengan mencelupkan kain (yang telah ditiriskan pada pewarnaan Tahap I) ke dalam larutan garamnya (Tahap II). Hasil yang terlihat adalah kain muncul warna kuning sesuai dengan warna yang diinginkan. Air keras pada larutan Tahap II berfungsi untuk mengoksidasi sehingga didapatkan warna kuning yang diinginkan.

Setelah mendapatkan hasil observasi tersebut, siswa membuat laporan observasi.

#### Pertanyaan:

1. Apakah dalam proses pewarnaan Batik Pekalongan melibatkan larutan elektrolit dan non-elektrolit? Berilah penjelasan sederhana tentang fungsi dari larutan elektrolit dan non elektrolit pada pewarna indigosol!
2. Sebutkan larutan elektrolit dan non elektrolit yang digunakan dalam pewarna Indigosol pada Batik Pekalongan! Berilah penjelasan sederhana tentang sifat senyawa dan reaksi ionisasi larutan tersebut!

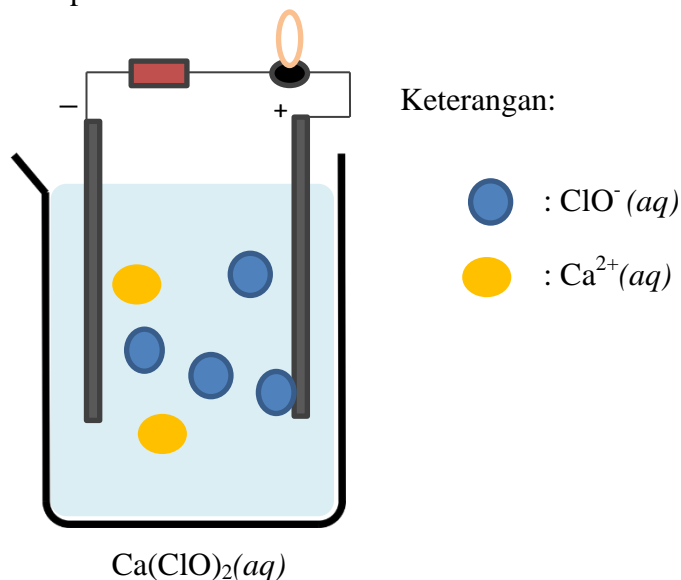
3. Sebutkan larutan yang dapat menggantikan air keras selain larutan yang sudah disebutkan dalam bacaan! Berilah penjelasan tentang jenis larutan dan daya hantar listriknya!
4. Apakah perubahan warna pada kain Batik (hasil observasi poin 8) terjadi karena magic? Berikanlah pendapat Anda tentang perubahan warna tersebut berdasarkan bacaan 1!

## Bacaan 2

### Pewarna Frosen dalam Batik Pekalongan

Pewarna frosen yang digunakan untuk Batik Pekalongan terdapat dua tipe, yaitu pewarna tipe panas (*obat lanang*) dan pewarna tipe dingin (*obat wedok*). Hasil penggunaan pewarna frosen tipe panas susah untuk dihapus karena sifat pewarna yang sangat kuat pada kain. Adapun hasil penggunaan pewarna frosen tipe dingin mudah untuk dihapus. Penghapusan warna pada pewarna frosen tipe dingin dapat menggunakan larutan kaporit/ $\text{Ca}(\text{ClO})_2(\text{aq})$  atau larutan *sodium dithionite*/natrium hidrosulfit/ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4(\text{aq})$ . Bahan campuran yang biasa digunakan dalam larutan pewarna frosen adalah abu soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) atau dapat juga digantikan dengan natrium sulfat ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ).

Berikut ini merupakan hasil percobaan daya hantar listrik pada larutan kaporit secara mikroskopis.



#### Pertanyaan:

5. Simpulkan hasil percobaan pada pelarutan kaporit atau  $\text{Ca}(\text{ClO})_2(\text{aq})$  ketika diberikan arus listrik. Berilah penjelasannya tentang klasifikasi jenis larutan, gelembung-gelembung gas, pergerakan ion di sekitar elektroda dan nyala lampu yang dihasilkan!
6. Prediksikan dan simpulkan jika percobaan tersebut dilakukan juga pada  $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ . Berilah penjelasannya tentang klasifikasi jenis larutan, gelembung-gelembung gas, pergerakan ion di sekitar elektroda dan nyala lampu yang dihasilkan!

### Bacaan 3

Bahan utama yang dibutuhkan dalam pembuatan Batik selain kain adalah lilin/malam dan pewarna. Parafin merupakan salah satu contoh jenis lilin/malam yang biasa digunakan dalam proses membatik. Pada temperatur ruang yaitu suhu sekitar  $20^{\circ}\text{C}$  -  $25^{\circ}\text{C}$ , parafin dengan rumus molekul  $\text{C}_{20}\text{H}_{42}$  berbentuk padatan. Jika suhu dinaikkan pada titik tertentu yaitu sekitar  $58^{\circ}\text{C}$  -  $60^{\circ}\text{C}$  parafin akan mengalami perubahan wujud zat menjadi lelehan (Naidu & Nair, 2018).

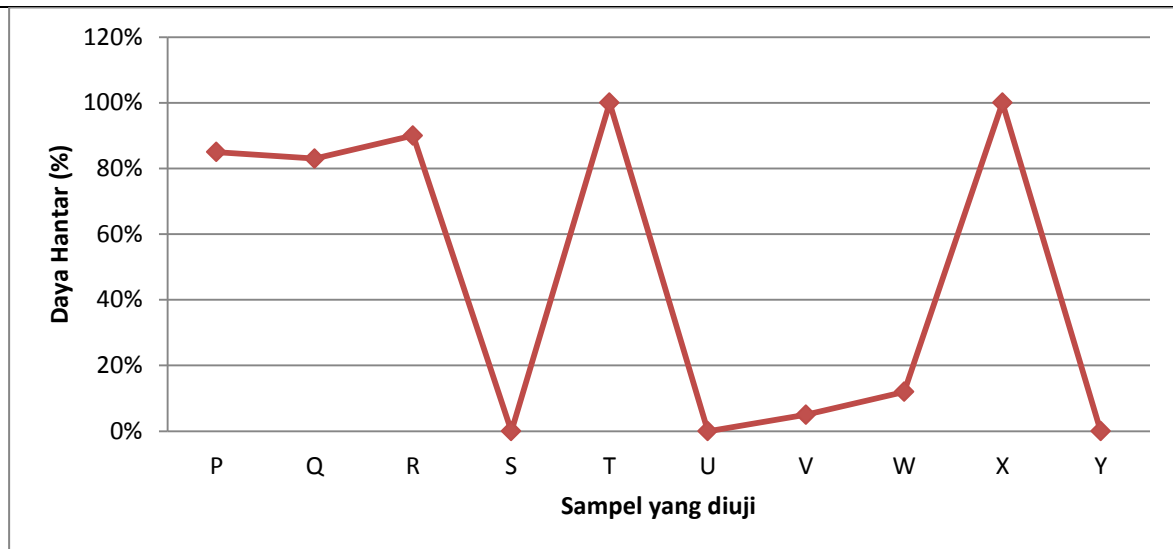
Selain parafin, pewarna juga menjadi bahan utama dalam pembuatan batik yaitu pewarna naphthol. Dalam proses pembuatan larutan pewarna naphthol dibutuhkan zat kimia tambahan agar pewarna naphthol dapat larut dalam air. Sehingga dibutuhkan soda kaustik/soda api. Soda kaustik/soda api merupakan nama dagang dari senyawa kimia natrium hidroksida. Proses pewarnaan menggunakan pewarna naphthol selalu berpasangan dengan garamnya yang memiliki peran sebagai pembangkit warna atau fiksasi warna pada kain. Garam yang digunakan adalah garam diazo. Garam diazo atau diazonium merupakan kelompok senyawa organik. Reaksi pembuatan garam diazonium dilakukan dalam keadaan dingin dengan cara mempertahankan suhu reaksi dibawah  $5^{\circ}\text{C}$ . Reaksi dan sifat yang dimiliki oleh garam-garam diazonium, yaitu 1) larutan garam diazonium yang diperoleh dari asam mineral kuat bersifat netral, dan dari hasil pengukuran daya hantarnya menunjukkan bahwa larutannya yang encer terionisasi sempurna; 2) jika larutan garam benzenediazonium klorida direaksikan dengan perak hidroksida, dihasilkan larutan yang terdapat endapan perak klorida (putih)/ $\text{AgCl}(s)$ , sedangkan larutannya bersifat sebagai basa kuat.

