

**PENGEMBANGAN E-MODUL PRAKTIKUM KIMIA  
BERBASIS KEWIRAUSAHAAN  
DI MAN 4 ACEH BESAR**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh:**

**ANISA MAISARAH**

**NIM. 200208014**

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Program Studi Pendidikan Kimia**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
BANDA ACEH  
2024 M/1446 H**

**PENGEMBANGAN E-MODUL PRAKTIKUM KIMIA  
BERBASIS KEWIRAUSAHAAN  
DI MAN 4 ACEH BESAR**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan (FTK)  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh  
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Sarjana  
Dalam Ilmu Pendidikan Kimia



Disetujui Oleh:

Pembimbing

**Hayatuz Zakiyah, M.Pd**  
NIDN. 0108128704

**PENGEMBANGAN E-MODUL PRAKTIKUM KIMIA  
BERBASIS KEWIRAUSAHAAN  
DI MAN 4 ACEH BESAR**

**SKRIPSI**

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus  
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
Dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Pada Hari/Tanggal :

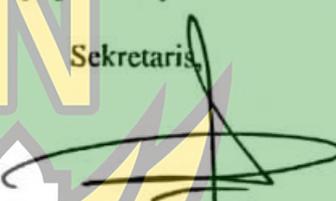
Rabu, 21 Agustus 2024  
16 Safar 1446 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Sekretaris,

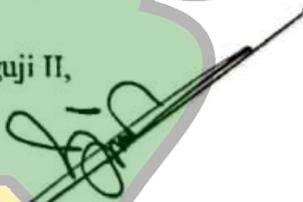
  
Hayatuz Zakiyah, M.Pd  
NIDN. 0108128704

  
Mukhlis, S.T., M.Pd  
NIP. 197211102007011050

Penguji I,

Penguji II,

  
Sabarni, S.Pd.I., M.Pd  
NIP. 198208082006042003

  
Terku Badlisvah, S.Pd.I., M.Pd  
NIP. 198403142023211016

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry  
Darussalam Banda Aceh



Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D  
NIP. 197301021097011003



## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Anisa Maisarah  
NIM : 200208014  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi : Pendidikan Kimia  
Judul Skripsi : Pengembangan E-Modul Praktikum Kimia Berbasis  
Kewirausahaan di MAN 4 Aceh Besar

Dengan ini menyatakan bahwa penulisan skripsi ini, saya :

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah/karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya tulis orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu mempertanggungjawabkan atas karya ini.

Bila kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya tulis saya dan telah melalui pembuktian yang dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 16 Agustus 2024  
Yang menyatakan,



Anisa Maisarah  
NIM. 200208014

## ABSTRAK

Nama : Anisa Maisarah  
NIM : 200208014  
Prodi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Judul Skripsi : Pengembangan E-Modul Praktikum Kimia Berbasis  
Kewirausahaan di MAN 4 Aceh Besar  
Tebal Skripsi : 196 Halaman  
Pembimbing : Hayatuz Zakiyah, M.Pd  
Kata Kunci : Pengembangan, E-Modul Praktikum Kimia,  
Kewirausahaan

Pengembangan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan di MAN 4 Aceh Besar dilatar belakangi oleh bahan ajar yang digunakan untuk penuntun praktikum belum ada yang berbasis kewirausahaan. Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana validitas e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang dikembangkan di MAN 4 Aceh Besar, dan bagaimana respon guru serta respon peserta didik terhadap e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang dikembangkan di MAN 4 Aceh Besar. Jenis penelitian ini yaitu *Research and Development* (R&D) dengan prosedur tahapan 4D (*define, design, develop* dan *disseminate*). Populasi penelitian ini yaitu peserta didik kelas XII MIA di MAN 4 Aceh Besar dan yang dijadikan sampel adalah 33 peserta didik kelas XII MIA 1 dan 2 guru kimia di MAN 4 Aceh Besar. Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini yaitu pedoman wawancara, lembar validasi, serta lembar angket respon guru dan peserta didik. Teknik analisis data menggunakan rumus persentase. Berdasarkan validasi oleh 3 validator ahli diperoleh persentase 81,4% dengan kriteria “sangat valid”, berdasarkan respon angket oleh 2 guru kimia memperoleh persentase 92,3% dengan kriteria “sangat baik” dan respon 33 peserta didik kelas XII MIA 1 memperoleh persentase 75,8% dengan kriteria “baik”.

## KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur bagi Allah SWT. yang telah memberikan nikmat serta rahmat yang tidak terhingga. Sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat beserta salam kepada baginda Nabi Muhammad SAW. beserta keluarga yang telah membawa dan mengarahkan umat manusia dalam menggapai ilmu pengetahuan hingga sampai pada era milenial seperti saat ini.

Alhamdulillah berkat petunjuk dan anugerah yang Allah SWT. berikan kepada penulis hingga penulis mengajukan judul skripsi yaitu **“Pengembangan E-Modul Praktikum Kimia Berbasis Kewirausahaan di MAN 4 Aceh Besar”** yang ditulis sebagai persyaratan utama untuk mendapatkan gelar Sarjana Starta-1.

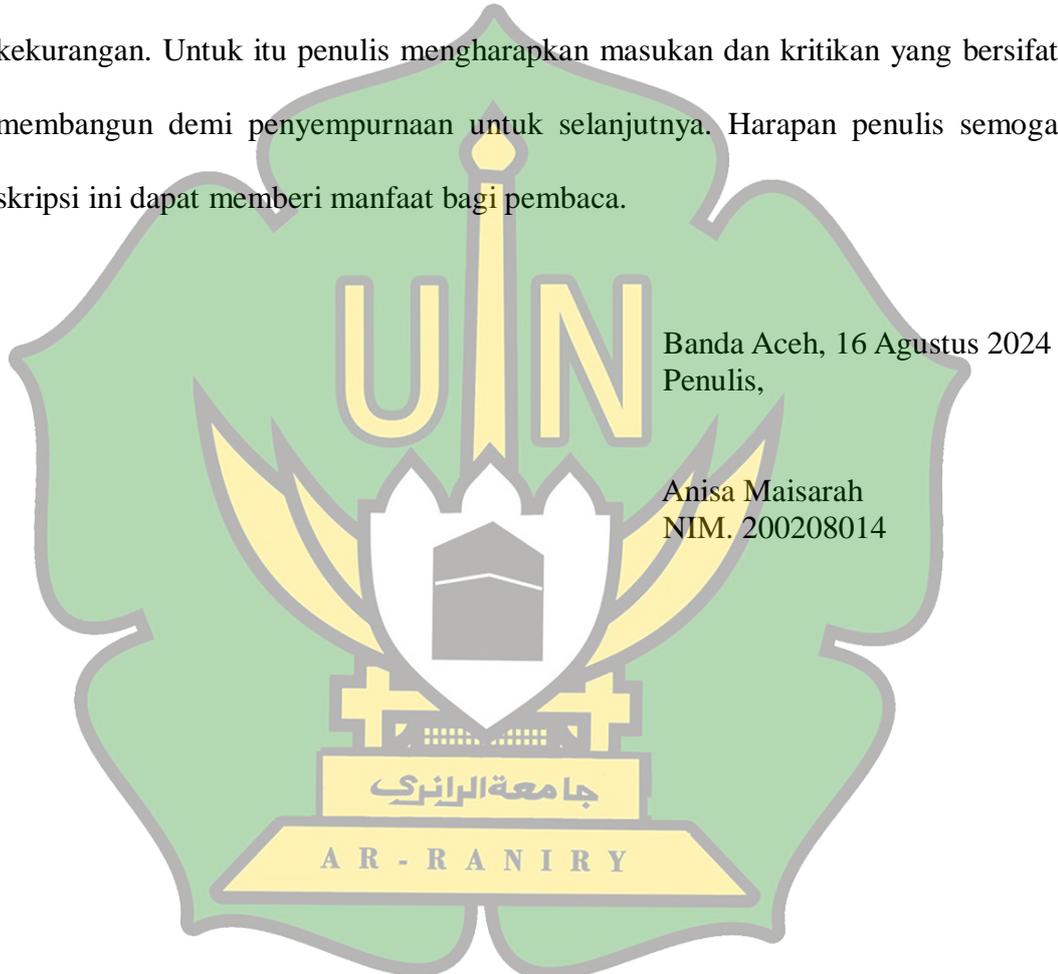
Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik tidak lepas dari penulis yang mendapatkan dukungan serta bantuan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Safrul Muluk, S.Ag, MA., M.Ed., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Bapak Wakil Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang telah memberikan izin kepada penulis untuk mengajukan judul penelitian ini.
2. Ibu Sabarni, M.Pd Selaku ketua Program Studi Pendidikan Kimia beserta bapak Teuku Badliansyah, M.Pd sebagai sekretaris Program Studi Pendidikan Kimia beserta seluruh staf dan jajarannya.