#### Pertanyaan:

7. Apakah etanol (nama dagang dari etil alkohol) dalam fase cair memiliki sifat sebagai konduktor atau penghantar listrik? Berilah penjelasan tentang klasifikasi jenis larutan dan ion-ion di sekitar elektroda!
8. Apakah lelehan magnesium klorida ( $\text{MgCl}_2$ ) memiliki kemampuan sebagai konduktor atau penghantar listrik? Berilah penjelasan tentang klasifikasi jenis larutan dan ion-ion di sekitar elektroda!
9. Perhatikan pernyataan “Larutan garam diazonium yang diperoleh...”, pada bacaan tersebut baris ke 16. Apa yang dapat kamu simpulkan dari pernyataan tersebut? Berilah penjelasan tentang klasifikasi jenis larutannya, daya hantar listriknya dan ion-ion di sekitar elektroda!
10. Perhatikan pernyataan “Jika larutan gram benzenediazonium klorida direaksikan dengan perak hidroksida, ...” yang terdapat pada bacaan, baris ke 18. Apa yang dapat kamu simpulkan dari *larutan* yang berada di sekitar endapan perak klorida (putih)/ $\text{AgCl}(s)$ ? Berilah penjelasannya tentang klasifikasi jenis larutannya, daya hantar listriknya dan ion-ion di sekitar elektroda!

### Bacaan 4

Seorang laboran diminta untuk menganalisis daya hantar listrik beberapa sampel. Berikut adalah grafik hasil percobaannya.



**Keterangan:**

P :  $\text{NaNO}_2(aq)$  0,75 M  
 R :  $\text{H}_2\text{SO}_4(aq)$  0,75 M  
 T :  $\text{NaCl}(aq)$  1 M  
 V :  $\text{H}_2\text{O}(l)$   
 X :  $\text{HCl}(aq)$  1 M

Q :  $\text{Ca}(\text{ClO})_2(aq)$  0,5 M  
 S :  $\text{Na}_2\text{SO}_4(s)$   
 U :  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2(aq)$  1 M  
 W :  $\text{HCN}(aq)$  0,5 M  
 Y :  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$  1 M

**Pertanyaan:**

11. Perhatikan data berikut ini!

Data	Sampel
i	$\text{NaNO}_2(aq)$ 0,75 M dan $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$ 1 M
ii	$\text{Na}_2\text{SO}_4(s)$ dan $\text{HCl}(aq)$ 1 M
iii	$\text{Ca}(\text{ClO})_2(aq)$ 0,5 M dan $\text{H}_2\text{O}(l)$
iv	$\text{H}_2\text{SO}_4(aq)$ 0,1 M dan $\text{NaNO}_2(aq)$ 0,75 M
iv	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$ 1 M dan $\text{HCl}(aq)$ 1 M

Berdasarkan data dan grafik tersebut, manakah data yang merupakan jenis larutan elektrolit kuat? Berilah penjelasannya tentang daya hantar listriknya dan reaksi ionisasinya!

12. Perhatikan data berikut ini!

Data	Elektrolit kuat	Elektrolit Lemah	Non Elaktrolit
i	$\text{Na}_2\text{SO}_4(s)$	$\text{H}_2\text{SO}_4(aq)$	$\text{H}_2\text{O}(l)$
ii	$\text{HCN}(aq)$	$\text{NaNO}_2(aq)$	$\text{Ca}(\text{ClO})_2(aq)$
iii	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$	$\text{H}_2\text{SO}_4(aq)$	$\text{NaNO}_2(aq)$
iv	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$	$\text{HCN}(aq)$	$\text{NaNO}_2(aq)$
v	$\text{HCl}(aq)$	$\text{HCN}(aq)$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$

Berdasarkan data dan grafik tersebut, manakah data yang benar? Berilah penjelasannya tentang persentase daya hantar listriknya!

13. Suatu ion  $\text{CN}^-$  sebesar 0,2 mol dihasilkan dari reaksi ionisasi larutan  $\text{HCN}$  50% diperoleh

derajat ionisasi larutan HCN sebesar 0,4. Berdasarkan hasil tersebut, jenis larutan apakah HCN? Berilah penjelasannya!

14. Suatu larutan memiliki nilai derajat ionisasi mendekati 1. Apa yang dapat Anda simpulkan dari nilai derajat ionisasi tersebut? berilah penjelasan tentang jenis larutan dan daya hantar listriknya!
15. Pada grafik menunjukkan bahwa senyawa S memiliki daya hantar listrik sebesar 0%. Berilah penjelasannya tentang pergerakan partikel dan ionnya!
16. Gambarkan rangkaian alat pengujian daya hantar listrik untuk *sampel P!* Berilah keterangan disertai gambarnya dan berilah penjelasannya tentang jenis larutannya, daya hantar listrik serta nyala lampunya!

## Bacaan 5

Batik merupakan warisan budaya milik Indonesia yang telah resmi diakui oleh UNESCO. Sebagai warga negara Indonesia kita bangga dengan budaya yang kita miliki. Selain itu, industri batik berperan penting dalam pertumbuhan ekonomi nasional. Menurut data dari Kementerian Perindustrian Republik Indonesia tercatat bahwa nilai ekspor batik dan produk batik sampai Oktober 2017 mencapai USD 51,15 juta atau naik dari capaian semester I tahun 2017 sebesar USD 39,4 juta dengan tujuan pasar utamanya ke Jepang, Amerika Serikat, dan Eropa. Semakin banyak batik yang diekspor maka semakin tumbuh pula ekonomi nasional, namun yang penting menjadi catatan adalah semakin banyak pula limbah batik yang dihasilkan. Limbah batik tersebut didalamnya terdapat senyawa-senyawa kimia misalnya zat pewarna tekstil yang terbuat dari zat organik non-biodegradable. Industri tekstil dikenal sebagai proses yang boros akan air, sehingga pengolahan limbah sangat dibutuhkan agar terjadi sustainability lingkungan. Secara garis besar, limbah industri tekstil dapat dibagi menjadi air proses pembilasan, penggosokan, pemutihan, penguatan, pewarnaan, netralisasi dan perendaman dengan garam. Pengolahan limbah dalam industri batik dapat dilakukan dengan berbagai teknik yaitu sistem lumpur aktif, ozonisasi, dan masih banyak yang lainnya. Prinsip dasar yang perlu diketahui dari masing-masing teknik tersebut adalah:

### 1. Sistem Lumpur Aktif

Sistem ini merupakan sistem pengolahan limbah menggunakan mikroorganisme dengan proses aerobik, dimana zat organik dikonversi menjadi  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_4$  dan biomassa baru. Terdapat 4 bagian proses pada sistem ini, yaitu: aerasi, pengendapan, resirkulasi lumpur, serta penghilangan lumpur sisa. Pada pengendapan awal, limbah air kemudian dipaparkan ke udara agar bakteri aerob dapat menguraikan limbah organik. Kemudian, air diendapkan sehingga menjadi lumpur dan di pompa ke bak aerasi. Lumpur tersebut mengandung mikroorganisme berupa bakteri. Pada prinsipnya, mikroorganisme akan memakan polutan senyawa organik. Untuk memaksimalkan kehidupan mikroorganisme yaitu menjadikan kondisi lingkungan yang mendukung dengan menjaga kadar pH guna mempertahankan sumber oksigen. Kadar pH dapat dipertahankan dengan menambah asam atau basa pada khamar (limbah), sedangkan penambahan urea dilakukan untuk meningkatkan sumber nitrogen dan penambahan asam fosfat untuk sumber fosfat (Ningtyas, 2015).

### 2. Ozonisasi

Langkah-langkah dari pengolahan limbah secara ozonisasi adalah pengolahan awal yang berupa aerasi dan penambahan absorben (dapat berupa zeolit atau koagulan seperti tawas). Tujuan dari pengolahan awal ini adalah untuk mengoptimalkan kerja ozon sehingga efektif, dengan menyingkirkan zat pewarna dan butiran-butiran padat sehingga menjadi jernih. Ozon bekerja lebih efektif pada pH basa, sehingga sering ditambahkan air kapur (Sitanggang, 2017).



**Pertanyaan:**

Pada proses pengolahan limbah menggunakan sistem lumpur aktif dan ozonisasi, penambahan larutan asam atau basa dibutuhkan untuk mengatur kadar pH.

17. Sebutkan contoh larutan asam atau basa yang telah kamu pelajari, yang dapat digunakan untuk pengolahan limbah tersebut. Tuliskan reaksi ionisasinya!

Lampiran 14. Rubrik Penskoran Uji Coba III

**KUNCI JAWABAN PERANGKAT SOAL LITERASI KIMIA BERBASIS  
ETNOSAINS BATIK PEKALONGAN**

Nomor pertanyaan	Kunci Jawaban	Skor
1	Iya, dalam proses pewarnaan Batik Pekalongan melibatkan larutan elektrolit dan non-elektrolit	3
	Fungsi larutan elektrolit untuk memunculkan warna karena proses oksidasi	2
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
2	Larutan elektrolit : HCl	1
	Larutan non elektrolit: $C_{24}H_{12}Br_2Na_2O_8S_2$	
	Sifat senyawa tersebut adalah:	
	HCl : senyawa kovalen polar	1
	$C_{24}H_{12}Br_2Na_2O_8S_2$ : senyawa kovalen non polar	1
$HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$	1	
	1	
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
3	larutan asam baik kuat/lemah	2
	Larutan asam lemah (larutan elektrolit lemah) atau Larutan asam kuat (larutan elektrolit kuat)	2
	Dapat menghantarkan listrik	1
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
4	Tidak	1
	Karena dalam proses pewarnaan melibatkan bahan-bahan kimia atau larutan kimia yang dapat menyebabkan perubahan warna karena mengalami rekasi kimia.	4
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
5	Pelarutan senyawa $Ca(ClO)_2$ menunjukkan elektrolit kuat	2
	Terdapat gelembung-gelembung gas di sekitar elektroda	1
	Menghasilkan ion yang bergerak bebas dan terionisasi sempurna	1
	Lampu menyala	1
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
6	Larutan $Na_2SO_4$ menunjukkan elektrolit kuat.	2
	karena $Na_2SO_4$ merupakan larutan ionik sehingga jika dialiri arus listrik maka lampu akan menyala terang.	1
	Ciri-ciri senyawa ionik yaitu mengalami ionisasi sempurna	1
	terdapat banyak gelembung-gelembung gas di sekitar elektroda	1
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
7	Tidak	1
	Jenis non elektrolit	2
	Karena etanol tergolong dalam cairan yang tidak dapat	2

	menghantarkan listrik dan tidak dapat terionisasi.	
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
8	Iya	1
	Larutan elektrolit kuat	2
	Karena lelehan magnesium klorida ( $MgCl_2$ ) tergolong dalam lelehan yang dapat menghantarkan listrik. $MgCl_2$ dapat mengion sempurna	2
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
9	Larutan garam diazonium larutannya yang encer terionisasi sempurna.	1
	Karena terionisasi sempurna, maka garam diazonium tergolong dalam larutan elektrolit kuat	2
	Elektrolit kuat adalah larutan yang mampu menghantarkan daya listrik yang baik atau sebagai konduktor yang baik	1
	Ion-ionnya bergerak bebas karena terionisasi sempurna	1
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
10	Larutan yang berada di sekitar endapan perak klorida (putih) bersifat sebagai basa kuat	1
	Basa kuat tergolong larutan elektrolit kuat	2
	Elektrolit kuat adalah larutan yang mampu menghantarkan daya listrik yang baik atau sebagai konduktor yang baik	1
	Ion-ionnya bergerak bebas karena terionisasi sempurna	1
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
11	Data ke iv	1
	Larutan elektrolit kuat memiliki daya hantar listrik yang baik	1
	$H_2SO_4(aq) \longrightarrow 2H^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$ $NaNO_2(aq) \longrightarrow Na^+(aq) + NO_2^-(aq)$	3
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
12	Data ke v	3
	HCl(aq) 100% HCN(aq) 15% C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH(l) 0%	2
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
13	Larutan HCN memiliki nilai derajat ionisasi sebesar 0,4 sehingga dapat disimpulkan bahwa larutan tersebut adalah larutan elektrolit lemah	3
	karena nilai derajat ionisasinya $0 < \alpha < 1$	2
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
14	Larutan tersebut adalah larutan elektrolit kuat	3
	memiliki nilai derajat ionisasi mendekati 1	2
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
15	S memiliki daya konduktor sebesar 0% karena senyawa S dalam bentuk padatan.	2
	Senyawa $Na_2SO_4$ dalam bentuk padatan memiliki partikel yang rapat dan tidak terurai menjadi ion-ion.	3

	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
16		3
	$\text{NaNO}_2(aq) \longrightarrow \text{Na}^+(aq) + \text{NO}_2^-(aq)$ <p>Larutan <math>\text{NaNO}_2</math> mengalami ionisasi sempurna sehingga ion-ionnya dapat menghantarkan listrik dan lampu akan menyala terang karena larutan tergolong dalam larutan elektrolit kuat.</p>	2
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>
17	Jawaban hanya menyebutkan senyawanya atau rumus kimia	2
	Jawaban disertai reaksi penguraian dengan benar	3
	<b>Skor total</b>	<b>5</b>

Lampiran 15. Butir Soal yang Dieliminasi dan Diganti

**BUTIR SOAL YANG DIELIMINASI DAN DIGANTI KARENA TIDAK MEMENUHI KRITERIA**

Tabel 21. Butir Soal yang Diganti Karena Tidak Memenuhi Kriteria

No	Nomor Butir Soal	Soal	
		Sebelum	Sesudah
1.	20	Suatu ion $Y^-$ sebesar 0,147 mol dihasilkan dari reaksi ionisasi larutan XY 15% diperoleh derajat ionisasi larutan XY sebesar 0,98. Berdasarkan hasil tersebut, jenis larutan apakah XY? Berilah penjelasannya!	Suatu larutan memiliki nilai derajat ionisasi mendekati 1. Apa yang dapat Anda simpulkan dari nilai derajat ionisasi tersebut? berilah penjelasan tentang jenis larutan dan daya hantar listriknya! (butir soal nomor 16)
2.	6	Pada hasil observasi poin 8, siswa tersebut heran dan kaget mengapa pada pewarnaan Tahap I kain belum berwarna dan warna muncul ketika kain dicelupkan pada pewarnaan Tahap II. Kemudian siswa tersebut menyimpulkan bahwa perubahan warna yang terjadi adalah <i>magic</i> . Apakah kamu sependapat dengan pemikiran siswa tersebut? Berilah penjelasannya!	Apakah perubahan warna pada kain Batik (hasil observasi poin 8) terjadi karena <i>magic</i> ? Berikanlah pendapat Anda tentang perubahan warna tersebut berdasarkan bacaan 1! (butir soal nomor 4)
3.	1	Menurut Anda, apakah hasil observasi yang dilakukan oleh seorang siswa tersebut menunjukkan adanya hubungan dengan materi larutan elektrolit dan non-elektrolit? Berilah penjelasannya!	Apakah dalam proses pewarnaan Batik Pekalongan melibatkan larutan elektrolit dan non-elektrolit? Berilah penjelasan sederhana tentang fungsi dari larutan elektrolit dan non elektrolit pada pewarna indigosol!
4.	5	Seorang siswa SMA diminta untuk melakukan percobaan dengan mengukur daya hantar	Dibuang/tidak digunakan