3. Ibu Hayatuz Zakiyah, M.Pd selaku pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, pikiran, tenaga serta semangat dan nasehat kepada penulis sehingga penulis mampu mengajukan judul penelitian ini, dan sekaligus Penasehat Akademik (PA) yang telah memberikan masukan serta nasehat dan bimbingan terkait dunia perkuliahan.
4. Ibu Noviza Rizkia, M.Pd, Bapak Safrijal, M.Pd, dan Bapak Teuku Badlisyah, M.Pd yang telah bersedia meluangkan waktu untuk menjadi validator e-modul praktikum.
5. Bapak/Ibu dosen Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak kepala sekolah MAN 4 Aceh Besar dan Ibu Susanna, S.Pd selaku guru bidang studi kimia, yang telah mengizinkan peneliti melakukan penelitian dalam proses pengumpulan data, sehingga dapat terwujud penelitian skripsi ini.
7. Ibu Dra. Sy. Fauzah, Ibu Neneng Novita Nursa, S.Pd dan Peserta didik kelas XII MIA 1 MAN 4 Aceh Besar yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.
8. Teristimewa Ayahanda Fajri dan Ibunda Fatimah yang telah memberikan doa, ridha, keberkahan, dukungan dan kasih sayang, serta nasehat yang tiada henti untuk setiap langkah peneliti sampai sekarang.
9. Seluruh teman-teman angkatan 2020 Pendidikan Kimia yang sama-sama berjuang dan membantu selama proses perkuliahan.

10. Untuk diri sendiri, terimakasih sudah berjuang keras, tidak menyerah, dan bertanggung jawab untuk berproses dari awal kuliah sampai selesai proses skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan masukan dan kritikan yang bersifat membangun demi penyempurnaan untuk selanjutnya. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi pembaca.



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG</b>	
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN</b>	
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I: PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Definisi Operasional.....	7
<b>BAB II: KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>10</b>
A. Penelitian Pengembangan.....	10
1. Pengertian Penelitian dan Pengembangan .....	10
2. Pengembangan Model 4D.....	11
3. Pengembangan Menggunakan Aplikasi <i>Canva</i> dan <i>Heyzine Flipbook</i> .....	16
B. E-Modul.....	19
1. Pengertian E-Modul.....	19
2. Karakteristik E-Modul.....	20
3. Tujuan Penyusunan E-Modul.....	23
4. Keunggulan dan Kelemahan E-Modul .....	23
C. Kewirausahaan .....	24
1. Pengertian Kewirausahaan.....	24
2. Konsep Kewirausahaan.....	26

3. Tujuan berwirausaha.....	26
4. Faktor-faktor Pembentukan Karakter Wirausaha .....	27
5. Pendidikan Kewirausahaan sebagai Pembentukan Karakter Wirausaha ....	28
6. Kewirausahaan yang ingin dilakukan dalam penelitian ini .....	29
D. Materi Praktikum Kimia.....	29
1. Perubahan Fisika dan Perubahan Kimia .....	29
2. Hidrolisis Garam .....	32
3. Larutan Penyangga .....	36
4. Tekanan Osmosis ( $\pi$ ) .....	37
E. Aplikasi Materi Praktikum Kimia pada Pembuatan Produk.....	38
1. Aplikasi Perubahan Fisika dan Perubahan Kimia pada Pembuatan Lilin Aromaterapi dari Kulit Jeruk Nipis dan Serai.....	38
2. Aplikasi Hidrolisis Garam pada Pembuatan Pasta Gigi dari Cangkang Telur .....	40
3. Aplikasi Larutan Penyangga pada Pembuatan Detergen Cair dari Daun Waru.....	42
4. Aplikasi Tekanan Osmosis pada Pembuatan Manisan Kolang-kaling Bunga Telang.....	44
F. E-Modul Praktikum Kimia Berbasis Kewirausahaan .....	46
G. Penelitian yang Relevan .....	48
<b>BAB III: METODE PENELITIAN.....</b>	<b>50</b>
A. Rancangan Penelitian .....	50
B. Lokasi Penelitian .....	55
C. Subjek Penelitian.....	56
D. Instrumen Pengumpulan Data.....	56
E. Teknik Pengumpulan Data.....	60
F. Teknik Analisis Data.....	62
<b>BAB IV: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>66</b>
A. Hasil Penelitian .....	66
1. Penyajian Data .....	66
a. Pendefinisian ( <i>Define</i> ) .....	66
b. Perancangan ( <i>Design</i> ) .....	67
c. Pengembangan ( <i>Develop</i> ) .....	82
d. Penyebaran ( <i>Disseminate</i> ).....	90
B. Pembahasan .....	94
<b>BAB V: PENUTUP .....</b>	<b>100</b>
A. Kesimpulan .....	100

B. Saran .....	100
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>102</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN.....</b>	<b>107</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrumen Lembar Validasi E-Modul Praktikum Oleh Ahli .....	58
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Angket Respon Guru .....	59
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Angket Respon Peserta Didik .....	59
Tabel 3.4 Kategori Penilaian Skala <i>Likert</i> Validasi .....	63
Tabel 3.5 Kriteria Persentase Tingkat Kevalidan E-Modul.....	63
Tabel 3.6 Kategori Penilaian Respon Guru Dan Peserta Didik.....	64
Tabel 3.7 Persentase Kriteria Respon Guru Dan Peserta Didik .....	65
Tabel 4.1 Data Hasil Analisis Awal ( <i>Front-End Analysis</i> ) .....	67
Tabel 4.2 Hasil Validasi Dari Validator I, II Dan III.....	83
Tabel 4.3 Data Keseluruhan Hasil Validator I, II, Dan III .....	87
Tabel 4.4 Hasil Revisi E-Modul Praktikum Dari Validator.....	88
Tabel 4.5 Data Hasil Respon Guru .....	91
Tabel 4.6 Data Hasil Respon Peserta Didik .....	92