		<p>listrik pada limbah pewarna batik. Limbah batik yang tersedia adalah:</p> <p>1) limbah pewarna batik yang diambil langsung dari <i>home</i> industri batik</p> <p>2) limbah pewarna batik yang diambil dari Kali Loji.</p> <p>Dari kedua jenis limbah pewarna batik tersebut, terdapat perbedaan antara limbah 1 dengan limbah 2 yaitu limbah 1 mampu menyalakan lampu pada rangkaian alat elektrolisis sedangkan limbah 2 sebaliknya. Mengapa demikian? Berilah penjelasannya!</p>													
5.	18	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Data</th> <th>Pernyataan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>i</td> <td>Y adalah larutan non-elektrolit</td> </tr> <tr> <td>ii</td> <td>S adalah larutan elektrolit</td> </tr> <tr> <td>iii</td> <td>P adalah larutan elektrolit</td> </tr> <tr> <td>iv</td> <td>U adalah larutan non-elektrolit</td> </tr> <tr> <td>iv</td> <td>W adalah larutan elektrolit lemah</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dari pernyataan tersebut, manakah pernyataan yang <i>tidak</i> benar? Mengapa demikian? Berilah penjelasannya tentang daya hantar listrik dan pergerakan ionnya!</p>	Data	Pernyataan	i	Y adalah larutan non-elektrolit	ii	S adalah larutan elektrolit	iii	P adalah larutan elektrolit	iv	U adalah larutan non-elektrolit	iv	W adalah larutan elektrolit lemah	<p>Berdasarkan grafik, larutan <math>CO(NH_2)_2</math> tidak dapat menghantarkan arus listrik. Mengapa <math>CO(NH_2)_2(aq)</math> tidak dapat menghantarkan arus listrik? Berilah penjelasan tentang klasifikasi jenis larutannya! (butir soal nomor 14)</p>
Data	Pernyataan														
i	Y adalah larutan non-elektrolit														
ii	S adalah larutan elektrolit														
iii	P adalah larutan elektrolit														
iv	U adalah larutan non-elektrolit														
iv	W adalah larutan elektrolit lemah														

Lampiran 16. Skor yang Diperoleh pada Implementasi Instrumen Penilaian

**SKOR UJI COBA III (IMPLEMENTASI INSTRUMEN PENILAIAN)**

No.			Identitas			Nomor Butir Soal/Item																
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
0	0	1	S	1	L	5	3	5	5	2			3	5		5	5		2	5	5	5
0	0	2	S	1	P	5	3	5	5	5	4	3	5	1	5	5	5	1	2	5	5	5
0	0	3	S	1	P	3	2	1	1	2	1	5	5	1	5	2	5	3	2	2	5	5
0	0	4	S	1	P	5	3	2	5	2	4	5	4	5	5	5	5		2	2	5	5
0	0	5	S	1	L	5	5	2	1	1	1	5	1				5	3	2		1	5
0	0	6	S	1	P	3	2	1	1	2	4	5	3	2	1	1	3	5	5	1	2	5
0	0	7	S	1	L	3	3	3	4	2	2	5	3	3	3	1	5	5	2	2	5	5
0	0	8	S	1	P	5	3	3	1	2	3	5	1	5	5	5	5	5	2	3	4	5
0	0	9	S	1	P	3	5	1	5	2	3	5	1	5	5	1	5	1		1	3	5
0	1	0	S	1	P	5	3	5	5	2	3	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5
0	1	1	S	1	L	3				1		4	5	5	5	4	3	1			5	5
0	1	2	S	1	P	5	3	3	5	2	3	5	5	5	5	4	3				3	
0	1	3	S	1	P	5	3	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	3	5	3	5	5
0	1	4	S	1	P	5	3	3		2	4	5	3	5	1	2	5	3	2	2	5	5
0	1	5	S	1	L	5	3	3	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0	1	6	S	1	P	5	2		1	1	2	5	3	4		4	5	1	3	2	5	5
0	1	7	S	1	L	5	3	3	5	2	3	1	1	4	4	5	5	5	5	2	5	5
0	1	8	S	1	P	5	2	4	5	5	5	5	5	4	3	2	5			5	5	5
0	1	9	S	1	P	5	2	1	1	1	4	3	4	4	4	5	5	3	2	5	5	5

0	2	0	S	1	L	5	3	5	5	2	5	5	5	5	5	5	3	5	3	5	5	
0	2	1	S	1	P	3	3	1	1	1	3	3	5	5	1	2	5	1				
0	2	2	S	1	P	3	3	3	1	1	4	5	4	2	3	2	5	1	2	2	5	5
0	2	3	S	1	L	5	3	2	5	3	3	1		4	1	5	3	3	2	1	3	5
0	2	4	S	1	L	2	1	1	1	1	4	5	1	1	5	2	5	1	2		3	5
0	2	5	S	1	P	3	3	3	5	2	3	3	4	2	3	5	5	3	5	5	5	5
0	2	6	S	1	L	5	5	5	5	1		1	1			2	5	3	3	3	5	5
0	2	7	S	1	P	5	5	1	5	1	3	5	5	5	5	5	5	5	2	5	5	5
0	2	8	S	1	L	3	1	3	1	5	1	1	3			1	5					5
0	2	9	S	1	L	3	3	4	5	5	4	3	4	5	5	1	3	3	2		3	5
0	3	0	S	1	P	5	2	3	1	5	1	1	3	3	3	5	5	5	5	2	5	5
0	3	1	S	1	P	3	2	5	1	1	3	5	4	4	3	5	5	2	2	1	4	5
0	3	2	S	1	P	5	1	1	1	1	1	1	1	4	1	2	5	1	1	1	5	5
0	3	3	S	1	P	3	5	2	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0	3	4	S	1	P	5	5	5	5	5	1	5	3	5	5	5	5	3	2	5	5	5
0	3	5	S	1	P	5	3	3	1	1	4	3	5	5	2	1	5	3		2	5	2
0	3	6	S	1	P	5	2	5	5	1	3		5	2	1	1	3	5	5	1	3	5
0	3	7	S	2	L	3	5	4	5	1	1	5	5	3	1	5	5	3	3	3	5	5
0	3	8	S	2	P	3	3	3	5	5	3	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5
0	3	9	S	2	P	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
0	4	0	S	2	P	5	5	3	5	5	4	1	5	5	5	5	3	3	5	3	3	5
0	4	1	S	2	P	3	2	1	1	3	4	3	3	1	1	2	3	1	1	1	3	5
0	4	2	S	2	P	3	2	2	1	1	1	5	4	5	4	5	5	3	5	2	5	5
0	4	3	S	2	P	5	2	5	5	2	4	5	4	5	4	1	5	3	5	3	5	5
0	4	4	S	2	P	5	3	5	5	2	4	1	1	4	4	1	5	1	5	1	4	



0	4	5	S	2	P	5	3	3	5	4	5	5	5	5	1	4	5	1	1	5	3	5
0	4	6	S	2	L	5	3	2	5	5	4	3	4	4	5	5	5	5	2	5	5	5
0	4	7	S	2	P	5	2	2	1	4	3	5	4	4	4	5	5	3	2	1	3	5
0	4	8	S	2	P	5	3	1	5	2	3	5	4	4	4	5	5	3	2	5	5	5
0	4	9	S	2	P	5	3	3	1	1	3	1	1	3	3	5	5	1	5	5	5	5
0	5	0	S	2	P	3	3	1	1	5	5	5	4	5	3	2	3	3	5	2	5	5
0	5	1	S	2	P	3	2	5	1	1	1	5	4	4	3	4	5	1	2	1	5	5
0	5	2	S	2	P	3	2	3	1	1	4	4	5	3	4	4	5	1	2	5	5	5
0	5	3	S	2	L	5	3	3	5	2	5	5	1	5	5	5	5	3	5	5	5	5
0	5	4	S	2	P	5	3	5	1	1	4	1	1	1	1	5	5	1	5	5	5	2
0	5	5	S	2	L	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	2	1	3	2
0	5	6	S	2	L	3	3	1	1	1	1	4	5	4	1	1	5	3	2	1	3	5
0	5	7	S	2	L	5	3	3	5	5	1	5	2	3	5	5	5	3	3	2	5	5
0	5	8	S	2	L	2	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	5	1	1	1	4	1
0	5	9	S	2	L	2	1	1	1	5	3	4	4	1	1	2	5	1	2	1	5	5
0	6	0	S	2	L	5	5	5	5	5	3	5	4	4	5	5	5	3	2	3	5	5
0	6	1	S	2	P	3	3	5	5	5	5	5	4	4	2	4	5	3	5	5	5	5
0	6	2	S	2	P	3	2	1	1	5	4	1	5	5	1	2	3	5	2	5	3	5
0	6	3	S	2	P	5	5	5	5	3	3	5	4	5	5	5	5	5	2	5	5	5
0	6	4	S	2	L	3	2	1	1	5	3	1	3	1	3	1	1	3	2	3	5	5
0	6	5	S	2	P	5	5	3	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5
0	6	6	S	2	L	5	2	5	4	3	5	5	5	5	5	5	5	1	3	3	3	5
0	6	7	S	2	P	3	3	5	5	2	3	5	4	4	5	5	5	1	2	5	5	5
0	6	8	S	2	P	5	2	3	5	5	3	5	1	4	4	1	5					