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Desain Pengembangan Model Four-D.....	51
Gambar 4.1 Tampilan Aplikasi <i>Canva</i> .....	68
Gambar 4.2 Tampilan Aplikasi <i>Heyzine Flipbook</i> .....	69
Gambar 4.3 <i>Cover</i> E-Modul Praktikum.....	71
Gambar 4.4 Kata Pengantar E-Modul Praktikum.....	71
Gambar 4.5 Daftar Isi E-Modul Praktikum.....	72
Gambar 4.6 Daftar Gambar E-Modul Praktikum .....	73
Gambar 4.7 Petunjuk Penggunaan E-Modul Praktikum.....	73
Gambar 4.8 Pendekatan E-Modul Praktikum.....	74
Gambar 4.9 Tata Tertib Laboratorium IPA.....	75
Gambar 4.10 Tahapan Bekerja Di Laboratorium .....	75
Gambar 4.11 Pertolongan Pertama Kecelakaan Di Laboratorium .....	76
Gambar 4.12 Simbol Bahan Kimia.....	77
Gambar 4.13 Alat Dan Bahan Di Laboratorium.....	77
Gambar 4.14 APD Dan Alat Keselamatan Di Laboratorium .....	78
Gambar 4.15 Percobaan Dalam E-Modul Praktikum .....	79
Gambar 4.16 Format Laporan E-Modul Praktikum .....	80
Gambar 4.17 Rubrik Penilaian E-Modul Praktikum .....	81
Gambar 4.18 Sepenggal Kisah Inspiratif .....	81
Gambar 4.19 Daftar Pustaka .....	82

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan FTK Tentang Pengangkatan Pembimbing Skripsi.....	107
Lampiran 2 : Surat Izin Penelitian dari Fakultas Tarbiyah dan Keguruan .....	108
Lampiran 3 : Surat Izin Penelitian dari Kementerian Agama Kabupaten Aceh Besar.....	109
Lampiran 4 : Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari Sekolah.....	110
Lampiran 5 : Panduan Wawancara Awal dengan Guru .....	111
Lampiran 6 : Catatan Hasil Wawancara Awal dengan Guru.....	112
Lampiran 7 : Lembar Hasil Validasi Oleh Validator I.....	115
Lampiran 8 : Lembar Hasil Validasi Oleh Validator II .....	119
Lampiran 9 : Lembar Hasil Validasi Oleh Validator III .....	123
Lampiran 10 : Hasil Angket Respon Guru .....	127
Lampiran 11 : Hasil Angket Respon Peserta Didik .....	131
Lampiran 12 : Pengolahan Data.....	133
Lampiran 13 : Dokumentasi Penelitian.....	134
Lampiran 14 : E-Modul Praktikum Kimia Berbasis Kewirausahaan .....	135
Lampiran 15 : Riwayat Hidup Penulis .....	182

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Praktikum merupakan kegiatan pembelajaran berbasis eksperimen atau percobaan. Praktikum dalam pembelajaran kimia yaitu kegiatan eksperimen yang dilakukan peserta didik untuk membuktikan teori-teori yang telah dipelajari dalam pembelajaran kimia, serta untuk meningkatkan keterampilan dasar bereksperimen supaya peserta didik dapat lebih memahami mata pelajaran kimia. Sehingga kegiatan praktikum sangat mempunyai peran penting untuk meningkatkan pemahaman dan *skill* peserta didik dalam melakukan eksperimen.<sup>1</sup>

Peserta didik akan lebih mudah mengerti kegiatan praktikum apabila terdapat bahan ajar yang berisi pedoman kegiatan praktikum salah satunya adalah modul praktikum. Modul praktikum merupakan bahan ajar yang digunakan sebagai alat bantu peserta didik agar kegiatan praktikum dapat terarah sesuai dengan tujuan pembelajaran.<sup>2</sup> Selama ini, modul tersedia dalam bentuk cetakan atau *print-out*. Jenis modul ini memiliki kelemahan yaitu tampilannya terbatas hanya dalam bentuk teks dan gambar, serta didistribusikan secara cetak atau *fotocopy* yang memakan banyak biaya. Selanjutnya, seiring perkembangan

---

<sup>1</sup> Heni Prasetiowati dan Laili Nailul Muna, "Pengembangan Modul Petunjuk Kegiatan Praktikum Materi Asam Basa Berbasis Kontekstual untuk SMA/MA". *Chemistry in Education*, Vol. 11, No. 2, 2022, h. 144.

<sup>2</sup> Sinta Satria Dewi Pendit dkk, "Pengembangan E-Modul Discon Berbasis Android (E-Modul Disroid) Materi Bunyi bagi Siswa Sekolah Dasar". *Jurnal Pendidikan Islam dan Multikulturalisme*, Vol. 4, No. 3, 2022, h. 176.

teknologi saat ini, maka modul dikembangkan dalam bentuk elektronik yang dikenal dengan istilah e-modul.<sup>3</sup>

E-modul atau modul elektronik merupakan bahan ajar elektronik berupa buku berbasis elektronik yang dibuat secara sistematis yang bertujuan memberikan kemudahan bagi peserta didik dalam proses belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan dari pendidik, dengan memanfaatkan internet serta kecanggihan *android*. Di era kemajuan teknologi yang serba canggih, maka e-modul dalam bentuk *link* dapat disatukan dengan suatu sistem *android* dalam bentuk aplikasi yang mudah diakses oleh seluruh peserta didik yang memiliki *smartphone android*. Dalam e-modul juga dilengkapi dengan materi, metode, video, gambar, animasi, audio dan kuis (evaluasi) yang *include* dan lengkap dalam satu modul sehingga memberikan *feedback* langsung kepada peserta didik.<sup>4</sup>

E-modul yang dikembangkan pada penelitian ini adalah e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yaitu e-modul praktikum yang menghubungkan materi kimia dengan konsep kewirausahaan (*entrepreneurship*) melalui pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* (CEP). Dengan pendekatan CEP, maka materi kimia yang dipelajari peserta didik dapat diterapkan dalam praktikum kimia untuk mengolah suatu bahan agar menghasilkan suatu produk kimia yang bermanfaat dan bernilai ekonomis sehingga dapat menumbuhkan minat dan inspirasi berwirausaha peserta didik melalui proses pembelajaran. Jadi, pendekatan CEP ini sangat efektif diterapkan pada e-modul praktikum, dan sangat

---

<sup>3</sup> Afif Alwanuddin dkk, "Pengembangan Modul Elektronik Berbasis SAVI pada Materi Bentuk Molekul". *Jurnal Ilmu Pendidikan*, Vol. 4, No. 3, 2022, h. 4857.

<sup>4</sup> Sinta Satria Dewi Pendit dkk, "Pengembangan E-Modul ...", h. 176-177.

cocok diterapkan di sekolah pada saat praktikum, serta dapat memotivasi peserta didik sehingga pembelajaran kimia menjadi lebih relevan.<sup>5</sup>

Berdasarkan hasil observasi awal berupa wawancara awal dengan dua orang guru yaitu seorang guru kimia dan seorang guru ekstrakurikuler kewirausahaan di MAN 4 Aceh Besar yang merupakan salah satu madrasah unggulan riset nasional yang berada di kabupaten Aceh Besar.