0	6	9	S	2	L	3	2	5	1	1	1	5	1	5	5	2	3	1	1	5	5	5
0	7	0	S	2	P	5	3	3	5	2	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
0	7	1	S	2	P	5	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	5	5	5
0	7	2	S	2	P	5	3	3	5	2	3	4	4	5	3	5	5	3	2	1	5	5
0	7	3	S	3	P	2	5	1		2	3		4		4	5	5	5	5	5	5	5
0	7	4	S	3	L	3	1	3	1	1	3	4	1	5	1	1	5	3	5	5	3	2
0	7	5	S	3	P	5	2	3	1	5	1	4	4	4	4	1	5	3	2	3	5	5
0	7	6	S	3	P	5	5	5	1	1	1	3	5	5	5	1	5	5	2	3	5	5
0	7	7	S	3	P	5	2	2	5	5	3	1	4	3	3	5	5	5	2	3	5	5
0	7	8	S	3	L	5	2	4	5	3	5	5	5	3	1	2	5	3	2	3	2	5
0	7	9	S	3	P	3	3	5	5	1	1	5	4			4	5			1	5	5
0	8	0	S	3	P	3	3	4	5	3	2	5	1	4	3	5	5	5	2	3	4	5
0	8	1	S	3	P	5	2	2	1	1	4	1	4	1	4	1	3	5	5	3	5	5
0	8	2	S	3	P	5	3	3	1	1	1	5	4	5	5	5	5	5	1	5	5	5
0	8	3	S	3	L	3	2	4	5	3	3	5	4	3	3	2	5	3	2	5	5	2
0	8	4	S	3	P	5	3	5	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0	8	5	S	3	L	5	2	3	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	2	5	5
0	8	6	S	3	P	3	2	1	5	5	1	5	2	5	5	1	5	5	1	2	5	5
0	8	7	S	3	L	3	5	5	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	1	3	5	5
0	8	8	S	3	P	3	5		1	1	3	1		1	1	1	5			1	4	
0	8	9	S	3	P	3	2	3	5	3	4	5	1	4	4	5	5	3	1	1	3	5
0	9	0	S	3	L	5	5	5	5	2	4	5	4	5	1	1	1	5	5	5	5	5
0	9	1	S	3	P	3	2	3	5	2	3	5	4	4	4	4	5	3	1	1	5	5
1	0	2	S	3	L	3	3	5	1	1	4	5	1	4	5	1	5	3	1	5	5	5

1	0	3	S	3	L	5	2	5	4	2	3	5	4	5	1	2	5	5	5	2	3	1
1	0	4	S	3	P	5	5	1	5	2	4	5	3	4	5	5	5	3	5	3	3	5
1	0	5	S	3	L	3	2	3	1	1	4	4		5	5	1	5	1	3		5	
1	0	6	S	3	P	3	2	3	5	2	3	5	5	5	5	2	5	5	1	5	5	1
1	0	7	S	3	P	5	3	5	5	2	3	1	4	5	5	1	5	5	5	3	5	5
1	0	8	S	3	L	3		3	5	5	3	5	5	2		2	3	3	3	1	4	5
1	0	9	S	3	P	5	5	3	1			3	1	5		5	5	5	5	2	1	5
1	0	0	S	3	P	5	3	2	1	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1	0	1	S	3	L	3	2	3	1	3	1	4	4	4	5	4	5	5	5	3	5	5
1	1	2	S	3	P	5	5	4	5	5	1	5	1	4	5	5	5	5	2	5	4	5
1	1	3	S	3	P	5	5	5	5	2	5	4	4	4	4	5	5	5	1	3	5	5
1	1	4	S	3	P	5	3	1	1	5	4	5	2	5	3	5	5				3	5
1	1	5	S	3	L	5	2	1	5	3	5	5	5	1	5	3	3	1	5	1	5	1
1	1	6	S	3	P	5	3	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	3	5
1	1	7	S	3	P	5	2	3	5	2	5	5	4	5	5	5	3	1	1	3	5	5
1	1	8	S	4	L	5	3	4	1		4	1	1	2		2	5	5	5	1		
1	1	9	S	4	P	5	5	3	5	5	4	1	4	5	5	5						
1	1	0	S	4	L	3	1		5		2			1								
1	1	1	S	4	P	3	1	1	1	1	1	3	2	2	2	2	3	3	1	1	3	2
1	1	2	S	4	P	3	1	1	4	1	2	1	1	1	1	1	3	3	1	1		2
1	1	3	S	4	L	5	1	1	1	1	2	3	1	2	2	1	5	1	1	3		
1	1	4	S	4	P	5	1	1	1	5	3	1	1			1	5	5	1		5	
1	1	5	S	4	P	5	1	1	1	3	3	1	2	1	1							
1	1	6	S	4	P	3	1	1	5	1	1					2						

1	1	7	S	4	P	5	1	1	5			1	1	1	2	1	5					
1	1	8	S	4	P	3	1	1	1	1	1	3	3	2	1	1	5	3	1	3	3	
1	1	9	S	4	P	2	1	1	1	1		1	1	1	1		3					2
1	2	0	S	4	P	3	1	1	1	1	1					2						
1	2	1	S	4	P	5	1	1	4	5	5	1	3			1	5	5	1			4
1	2	2	S	4	L	5	2	4	4	1	4	1	1	1	2	1	5	5	5	3	5	
1	2	3	S	4	L	5	1	1	1	3	1	4	2	4	3	2	3					
1	2	4	S	4	L	5	1		5	4	1	1	4	2	2	2	5					
1	2	5	S	4	L	2	1	1	4				1	1	1		1		1	1		
1	2	6	S	4	L	5		1	4	1	5					2	5		1			
1	2	7	S	4	L	5	1		1	5	1	1	5	5	4	2	5				5	
1	2	8	S	4	P	5	1	1	1	3	2	1	1	1	1	2	5	3	1	1		
1	2	9	S	4	P	3	1	1	5	3	3	1	1	2	1			1	1	1		
1	3	0	S	4	P	5	5	3	5	5	4		4	4	4	5						
1	3	1	S	4	L	5	1	1	1	1	4	5	5	5		2	5	3	2	3	3	
1	3	2	T	1	L	5	5	1	4	1	3	5	1	5	4	5	5	1	1	1	5	5
1	3	3	T	1	P	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2
1	3	4	T	1	P	3	3	2	1	1	3	5	4	4	1	2	5	3	1	3	3	2
1	3	5	T	1	L	3	3	1	4	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1		4	5
1	3	6	T	1	P	5	3	1	5	5	5	5	4			1	1	5	5	3		2
1	3	7	T	1	L	5	1		1	3	3	1				1		5	5			3
1	3	8	T	1	P	3	2	3	1	3	3	5	1	3	1	2	3	5	5	1	5	1
1	3	9	T	1	P	5	3	1	4	1	5	5	4	5	3	1	1	1	1	5	5	5
1	4	0	T	1	L	5	3	1	1	1	3	5	1	5		2	5	1			3	5

1	4	1	T	1	L	2	2	1	1	2	4	5	5	5	5	5	5	5	1	3	5	5
1	4	2	T	1	L	3	2		5	5	5	5	3	5		5	5	5	5	3	5	5
1	4	3	T	1	L	2	1	1	1	1	3	5	3	4	1	4	3	3	1	1	4	5
1	4	4	T	1	L	3	3	1	1	1	2	5	1	1	1	1	3	1	1		4	5
1	4	5	T	1	L	5	5	4	5	1	4	5	3	4	4	2	5	1	5	5	4	
1	4	6	T	1	P	5	3	1	1	1	5	5	4	4	4	5	1	1	1	5	4	
1	4	7	T	1	P	3	5	1	1	1	3	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
1	4	8	T	1	P	3	3		5	5	5	5	4	5	1	1	5			2	3	
1	4	9	T	1	L	5	2	1	1	1	1	5	4	5	1	4	5	5	5	3	5	5
1	5	0	T	1	L	5	2	1	1	1	3	5	4	5	1	4	5	3	1	3	5	5
1	5	1	T	1	L	2	1	1	1		4	3	1			1	3	5	5		5	1
1	5	2	T	1	L	2	3	1	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	1	2	5	5
1	5	3	T	1	P	3	1	1	1	1	2	1		2	1	1	3			1	3	
1	5	4	T	1	L	3	3	1	5	3	3	4	5	5	5	5	5	5	1	1	5	2
1	5	5	T	1	L	3	2	1	5	5	4	5	1	5	1	4	3	3	5	3	2	5
1	5	6	T	1	P	5	2	1	1	3	4	5	4	5	5	2	3	3	5	3	5	5
1	5	7	T	1	P	2	2	1	1	1	5	5	4	4	1	2	3	5	1	3	3	2
1	5	8	T	1	P	3	3	1	1	1	3	1	1	5	4	5	5	5	5	3	5	
1	5	9	T	1	P	3	2	1	1	3	4	5	1	5	1	1	5	3	5	3	3	5
1	6	0	T	1	P	3	2	2	5	1	1	5	1	5	1	1	5	5	5	5	3	5
1	6	1	T	1	P	2	2	1	5	2	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1	6	2	T	1	P	3	3	1	5	5	1	5		5	4	1	5			1		
1	6	3	T	1	P	5	3	4	5	2	1	5	5	5	1	1	5			5	3	5
1	6	4	T	2	L	3	1	4	5	3	3	5	1	5	1	2	5	1	1	2	4	2