Berdasarkan wawancara dengan seorang guru ekstrakurikuler kewirausahaan di MAN 4 Aceh Besar, diperoleh informasi bahwa kegiatan kewirausahaan merupakan salah satu kegiatan ekstrakurikuler di MAN 4 Aceh Besar. Penerapan pendidikan kewirausahaan di MAN 4 Aceh Besar telah menunjukkan perkembangan kemandirian bagi peserta didik dan juga meningkatnya minat berwirausaha peserta didik. Dimana, peserta didik tidak hanya belajar teori, tetapi juga melakukan praktik kewirausahaan, seperti membuat produk makanan dan minuman. Setelah itu, dilanjutkan dengan pembuatan laporan sesuai produk yang telah dibuat. Produk makanan dan minuman yang dibuat peserta didik, misalnya: pada materi budidaya unggas bertelur peserta didik diajarkan pembuatan telur asin di sekolah dan telur asin tersebut boleh dibawa pulang ke rumah, pada materi budidaya unggas berdaging peserta didik diajarkan pembuatan kreasi makanan dari olahan daging ayam. Pada acara perayaan maulid Nabi Muhammad SAW. peserta didik juga diajarkan pembuatan olahan masakan khas daerah Aceh Rayeuk seperti kuah blangong, mie

---

<sup>5</sup> Herdini, Maria Erna, Nursya Alma Indah, "Pengembangan E-Modul Kimia Koloid Berorientasi *Chemoentrepreneurship* (CEP) Berbantuan 3D Page Flip Professional". *EDUSAINS*, Vol. 14, No. 1, 2022, h. 51-52.

aceh, dan keumamah untuk dimakan bersama setelah acara perayaan maulid Nabi Muhammad SAW. Selain itu, pada acara pembagian rapor peserta didik juga diadakan bazar sekolah yang bertujuan untuk memperkenalkan produk hasil karya peserta didik kepada warga sekolah dan wali murid yang hadir di acara pembagian rapor, serta memberi kesempatan kepada peserta didik untuk belajar berwirausaha dalam ruang lingkup kecil.

Berdasarkan wawancara dengan seorang guru kimia di MAN 4 Aceh Besar, diperoleh informasi bahwa materi kimia yang dipraktikkan di kelas XII MIA yaitu materi sifat koligatif larutan dan materi reaksi redoks dan elektrokimia. Dari kedua materi tersebut, materi sifat koligatif larutan lebih cocok dikaitkan dengan pendekatan CEP, karena banyak ditemukan contoh-contoh sifat koligatif larutan di lingkungan kehidupan sehari-hari. Untuk pembelajaran kimia menunjukkan bahwa penuntun praktikum yang digunakan peserta didik saat kegiatan praktikum berpedoman kepada buku paket yang disediakan oleh sekolah, LKPD yang dibuat oleh guru, dan modul. Selain itu, di sekolah tersebut sudah ada e-modul praktikum. Namun, re-modul praktikum kimia di sekolah tersebut belum menerapkan pendekatan CEP, dan juga belum ada mahasiswa yang melakukan penelitian tentang pengembangan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan di MAN 4 Aceh Besar. Jadi, peneliti tertarik untuk mengembangkan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan. Dalam e-modul ini akan diangkat 4 materi kimia MA dari kelas X MIA sampai XII MIA. Untuk kelas X MIA materi tentang zat dan perubahannya yang membahas perubahan fisika dan perubahan kimia (contohnya pada pembuatan lilin

aromaterapi dari kulit jeruk nipis dan serai), untuk kelas XI MIA materi hidrolisis garam (contohnya pada pembuatan pasta gigi dari cangkang telur) dan larutan penyangga (contohnya pada pembuatan detergen cair dari daun waru), dan untuk kelas XII MIA materi sifat koligatif larutan pada tekanan osmosis (contohnya pada pembuatan manisan kolang-kaling bunga telang). Dimana, untuk ke-4 materi kimia tersebut akan dikaitkan dengan proses pengolahan suatu bahan menjadi produk yang sering kita temui dalam kehidupan nyata, yang bernilai ekonomis dan bermanfaat, serta memotivasi peserta didik untuk berwirausaha melalui proses pembelajaran dan meningkatkan pemahaman konsep kimia. Sehubungan dengan latar belakang masalah tersebut, peneliti termotivasi untuk melakukan penelitian pengembangan dengan judul **“Pengembangan E-Modul Praktikum Kimia Berbasis Kewirausahaan di MAN 4 Aceh Besar”**.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana validitas e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang dikembangkan di MAN 4 Aceh Besar?
2. Bagaimana respon guru terhadap e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang dikembangkan di MAN 4 Aceh Besar?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang dikembangkan di MAN 4 Aceh Besar?

### C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui validitas e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang dikembangkan di MAN 4 Aceh Besar.
2. Mengetahui respon guru terhadap e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang dikembangkan di MAN 4 Aceh Besar.
3. Mengetahui respon peserta didik terhadap e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang dikembangkan di MAN 4 Aceh Besar.

### D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini ada dua, yaitu:

#### 1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis hasil penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan e-modul yang dapat memotivasi guru maupun peserta didik dalam pembelajaran kimia pada kegiatan praktikum yang diintegrasikan dengan mata pelajaran kewirausahaan.

#### 2. Manfaat Praktis

- a. Bagi peserta didik, e-modul praktikum kimia berbasis wirausaha dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi kimia dan dapat menumbuhkan minat berwirausaha peserta didik melalui proses pembelajaran kimia.

- b. Bagi guru, e-modul praktikum kimia berbasis wirausaha dapat memudahkan guru dalam proses mengajar serta menambah kreativitas guru dalam mengajar.
- c. Bagi sekolah, e-modul praktikum kimia berbasis wirausaha dapat dijadikan sebagai bahan masukan dalam upaya meningkatkan kualitas sekolah agar tercapai tujuan yang diharapkan.
- d. Bagi peneliti, penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan pengalaman peneliti terkait cara pengembangan e-modul praktikum kimia berbasis wirausaha di MAN 4 Aceh Besar.

#### **E. Definisi Operasional**

Dalam membantu pembaca untuk memahami definisi kata yang terdapat dalam judul penelitian ini, peneliti mendeskripsikan kata tersebut di bawah ini:

##### **1. Pengembangan**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia pengembangan memiliki arti proses, cara, perbuatan mengembangkan. Penelitian dan pengembangan (*Research and Development* atau R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. *Research & Development* dipahami sebagai kegiatan penelitian yang dimulai dengan research dan diteruskan dengan development. Kegiatan research dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang kebutuhan pengguna (*needs assessment*)

sedangkan kegiatan development dilakukan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran.<sup>6</sup>

## 2. E-Modul

E-modul merupakan versi elektronik dari modul cetak yang dapat digunakan melalui komputer dan dirancang dengan menggunakan software yang diperlukan. E-modul berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang disusun secara sistematis serta menarik untuk mencapai tujuan yang diharapkan. E-modul memiliki kelebihan jika dibandingkan dengan modul cetak yaitu sifatnya yang interaktif memuat gambar, audio, video, dan animasi serta tes formatif yang memungkinkan umpan balik otomatis dengan segera.<sup>7</sup>

## 3. Praktikum Kimia

Praktikum kimia merupakan salah satu bentuk kegiatan pembelajaran kimia dengan melakukan percobaan atau eksperimen untuk membuktikan materi kimia yang dipelajari. Tujuan dari praktikum adalah untuk meningkatkan minat dan motivasi, meningkatkan penguasaan terhadap konsep kimia, mengembangkan kemampuan memecahkan masalah, meningkatkan kemampuan praktis, meningkatkan sikap terhadap kimia, serta mengetahui sifat dasar kimia.<sup>8</sup>

---

<sup>6</sup> Moch. Bahak Udin By Arifin dan Nurdyansyah, *Buku Ajar Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Sidoarjo: UMSIDA Press, 2018), h. 119.

<sup>7</sup> Azizah dkk., “Pengembangan E-Modul Kapiler Praktikum IPA Berbasis Android”. *Jurnal EduTech*, Vol. 8, No. 2, 2022, h. 253.

<sup>8</sup> Diana Muhamad Abulais, Lodwyk Nomenzen Krimadi, Juniati Anggelia Bokin, “Peningkatan Kreativitas Siswa Kelas X dalam Pembelajaran Kimia Melalui Praktikum Sederhana di SMA PGRI Jayapura”. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, Vol. 3, No. 2, 2023, h. 427-428.