1	6	5	T	2	P	2	2	4	5	5	5	3	1	5	5	2	5	1	1	2	5	2
1	6	6	T	2	P	1	5	5	5	5	1	1	5	5	5	5	5	1	5	3	5	2
1	6	7	T	2	P	5	2	5	5	5	5	5	1	5	5	4	5	1	2	3	5	2
1	6	8	T	2	P	5	3	1	5	5	5	5	1	5	1	2	5	1	1	3	4	1
1	6	9	T	2	P	5	2	5	5	4	5	5	5	5	5	2	5	5	5	3	5	5
1	7	0	T	2	P	2	1	1	1	1	1	3	3	4	1	1	3	3	1	3	5	2
1	7	1	T	2	P	5	1	4	1	5	5	3	1	5	1	2	5	1	1	3	5	2
1	7	2	T	2	P	5	1	4	1	5	5	3	1	5	1	1	5	1	2	3	2	
1	7	3	T	2	P	5	3	3	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5
1	7	4	T	2	P	5	2	4	5	5	5	3	1	5	5	2	5	1	2	3	5	2
1	7	5	T	2	P	5	2	4	5	5	5	3	1	5	3	2	5	1	3	3	5	2
1	7	6	T	2	P	3	2	1	1	5	5	5	1	5	1	2	5	1	1	2	4	1
1	7	7	T	2	P	1	2	4	1	5	5	3	1	5	5	2	5	1	1	3	5	2
1	7	8	T	2	P	2	2	5	1	1	1	5	3	4	1	2	5	3	2	2	4	2
1	7	9	T	2	P	5	2	4	4	5	5	3	1	5	5	2	5	1	2	3	5	2
1	8	0	T	2	L	5	1	1	1	1	4	3	1	5	1	1	1	1	1	3	2	2
1	8	1	T	2	L	2	1	3	1	5	5	1	1	5	1			1	1	3	5	2
1	8	2	T	2	L	2	1	4		5	5	1	1	4	1	2	5	1	1	3	5	2
1	8	3	T	2	L	3	1	4	1	1	5							5	5	3		2
1	8	4	T	2	L	2	1	3	1	1	1	5	1	5	1	2	5	5	1	1	5	2
1	8	5	T	2	L	5	1	4	1	1	4	3	1	5	1	2	5	1	1	3	5	2
1	8	6	T	2	L	5	2	4	4	5	5	3	1	5	5	2	5	1	1	3	5	2
1	8	7	T	2	P	5	2	4	4	5	5	3	1	5	1	1	5	1	1	3		
1	8	8	T	2	P	5	1	1	1	5	5	5		5		2	3	1	5	5	3	1

1	8	9	T	2	P		1	4	1	5	5	3	1	5	5	2	5	1	1	3	5	2
1	9	0	T	2	L	5	1	1	1	1	5	3	1	5	1	2	5	1	1	3	5	2
1	9	1	T	2	P	2	1	1	1	5	1	5	1	5	1	4	5	5	1	3	5	5
1	9	2	T	2	P	2	1	1	1	5	5	3	1	5	1	2	5		1	3	5	2
1	9	3	T	2	P	5	1	4	1	5	5	3	1	5	1	2	5	1	1	3	5	2
1	9	4	T	2	L	3	1	1	1	1	1	5	1	5	1	2	5	2	1	3	5	5
1	9	5	T	2	L	2	1	1	1	1	1	5	4	4	5	2	5	5	5	1	3	1
1	9	6	T	2	P	5	1	4	5	5	5	3	1	5	1	2	5	3	1	3	5	2
1	9	7	T	2	P	5	1	4	4	5	5	3	1	5	5	2	5	1	1	3	5	2

Lampiran 17. Perhitungan Persentase Penguasaan Setiap Butir Soal

**PERSENTASE PENGUASAAN SETIAP BUTIR SOAL**

Kriteria:

No.	Rentang Skor	Kategori
1.	$\bar{X} > 4,206$	Sangat Baik
2.	$3,402 < \bar{X} \leq 4,206$	Baik
3.	$2,598 < \bar{X} \leq 3,402$	Cukup
4.	$1,794 < \bar{X} \leq 2,598$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq 1,794$	Sangat Kurang

- a. Jumlah soal = 1 butir
- b. Skor tertinggi ideal = 5 x 1 butir = 5
- c. Skor terendah ideal = 1 x 1 butir = 1
- d. Mi =  $\frac{1}{2} (5 + 1) = 3$
- e. Sbi =  $\frac{1}{6} (5 - 1) = 0,67$

No.	Rata-rata	Persentase	Keterangan
1.	3,954	79%	Baik
2.	2,459	49%	Kurang
3.	2,680	54%	Cukup
4.	3,016	60%	Cukup
5.	2,743	55%	Cukup
6.	3,258	65%	Cukup
7.	3,733	75%	Baik
8.	2,984	60%	Cukup
9.	3,995	80%	Baik
10.	3,138	63%	Cukup
11.	2,974	59%	Cukup
12.	4,497	90%	Sangat Baik
13.	3,035	61%	Cukup
14.	2,718	54%	Cukup
15.	2,976	60%	Cukup
16.	4,349	87%	Sangat Baik
17.	4,044	81%	Baik



Lampiran 18. Perhitungan Persentase Penguasaan Soal Aspek Konteks

**PERSENTASE PENGUASAAN SOAL ASPEK KONTEKS**

Kriteria:

No.	Rentang Skor	Kategori
1.	$\bar{X} > 71,394$	Sangat Baik
2.	$57,78 < \bar{X} \leq 71,394$	Baik
3.	$44,202 < \bar{X} \leq 57,78$	Cukup
4.	$30,606 < \bar{X} \leq 44,202$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq 30,606$	Sangat Kurang

- a. Jumlah soal = 17 butir
  - b. Skor tertinggi ideal = 5 x 17 butir = 85
  - c. Skor terendah ideal = 1 x 17 butir = 17
  - d.  $M_i = \frac{1}{2} (85 + 17) = 51$
  - e.  $S_{bi} = \frac{1}{6} (85 - 17) = 11,33$
- Skor total = 10282
- Skor rata-rata = 52,193
- Kategori = Cukup

Lampiran 19. Tabel Pembagian Butir Soal pada Sub Aspek Pengetahuan dan Sub Aspek Kompetensi

**TABEL PEMBAGIAN BUTIR SOAL PADA SUB ASPEK  
KONTEN/PENGETAHUAN DAN SUB ASPEK KOMPETENSI DALAM  
LITERASI KIMIA**

Nomor Soal	Konten/Pengeta- huan			Kompetensi				
	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
1	V			V				
2	V			V				
3			V					V
4		V			V			
5		V			V			
6		V			V			
7			V					V
8			V					V
9	V			V				
10	V			V				
11		V				V		
12		V				V		
13			V				V	
14			V				V	
15		V				V		
16		V			V			
17			V					V

Lampiran 20. Perhitungan Persentase Penguasaan Soal pada Sub Aspek Pengetahuan

**PERSENTASE PENGUASAAN SOAL SUB ASPEK KONTEN/PENGETAHUAN**

**1. Content Knowledge**

- a. Jumlah soal = 4 butir
- b. Skor tertinggi ideal = 5 x 4 butir = 20
- c. Skor terendah ideal = 1 x 4 butir = 4
- d. Mi =  $\frac{1}{2} (20 + 4) = 12$
- e. Sbi =  $\frac{1}{6} (20 - 4) = 2,67$