#### 4. Kewirausahaan

Kewirausahaan atau *entrepreneurship* adalah usaha kreatif yang dibangun berdasarkan inovasi untuk menghasilkan sesuatu yang baru dan berbeda dengan yang lain, memiliki nilai tambah, memberi manfaat, menciptakan lapangan kerja dan hasilnya berguna bagi orang lain.<sup>9</sup>



---

<sup>9</sup> M. Anang Firmansyah dan Anita Roosmawarni, *Kewirausahaan (Dasar dan Konsep)*, (Pasuruan: Qiara Media, 2019), h. 3.

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Penelitian Pengembangan

##### 1. Pengertian Penelitian dan Pengembangan

Penelitian merupakan kegiatan pengumpulan, pengolahan, analisis, dan penyajian data yang dilakukan secara sistematis dan objektif untuk memecahkan suatu persoalan atau ingin menguji suatu hipotesis untuk mengembangkan prinsip-prinsip umum, sedangkan pengembangan adalah proses atau cara yang dilakukan untuk mengembangkan sesuatu menjadi baik atau sempurna. Jika arti penelitian dan arti pengembangan dikaitkan menjadi satu kata utuh yaitu penelitian dan pengembangan, maka dapat diartikan sebagai kegiatan pengumpulan, pengolahan, analisis, dan penyajian data yang dilakukan secara sistematis dan objektif yang disertai dengan kegiatan mengembangkan sebuah produk untuk memecahkan suatu persoalan yang dihadapi.

Menurut Gay penelitian pengembangan adalah suatu usaha untuk mengembangkan suatu produk yang efektif untuk digunakan sekolah, dan bukan untuk menguji teori. Menurut Borg & Gall *Educational Research & Development* (R&D) adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan.<sup>10</sup> Menurut Sukmadinata *Research & Development* adalah pendekatan penelitian untuk menghasilkan suatu produk baru atau

---

<sup>10</sup> Ahmad Nizar Rangkuti, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, PTK, dan Penelitian Pengembangan*, (Bandung: Citapustaka Media, 2016), h. 237-238.

menyempurnakan produk yang sudah ada. Menurut Sugiyono metode *Research & Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan sebuah produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.<sup>11</sup>

Berdasarkan beberapa pengertian ahli di atas dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan (*Research and Development* atau R&D) adalah metode dan langkah untuk menghasilkan produk baru atau mengembangkan serta menyempurnakan produk yang telah ada, dan menguji keefektifan produk tersebut sehingga produk tersebut dapat dipertanggungjawabkan.<sup>12</sup> Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut.<sup>13</sup> Sehingga hasil akhir penelitian ini akan menghasilkan produk berupa e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan.

## 2. Pengembangan Model 4D

Model pengembangan 4-D (*Four-D*) dikembangkan oleh S. Thagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel. Adapun beberapa tahapan utama dalam model pengembangan 4-D yaitu *Define*, *Design*, *Develop* dan *Disseminate*.<sup>14</sup>

---

<sup>11</sup> Budiyono Saputro, *Manajemen Penelitian Pengembangan (Research & Development) bagi Penyusun Tesis dan Disertasi*, (Yogyakarta: Aswaja Pressindo, 2017), h. 8.

<sup>12</sup> Okpatrioka, "Research and Development (R&D) Penelitian yang Inovatif dalam Pendidikan". *Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya*, Vol. 1, No. 1, 2023, h. 89.

<sup>13</sup> Moch. Bahak Udin By Arifin dan Nurdyansyah, *Buku Ajar ...*, h. 119.

<sup>14</sup> Devi Qurniati, *Desain Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Chemo-Entrepreneurship*, (Mataram: UIN Mataram Press, 2021), h. 28.

a. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap *define* adalah tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Tahap ini mencakup 5 langkah pokok, antara lain:

(a) Analisis awal-akhir atau analisis ujung depan (*front-end analysis*)

Analisis ujung depan bertujuan untuk memunculkan dan menetapkan masalah dasar yang terjadi dalam proses pembelajaran, sehingga diperlukan suatu pengembangan alternatif bahan ajar yang relevan. Dengan analisis ini akan didapatkan gambaran fakta, harapan dan alternatif penyelesaian masalah dasar, yang memudahkan dalam penentuan atau pemilihan bahan ajar yang dikembangkan.

(b) Analisis peserta didik (*learner analysis*)

Analisis peserta didik merupakan telaah tentang karakteristik peserta didik yang sesuai dengan desain pengembangan perangkat pembelajaran. Analisis peserta didik dilakukan untuk mendapatkan gambaran karakteristik peserta didik, antara lain: (1) tingkat kemampuan atau perkembangan intelektualnya, (2) keterampilan-keterampilan individu atau sosial yang sudah dimiliki dan dapat dikembangkan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan.

(c) Analisis konsep (*concept analysis*)

Analisis konsep merupakan satu langkah penting untuk memenuhi prinsip kecukupan dalam membangun konsep atas materi-materi yang digunakan sebagai sarana pencapaian kompetensi dasar dan standar kompetensi. Analisis-analisis yang perlu dilakukan adalah (1) analisis

standar kompetensi dan kompetensi dasar yang bertujuan untuk menentukan jumlah dan jenis bahan ajar, (2) analisis sumber belajar, yakni mengumpulkan dan mengidentifikasi sumber-sumber mana yang mendukung penyusunan bahan ajar.

(d) Analisis tugas (*task analysis*)

Analisis tugas bertujuan untuk mengidentifikasi keterampilan-keterampilan utama dan menganalisisnya ke dalam himpunan keterampilan tambahan yang mungkin diperlukan. Analisis ini memastikan ulasan yang menyeluruh tentang tugas dalam materi pembelajaran.

(e) Perumusan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*).

Perumusan tujuan pembelajaran berguna untuk merangkum hasil dari analisis konsep dan analisis tugas untuk menentukan perilaku objek pengembangan. Kumpulan objek tersebut menjadi dasar untuk menyusun tes dan merancang perangkat pembelajaran yang kemudian diintegrasikan ke dalam materi perangkat pembelajaran yang akan digunakan oleh peneliti.<sup>15</sup>

b. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap *design* merupakan kegiatan perancangan untuk menentukan rancangan produk apa yang akan dibuat/dikembangkan sehingga

---

<sup>15</sup> Sjaeful Anwar, *Metode Pengembangan Bahan Ajar: Four Steps Teaching Material Development (4STMD)*, (Bandung: Indonesia Emas Group, 2023), h. 13-14.

diperoleh garis besar atau draft awal.<sup>16</sup> Terdapat 4 langkah dalam tahap perancangan yakni:

(a) Penyusunan standar tes (*constructing criterion-referenced test*)

Kegiatan penyusunan standar tes untuk menghubungkan tahap pendefinisian dengan tahap perancangan. Standar tes disusun berdasarkan tujuan pembelajaran sehingga perubahan perilaku peserta didik setelah proses pembelajaran dapat terukur.<sup>17</sup> Hasil analisa tersebut menjadi dasar untuk menyusun kisi-kisi tes hasil belajar. Tes yang disusun harus disesuaikan dengan kemampuan kognitif peserta didik yang menjadi kelompok sasaran uji coba dan penskoran hasil tes menggunakan panduan evaluasi yang memuat panduan penskoran dan kunci jawaban soal.

(b) Pemilihan media (*media selection*)

Kegiatan pemilihan media dilakukan untuk mengidentifikasi sehingga ditemukan media pembelajaran yang sesuai/relevan dengan karakteristik materi. Pemilihan media didasarkan kepada hasil analisa konsep, analisis tugas, karakteristik peserta didik sebagai pengguna, serta rencana penyebaran menggunakan variasi media yang beragam. Penentuan dan pemilihan media harus didasari oleh alasan utama yakni untuk memaksimalkan penggunaan bahan ajar dalam proses pengembangan bahan ajar pada proses pembelajaran.

---

<sup>16</sup> Desty Putri Hanifah dkk., *Teori dan Prinsip Pengembangan Media Pembelajaran*, (Sukoharjo: Pradina Pustaka, 2023), h. 147.

<sup>17</sup> Devi Qurniati, *Desain Pengembangan ...*, h. 29.

(c) Pemilihan format (*format selection*)

(d) Rancangan awal/*storyboard* (*initial design*)

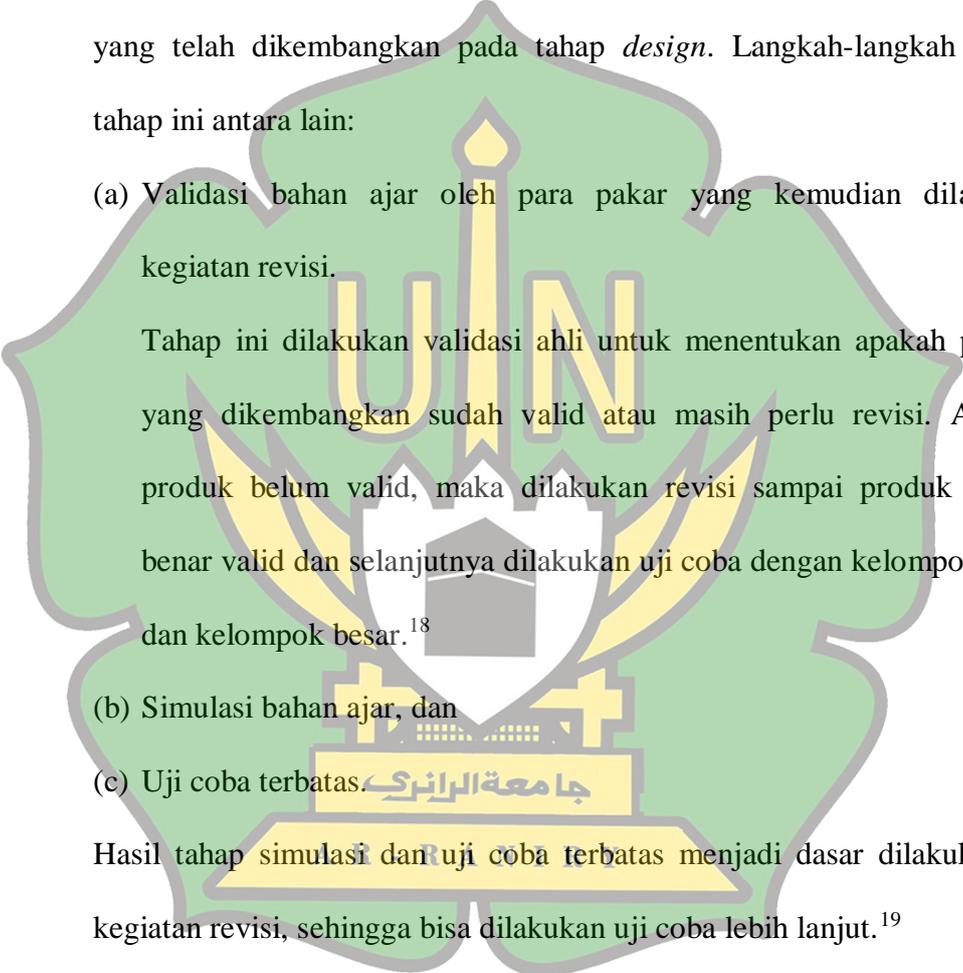
c. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap *develop* dilakukan untuk menghasilkan bahan ajar yang berkualitas yang telah dikembangkan pada tahap *design*. Langkah-langkah dalam tahap ini antara lain:

(a) Validasi bahan ajar oleh para pakar yang kemudian dilakukan kegiatan revisi.

Tahap ini dilakukan validasi ahli untuk menentukan apakah produk yang dikembangkan sudah valid atau masih perlu revisi. Apabila produk belum valid, maka dilakukan revisi sampai produk benar-benar valid dan selanjutnya dilakukan uji coba dengan kelompok kecil dan kelompok besar.<sup>18</sup>

(b) Simulasi bahan ajar, dan

(c) Uji coba terbatas. 

Hasil tahap simulasi dan uji coba terbatas menjadi dasar dilakukannya kegiatan revisi, sehingga bisa dilakukan uji coba lebih lanjut.<sup>19</sup>

d. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Tahap terakhir yaitu *disseminate* atau penyebarluasan produk atau penggunaan produk dalam skala yang lebih luas.<sup>20</sup> Penyebaran produk tentunya telah melewati berbagai validasi ahli, uji coba kelompok kecil,

<sup>18</sup> Desty Putri Hanifah dkk., *Teori dan Prinsip Pengembangan ...*, h. 147.

<sup>19</sup> Devi Qurniati, *Desain Pengembangan ...*, h. 29.

<sup>20</sup> Sjaeful Anwar, *Metode Pengembangan ...*, h. 14.

dan uji coba kelompok besar. Agar produk yang dikembangkan bermanfaat, maka perlu dilakukan penyebaran pada sekolah-sekolah yang belum memiliki produk pembelajaran tersebut.<sup>21</sup> Tahap ini bertujuan untuk menguji efektivitas penggunaan produk yang dikembangkan dalam kegiatan pembelajaran.

Keunggulan model 4-D adalah: (a) Uraian langkah-langkah lebih lengkap dan sistematis, (b) Langkah-langkah diuraikan secara jelas sehingga lebih tepat untuk digunakan dalam mengembangkan perangkat pembelajaran, (c) Produk yang dikembangkan harus melalui validasi ahli terlebih dahulu sehingga produk yang dikembangkan dapat direvisi sesuai penilaian, saran dan masukan para ahli. Dengan demikian, produk yang dikembangkan telah siap untuk diuji coba pada uji coba lapangan.<sup>22</sup>

### **3. Pengembangan Menggunakan Aplikasi *Canva* dan *Heyzine Flipbook***

Peserta didik pada era 4.0 sebagian besar menggunakan internet dalam menyelesaikan tugas. Oleh karena itu diperlukan bahan ajar tambahan dalam bentuk elektronik berupa e-modul untuk mendukung fasilitas pembelajaran.<sup>23</sup> Pengembangan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan didesain menggunakan aplikasi *canva* dan *heyzine flipbook*. *Canva* merupakan sebuah aplikasi desain secara online atau *platform* desain grafis yang digunakan untuk membuat sebuah desain presentasi, poster, pamflet, grafik, spanduk, kartu

---

<sup>21</sup> Desty Putri Hanifah dkk., *Teori dan Prinsip Pengembangan ...*, h. 148.

<sup>22</sup> Devi Qurniati, *Desain Pengembangan ...*, h. 30.

<sup>23</sup> Inca Pritonasya Milaningsih dkk., "Pengembangan E-LKPD Bermuatan *Chemo-Entrepreneurship* untuk Menumbuhkan Minat Wirausaha Peserta Didik dengan Bantuan *Flipbook* dan *Liveworksheet*". *Chemistry in Education*, Vol. 12, No. 1, 2023, h. 26.

undangan, edit foto, dan *cover* facebook atau konten visual di media sosial.<sup>24</sup> Aplikasi *canva* dapat diakses melalui laptop atau gawai, serta ada banyak sekali tutorial penggunaannya pada *platform* YouTube, sehingga tidak ada kesulitan dalam mengoperasikan aplikasi *canva*.