Tabel Kriteria:

No.	Rentang Skor	Kategori
1.	$\bar{X} > 16,806$	Sangat Baik
2.	$13,602 < \bar{X} \leq 16,806$	Baik
3.	$10,398 < \bar{X} \leq 13,602$	Cukup
4.	$7,194 < \bar{X} \leq 10,398$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq 7,194$	Sangat Kurang

$$\begin{aligned} \text{Persentase} &= \frac{\text{skor rata-rata}}{\text{skor tertinggi}} \times 100\% \\ &= \frac{12,84}{20} \times 100\% \\ &= 64\% \end{aligned}$$

Rentang Skor = 12,84

Kategori = Cukup

## 2. Procedural Knowledge

- a. Jumlah soal = 7 butir
- b. Skor tertinggi ideal = 5 x 7 butir = 35
- c. Skor terendah ideal = 1 x 7 butir = 7
- d.  $M_i = \frac{1}{2} (35 + 7) = 21$
- e.  $S_{bi} = \frac{1}{6} (35 - 7) = 4,667$

Tabel Kriteria Kategori:

No.	Rentang Skor	Kategori
1.	$\bar{X} > 29,40$	Sangat Baik
2.	$23,80 < \bar{X} \leq 29,40$	Baik
3.	$18,19 < \bar{X} \leq 23,80$	Cukup
4.	$12,59 < \bar{X} \leq 18,19$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq 12,59$	Sangat Kurang

$$\text{Persentase} = \frac{\text{skor rata-rata}}{\text{skor tertinggi}} \times 100\%$$

$$= \frac{22,24}{20} \times 100\%$$

$$= 64\%$$

$$\text{Rentang Skor} = 22,24$$

$$\text{Kategori} = \text{Cukup}$$

### 3. Epistemic Knowledge

- a. Jumlah soal = 6 butir
- b. Skor tertinggi ideal = 5 x 6 butir = 30
- c. Skor terendah ideal = 1 x 6 butir = 6
- d. Mi =  $\frac{1}{2} (30 + 6) = 18$
- e. Sbi =  $\frac{1}{6} (30 - 6) = 4$

Tabel Kriteria:

No.	Rentang Skor	Kategori
1.	$\bar{X} > 25,2$	Sangat Baik
2.	$20,4 < \bar{X} \leq 25,2$	Baik
3.	$15,6 < \bar{X} \leq 20,4$	Cukup
4.	$10,8 < \bar{X} \leq 15,6$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq 10,8$	Sangat Kurang

$$\text{Persentase} = \frac{\text{skor rata-rata}}{\text{skor tertinggi}} \times 100\%$$

$$= \frac{17,11}{30} \times 100\%$$

$$= 57\%$$

$$\text{Rentang Skor} = 17,11$$

$$\text{Kategori} = \text{Cukup}$$

Lampiran 21. Perhitungan Persentase Penguasaan Soal Sub Aspek Kompetensi

**PERHITUNGAN PERSENTASE PENGUASAAN SOAL SESUAI SUB ASPEK KOMPETENSI**

Kompetensi yang digunakan:

- 3.1 Menjelaskan fenomena ilmiah (kemampuan mengomunikasikan)
- 3.2 mengevaluasi dalam penyelidikan ilmiah
- 3.3 Menginterpretasikasikan data ilmiah berbentuk grafik
- 3.4 Pemecahan masalah aritmatika
- 3.5 Pemecahan masalah dengan pendekatan ilmiah (merumuskan pertanyaan, merumuskan hipotesis, menguji hipotesis dari data, dan menyimpulkan)

**Perhitungan:**

**1. Menjelaskan fenomena ilmiah (kemampuan mengomunikasikan)**

- a. Jumlah soal = 4 butir
- b. Skor tertinggi ideal = 5 x 4 butir = 20
- c. Skor terendah ideal = 1 x 4 butir = 4
- d.  $M_i = \frac{1}{2} (20 + 4) = 12$
- e.  $S_{bi} = \frac{1}{6} (20 - 4) = 2,67$

Tabel Kriteria:

No.	Rentang Skor	Kategori
1.	$\bar{X} > 16,806$	Sangat Baik
2.	$13,602 < \bar{X} \leq 16,806$	Baik
3.	$10,398 < \bar{X} \leq 13,602$	Cukup
4.	$7,194 < \bar{X} \leq 10,398$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq 7,194$	Sangat Kurang

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \frac{\text{skor rata-rata}}{\text{skor tertinggi}} \times 100\% \\
 &= \frac{12,83756}{20} \times 100\% \\
 &= 64,18782\% \\
 &= 64,2\%
 \end{aligned}$$

$$\text{Rentang Skor} = 12,83756$$

Kategori = Cukup

## 2. Mengevaluasi dalam penyelidikan ilmiah

- a. Jumlah soal = 4 butir
- b. Skor tertinggi ideal = 5 x 4 butir = 20
- c. Skor terendah ideal = 1 x 4 butir = 4
- d. Mi =  $\frac{1}{2} (20 + 4) = 12$
- e. Sbi =  $\frac{1}{6} (20 - 4) = 2,67$

Tabel Kriteria:

No.	Rentang Skor	Kategori
1.	$\bar{X} > 16,806$	Sangat Baik
2.	$13,602 < \bar{X} \leq 16,806$	Baik
3.	$10,398 < \bar{X} \leq 13,602$	Cukup
4.	$7,194 < \bar{X} \leq 10,398$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq 7,194$	Sangat Kurang

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \frac{\text{skor rata-rata}}{\text{skor tertinggi}} \times 100\% \\
 &= \frac{12,5533}{20} \times 100\% \\
 &= 62,76\% \\
 &= 62,76\%
 \end{aligned}$$

$$\text{Rentang Skor} = 12,5533$$

Kategori = Cukup

### 3. Menginterpretasikan data ilmiah berbentuk grafik

- a. Jumlah soal = 3 butir
- b. Skor tertinggi ideal = 5 x 3 butir = 15
- c. Skor terendah ideal = 1 x 3 butir = 3
- d. Mi =  $\frac{1}{2} (15 + 3) = 9$
- e. Sbi =  $\frac{1}{6} (15 - 3) = 2$

Tabel Kriteria:

No.	Rentang Skor	Kategori
1.	$\bar{X} > 12,6$	Sangat Baik
2.	$10,2 < \bar{X} \leq 12,6$	Baik
3.	$7,8 < \bar{X} \leq 10,2$	Cukup
4.	$5,4 < \bar{X} \leq 7,8$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq 5,4$	Sangat Kurang

$$\begin{aligned} \text{Persentase} &= \frac{\text{skor rata-rata}}{\text{skor tertinggi}} \times 100\% \\ &= \frac{9,69}{15} \times 100\% \\ &= 64,6\% \end{aligned}$$

$$\text{Rentang Skor} = 9,69$$

Kategori = Cukup



#### 4. Pemecahan masalah aritmatika

- a. Jumlah soal = 2 butir
- b. Skor tertinggi ideal = 5 x 2 butir = 10
- c. Skor terendah ideal = 1 x 2 butir = 2
- d.  $M_i = \frac{1}{2} (10 + 2) = 6$
- e.  $S_{bi} = \frac{1}{6} (10 - 2) = 1,33$

Tabel Kriteria:

No.	Rentang Skor	Kategori
1.	$\bar{X} > 8,394$	Sangat Baik
2.	$6,798 < \bar{X} \leq 8,394$	Baik
3.	$5,202 < \bar{X} \leq 6,798$	Cukup
4.	$3,606 < \bar{X} \leq 5,202$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq 3,606$	Sangat Kurang

$$\begin{aligned} \text{Persentase} &= \frac{\text{skor rata-rata}}{\text{skor tertinggi}} \times 100\% \\ &= \frac{4,964}{10} \times 100\% \\ &= 49,64\% \end{aligned}$$

$$\text{Rentang Skor} = 4,964$$

$$\text{Kategori} = \text{Kurang}$$

#### 5. Pemecahan masalah dengan pendekatan ilmiah

- a. Jumlah soal = 4 butir
- b. Skor tertinggi ideal = 5 x 4 butir = 20
- c. Skor terendah ideal = 1 x 4 butir = 4
- d.  $M_i = \frac{1}{2} (20 + 4) = 12$
- e.  $S_{bi} = \frac{1}{6} (20 - 4) = 2,67$