Aplikasi *canva* memuat fitur-fitur sebagai berikut: (1) beragam jenis template yang dapat digunakan dengan mudah; (2) jutaan gambar, baik berupa foto, vektor, ilustrasi, bahkan pengguna dapat mengunggah foto dari perangkat sendiri. (3) filter foto, edit foto menggunakan filter yang mudah untuk digunakan; (4) ikon dan bentuk, terdapat beragam jenis ikon, bentuk, dan elemen yang dapat digunakan dengan mudah dan ada ribuan pilihan serta dapat mengunggah elemen sendiri; (5) font, akses ratusan font yang siap digunakan untuk beragam jenis desain; (6) latar belakang (*background*), terdapat beragam jenis *background* yang dapat digunakan untuk mempercantik design. (7) audio, dapat dicari dan digunakan dengan mudah. Sebagai hasil dari desain, aplikasi *canva* memiliki enam bentuk download untuk hasil desain yang selesai dirancang, yakni terdiri atas PNG, JPG, PDF *Astandard* atau *IPrint*, Video (MP4), dan *animation* (MP4/GIF). Banyak opsi yang disediakan dalam *canva* sehingga memberikan keleluasaan bagi pengguna dalam membuat beragam jenis desain.<sup>25</sup> Jadi, aplikasi *canva* memberikan kemudahan dalam membuat desain sebuah e-modul praktikum, atau dengan kata lain *canva* membantu dalam hal memperindah desain

---

<sup>24</sup> Desy Rosmalinda, Risdalina dan Issaura Sherli Pamela, "Pengembangan Modul Elektronik Praktikum IPA Menggunakan Aplikasi Canva dan Flip Builder". *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, Vol. 08, No. 01, 2023, h. 780-781.

<sup>25</sup> Tri Wulandari dan Adam Mudinillah, "Efektivitas Penggunaan Aplikasi CANVA sebagai Media Pembelajaran IPA MI/SD". *Jurnal Riset Madrasah Ibtidaiyah*, Vol. 2, No. 1, 2022, h. 110-111.

e-modul praktikum. Pembuatan desain e-modul praktikum menggunakan *canva* terdapat fitur yang gratis, dan pengguna *canva* dibebaskan untuk memilih fitur sesuai kebutuhan yaitu memilih template, *background*, font, elemen, dan gambar ilustrasi yang diunggah dari perangkat sendiri sesuai dengan kebutuhan yang akan digunakan dalam desainnya.<sup>26</sup>

Aplikasi *heyzine flipbook* digunakan untuk mendesain e-modul praktikum dengan desain grafis menggunakan *canva*, lalu dibuat dalam format PDF dan diunggah pada website *heyzine flipbook*. *Heyzine flipbook* adalah website online converter PDF ke *flipbook* gratis dengan memberikan efek buku elektronik yang dapat dibuka di setiap halaman layaknya sebuah buku.<sup>27</sup> Media yang dihasilkan dari aplikasi *heyzine flipbook* berupa *flipbook* dalam format HTML, yang bisa diakses baik melalui android, tablet, maupun PC. Bahkan dapat diunduh sehingga dapat digunakan dalam bentuk digital maupun cetak. *Heyzine* merupakan aplikasi yang digunakan untuk file yang telah selesai dikerjakan menjadi sebuah produk e-modul praktikum seutuhnya. Dengan menggunakan *heyzine*, *e-book* yang dibuat bisa ditambahkan video, gambar, grafik, suara, dan link, sehingga e-modul praktikum yang dibuat dapat terlihat lebih menarik. Peserta didik dapat membaca dengan merasakan layaknya membuka buku secara fisik karena terdapat efek animasi dimana saat berpindah halaman akan terlihat seperti membuka buku

---

<sup>26</sup> Desy Rosmalinda, Risdalina dan Issaura Sherli Pamela, "Pengembangan ..., h. 780-781.

<sup>27</sup> Emilda Farkhiatul Manzil, Sukamti dan M. Anas Thohir, "Pengembangan E-Modul Interaktif *Heyzine Flipbook* Berbasis *Scientific* Materi Siklus Air Bagi Siswa Kelas V Sekolah Dasar". *Jurnal Sekolah Dasar*, Vol. 31, No. 2, 2022, h. 113.

secara fisik.<sup>28</sup> Sehingga, pengembangan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan menggunakan aplikasi *canva* dan *heyzine flipbook* diharapkan mampu memaksimalkan tampilan dan kemudahan mengakses e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang peneliti buat.

## B. E-Modul

### 1. Pengertian E-Modul

Modul elektronik atau e-modul (*electronic module*) adalah bahan ajar yang dikemas dalam format digital kemudian disajikan dalam bentuk elektronik (format buku berbasis elektronik yang ditulis secara sistematis untuk memudahkan peserta didik dalam proses belajar secara mandiri). E-modul juga dilengkapi dengan media interaktif seperti audio, video, animasi, gambar, dan teks. E-modul dapat diakses melalui alat komunikasi seperti *smartphone*, laptop, ataupun komputer kapan pun dan dapat dipelajari berulang-ulang secara mandiri sehingga lebih praktis.<sup>29</sup>

Dalam Panduan Praktis Penyusun E-Modul Pembelajaran yang diterbitkan oleh Direktorat Pembinaan SMA. (Kemendikbud, 2017), dituliskan bahwa e-modul merupakan sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran tertentu, yang disajikan dalam format elektronik, di mana setiap kegiatan pembelajaran di dalamnya

---

<sup>28</sup> Rita Sari dan Fenny Anggreni, "Penyusunan E-Modul Menggunakan *Heyzine* pada KKG MI Se-Kota Langsa". *Jurnal Pendidikan Masyarakat dan Pengabdian*, Vol. 03, No. 2, 2023, h. 292.

<sup>29</sup> Muhamad Syakir Ramdani dan Alexander Hamonangan Simamora, "Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Mata Pelajaran Seni Budaya Melalui E-Modul". *Jurnal Edutech Undiksha*, Vol. 10, No. 1, 2022, h. 147.

dihubungkan dengan tautan (*link*) sebagai navigasi yang membuat peserta didik menjadi lebih interaktif dengan program, dilengkapi dengan penyajian video tutorial, animasi dan audio untuk memperkaya pengalaman belajar, sehingga menjadikan peserta didik lebih interaktif.<sup>30</sup>

E-modul dapat membantu peserta didik dengan mudah mendapatkan pemahamannya sendiri. Peserta didik dapat menguasai sendiri materi di setiap modulnya, jika sudah menguasainya, maka dapat melanjutkan ke modul tingkat berikutnya. Sebaliknya, jika peserta didik belum mampu maka akan diminta untuk mengulang dan mempelajari kembali.<sup>31</sup>

## 2. Karakteristik E-Modul

Pada dasarnya, sebuah e-modul memiliki beberapa karakteristik seperti:

### a. *Self Instructional* (Belajar Mandiri)

E-modul disusun sedemikian rupa dengan memuat tujuan pembelajaran, materi yang kontekstual dengan disertai contoh/ilustrasi untuk menjelaskan, latihan/tugas, rangkuman, instrumen penilaian, daftar rujukan atau referensi materi dan penggunaan bahasa yang sederhana serta komunikatif agar peserta didik dapat belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain.<sup>32</sup>

Untuk memenuhi karakter *self instructional*, maka:

- 1) E-modul harus menyajikan contoh dan ilustrasi agar memudahkan peserta didik dalam memahami materi;

---

<sup>30</sup> Najuah, Pristi Suhendro Lukitoyo dan Winna Wirianti, *Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan dan Aplikasinya*, (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020), h. 17.