Tabel Kriteria:

<b>No.</b>	<b>Rentang Skor</b>	<b>Kategori</b>
1.	$\bar{X} > 16,806$	Sangat Baik
2.	$13,602 < \bar{X} \leq 16,806$	Baik
3.	$10,398 < \bar{X} \leq 13,602$	Cukup
4.	$7,194 < \bar{X} \leq 10,398$	Kurang
5.	$\bar{X} \leq 7,194$	Sangat Kurang


$$\text{Persentase} = \frac{\text{skor rata-rata}}{\text{skor tertinggi}} \times 100\%$$

$$= \frac{12,147}{20} \times 100\%$$

$$= 60,7362\%$$

$$\text{Rentang Skor} = 12,147$$

$$\text{Kategori} = \text{Cukup}$$

 KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
PROGRAM PASCASARJANA  
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telpon (0274) 550836, Fax (0274) 520326  
Laman: pps.uny.ac.id, Email: pps@uny.ac.id

---

**SURAT KETERANGAN VALIDASI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sri Suhartiningih, S. Pd.  
Jabatan/Pekerjaan : Guru Kimia.  
Instansi Asal : SMA N 1 Pekalongan

menyatakan instrumen penelitian yang berjudul:

“Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis Etnosains untuk Mengukur Kemampuan Literasi Kimia Peserta Didik Kelas X”

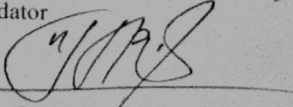
dari mahasiswa:

Nama : Izza Ratna Kumala  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
NIM : 17728251015

(sudah siap/ belum siap)\* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

Diperbaiki bagian bacaan untuk menambahkan konten takaran pembuatan bahik.  
Ada beberapa rumus kimia yg perlu diperbaiki  
Perbaiki no. 17

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekalongan, 2 Januari 2019  
Validator  
  
Sri Suhartiningih, S. Pd.

\*coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telpon (0274) 550836, Fax (0274) 520326  
Laman: pps.uny.ac.id, Email: pps@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Drs. Farani, M.Si  
Jabatan/Pekerjaan : guru  
Instansi Asal : SKA H 1 Pekalongan

menyatakan instrumen penelitian yang berjudul:

“Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis Etnosains untuk Mengukur Kemampuan Literasi Kimia Peserta Didik Kelas X”

dari mahasiswa:

Nama : Izza Ratna Kumala  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
NIM : 17728251015

(sudah siap/ ~~belum siap~~)\* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

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

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekalongan, 8 Januari 2019  
Validator

[Signature]  
Drs. Farani, M.Si

\*coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326  
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas\_pps@uny.ac.id

**SURAT KETERANGAN VALIDASI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Moch Wulujang  
Jabatan/Pekerjaan : Ketua Prodi S2 PPG UNY  
Instansi Asal : FMIPA, UNY

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis Etnosains untuk Mengukur Kemampuan Literasi  
Kimia Peserta Didik Kelas X di Pekalongan  
dari mahasiswa:

Nama : Izza Ratna Kumala  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
NIM : 17728251015

(sudah siap/~~belum siap~~)<sup>\*</sup> dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran  
sebagai berikut:

- inilah {  
direvisi {
1. Masih ada indikasi yang mengandung
  2. kata kerja operasional
  2. Permasalahkan pernyataan-pernyataan dalam validasi instrumen dengan kesesuaian literatur

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 14-2-2019

Validator,

\* ) coret yang tidak perlu



**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1 PEKALONGAN**

Jl. RA. Kartini No. 39 Kota Pekalongan Kode Pos 51128 Telp. (0285) 421190  
Faksimile (0285) 432712 Surat Elektronik smalpkl@yahoo.com

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 420 / 130

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 1 Pekalongan menerangkan bahwa :

Nama : **IZZA RATNA KUMALA**  
NIM : 17728251015  
Prodi : S-2, Pendidikan Kimia  
Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta

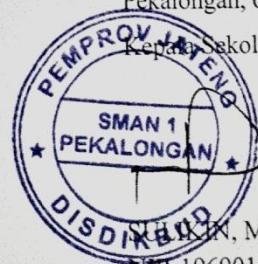
Adalah benar-benar telah mengadakan penelitian dalam rangka memenuhi Tesis dengan judul "Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis Etnosains untuk Mengukur Kemampuan Literasi Kimia Peserta Didik" pada tanggal 2 Januari 2019 s.d. 27 Februari 2019 di SMA Negeri 1 Pekalongan.

Surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagai bukti pelengkap penelitian.

Kemudian kepada yang berkepentingan harap maklum dan kami ucapkan terima kasih.

Pekalongan, 6 Maret 2019

Kepala Sekolah,



SUKIRIN, M.Pd

NIP. 19690102 199403 1 005



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 2  
KOTA PEKALONGAN**

Jalan Kusuma Bangsa Telp (0285) 42440 Fax (0285) 424401 PEKALONGAN  
E-mail : smadapekalongan@yahoo.co.id webside : sma2pekalongan.sch.id

SURAT KETERANGAN  
NO : 070/ 230

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 2 Pekalongan, menerangkan bahwa :

Nama : IZZA RATNA KUMALA  
NIM : 177282251015  
Program Studi : Pendidikan Kimia

Benar-benar telah melakukan Observasi / Penelitian untuk memenuhi tugas Tesis dengan judul :  
**“Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis Etnosains untuk Mengukur Kemampuan Literasi Kimia Peserta Didik”.**

Dilaksanakan pada bulan Januari – Februari di SMA Negeri 2 Pekalongan.

Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagai bukti pelengkap penelitian.

Kemudian Kepada yang berkepentingan harap maklum dan kami ucapkan terima kasih.

Pekalongan, 6 Maret 2019  
Kepala Sekolah  
  
Budi Hartati, M.Pd.  
NIP. 196403271986012004



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 3  
PEKALONGAN**

Jalan Progo No. 28 Kota Pekalongan Kode Pos 51146 Telp./Fax : (0285)  
421035/423846

Website : [www.sman3pekalongan.sch.id](http://www.sman3pekalongan.sch.id) Email : [sman3pekalongan@yahoo.co.id](mailto:sman3pekalongan@yahoo.co.id)

**SURAT KETERANGAN**

**Nomor : 070/1070**

Kepala SMA Negeri 3 Pekalongan menerangkan bahwa :

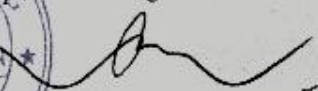
**N a m a** : IZZA RATNA KUMALA  
**NIM** : 17728251015  
**Prodi** : Pendidikan Kimia, S2  
**Universitas** : UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Telah melakukan pelaksanaan penelitian di SMA Negeri 3 Pekalongan dalam rangka penulisan tesis dengan judul “ Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis Etnosains untuk Mengukur Kemampuan Literasi Kimia Peserta Didik “ Yang telah dilaksanakan pada tanggal 2 Januari s.d 27 Februari 2019

Demikian surat keterangan ini dibuat , untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Pekalongan, 6 Maret 2019  
Kepala SMA Negeri 3 Pekalongan

  
Drs. Abdur Rozak  
NIP. 19650802 199203 1 008



## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

### PERTEMUAN 1

Sekolah	: SMA Negeri Pekalongan
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas / Semester	: X / 2 (Genap)
Materi Pembelajaran	: Konsep Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit
Alokasi Waktu	: 6 x 45 menit (3 pertemuan)

---

---

#### A. KOMPETENSI INTI

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

## B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>
3.8 Menganalisis sifat larutan elektrolit dan non elektrolit berdasarkan daya hantar listriknya	3.8.1 Peserta didik dapat menjelaskan tentang larutan elektrlit dan non-elektrolit setelah mengkaji berbagai literatur tentang larutan elektrolit dan non-elektrolit yang ada dalam proses pembuatan.  3.8.2
4.8 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk mengetahui sifat larutan elektrolit dan larutan non-elektrolit.	4.9.1 Melakukan percobaan untuk mengamati reaksi redoks ditinjau dari pengikatan-pelepasan oksigen.  4.9.2 Menyajikan laporan hasil analisis pengamatan reaksi redoks ditinjau dari pengikatan-pelepasan oksigen berdasarkan hasil percobaan.