<sup>31</sup> Sinta Satria Dewi Pendidik dkk, "Pengembangan E-Modul ...", h. 176.

<sup>32</sup> Najuah, Pristi Suhendro Lukitoyo dan Winna Wirianti, *Modul Elektronik ...*, h. 19.

- 2) E-modul harus memuat materi pembelajaran dalam unit kegiatan yang spesifik, sehingga mudah dipelajari;
- 3) E-modul harus memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan menggambarkan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar yang harus dicapai;
- 4) E-modul harus menggunakan bahasa yang komunikatif dan sederhana;
- 5) E-modul harus kontekstual, yaitu materi dalam e-modul dikaitkan dengan lingkungan dan kehidupan peserta didik;
- 6) E-modul harus menyajikan informasi tentang referensi yang mendukung materi pembelajaran;
- 7) E-modul harus menyajikan umpan balik atas penilaian peserta didik, sehingga peserta didik dapat mengetahui tingkat penguasaan materi;
- 8) E-modul harus menyajikan instrumen penilaian, sehingga peserta didik dapat menilai diri sendiri secara mandiri;
- 9) E-modul harus menyajikan rangkuman setiap materi;
- 10) E-modul harus menyajikan soal-soal latihan dan tugas-tugas untuk mengukur pemahaman peserta didik.<sup>33</sup>

b. *Self Contained* (Memuat Seluruh Materi/Utuh)

---

<sup>33</sup> Devi Qurniati, *Desain Pengembangan ...*, h. 46-47.

Materi pembelajaran dari satu unit kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu e-modul secara utuh agar peserta didik dapat mempelajari materi pembelajaran secara tuntas.<sup>34</sup>

c. *Stand Alone* (tidak bergantung pada bahan ajar lain)

Dengan menggunakan e-modul, peserta didik tidak memerlukan bahan ajar yang lain untuk mempelajari materi atau mengerjakan tugas-tugas pada e-modul tersebut.<sup>35</sup> E-modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media lain.<sup>36</sup>

d. Adaptif

E-modul harus memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi serta fleksibel digunakan di berbagai perangkat keras.

e. *User Friendly* (Bersahabat)

E-modul harus bisa bersahabat dengan pembaca. Bentuk e-modul bersahabat dengan pembaca antara lain: menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami, menggunakan istilah yang umum digunakan, setiap instruksi dan paparan informasi yang ditampilkan bersifat membantu, kemudahan pembaca dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan.<sup>37</sup>

---

<sup>34</sup> Najuah, Pristi Suhendro Lukitoyo dan Winna Wirianti, *Modul Elektronik ...*, h. 19.

<sup>35</sup> Devi Qurniati, *Desain Pengembangan ...*, h. 47.

<sup>36</sup> Najuah, Pristi Suhendro Lukitoyo dan Winna Wirianti, *Modul Elektronik ...*, h. 19.

<sup>37</sup> Devi Qurniati, *Desain Pengembangan ...*, h. 47.

### 3. Tujuan Penyusunan E-Modul

Tujuan penyusunan e-modul antara lain:

- 1) Agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan pendidik.
- 2) Agar peran pendidik tidak terlalu dominan dan otoriter dalam kegiatan pembelajaran sehingga peserta didik dapat menemukan pengetahuannya sendiri.
- 3) Melatih kejujuran peserta didik. Dengan tujuan memperoleh pengetahuan baru atau membuktikan fenomena yang terjadi, maka langkah kerja dalam kegiatan praktikum dibuat secara sistematis sehingga peserta didik melakukan kegiatan praktikum sesuai dengan perintah yang ada pada e-modul praktikum.
- 4) Mengakomodasi berbagai tingkat dan kecepatan belajar peserta didik. Peserta didik yang telah dapat membuat kesimpulannya sendiri dapat melanjutkan ke kegiatan praktikum selanjutnya. Agar peserta didik mampu mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang telah dipelajari. Pada bagian akhir e-modul dilengkapi dengan evaluasi terkait dengan materi yang telah dipelajari lewat kegiatan praktikum.<sup>38</sup>

### 4. Keunggulan dan Kelemahan E-Modul

Keunggulan modul elektronik

---

<sup>38</sup> Azizah dkk., "Pengembangan E-Modul Kapiler ...", h. 254.

- Dapat meningkatkan belajar motivasi peserta didik, karena setiap kali mengerjakan tugas, pelajaran yang dibatasi dengan jelas dan sesuai dengan kemampuan.
  - Setelah dilakukan evaluasi, guru dan peserta didik dapat sama-sama mengetahui hasil capaian pembelajaran.
  - Bahan pelajaran terbagi lebih merata dalam satu semester.
  - Pendidikan lebih berdaya guna, karena bahan pelajaran disusun menurut jenjang akademik.
  - Penyajian materi lebih interaktif dan dinamis
- Kelemahan modul elektronik
- Biaya pengembangan bahan mungkin cukup tinggi dan waktu yang dibutuhkan barangkali lebih lama
  - Sulit mendisiplinkan belajar peserta didik, sebab terdapat kemungkinan para peserta didik kurang memiliki disiplin belajar yang tinggi
  - Membutuhkan ketekunan dari fasilitator untuk terus menerus memantau proses belajar, memberi motivasi dan konsultasi secara individu kepada para peserta didik.<sup>39</sup>

## C. Kewirausahaan

### 1. Pengertian Kewirausahaan

Istilah kewirausahaan (*entrepreneurship* dalam bahasa Inggris) berasal dari kata wirausaha (*entrepreneur* dalam bahasa Perancis). Kata wirausaha

<sup>39</sup> Najuah, Pristi Suhendro Lukitoyo dan Winna Wirianti, *Modul Elektronik ...*, h. 20-21.

merupakan gabungan dari dua kata, yaitu kata wira dan usaha. Wira artinya pejuang, pahlawan, manusia unggul, teladan, berbudi luhur, gagah berani, berwatak agung, dan perwira. Usaha artinya perbuatan, kegiatan produktif, dan prakarsa. Jadi, wirausaha adalah suatu kemampuan untuk mengelola sesuatu yang ada dalam diri kita untuk dimanfaatkan dan ditingkatkan agar lebih optimal sehingga bisa meningkatkan taraf hidup kita dimasa yang akan datang.<sup>40</sup>

Kewirausahaan merupakan suatu kemampuan dan watak dalam **proses** melaksanakan **kegiatan** berwirausaha, berupa nilai-nilai dan **sikap** yang diperlukan untuk berusaha. Watak ini mewujudkan ide kreatif dan inovatif (menghasilkan suatu produk atau usaha yang sangat bernilai dan berguna bagi dirinya dan orang lain) dalam mengendalikan usaha.<sup>41</sup> Dengan demikian kewirausahaan merupakan kegiatan atau proses ataupun aktivitas yang dilakukan oleh seorang wirausaha.<sup>42</sup>

Sesuai dengan Instruksi Presiden No 4 tahun 1995 tentang Gerakan Nasional Memasyarakatkan dan Membudayakan Kewirausahaan (GNMMK) disebutkan bahwa kewirausahaan adalah sikap, semangat, perilaku dan kemampuan seseorang dalam menangani usaha atau kegiatan yang mengarah pada upaya kerja, teknologi dan produk baru dengan meningkatkan efisiensi dalam rangka memberikan pelayanan yang lebih baik dan keuntungan yang lebih besar.

---

<sup>40</sup> Kusnadi dan Yulia Novita, *Kewirausahaan*, (Pekanbaru: Cahaya Firdaus, 2020), h. 1-2.

<sup>41</sup> Tim Dosen Mata Kuliah Kewirausahaan UPI “YPTK”, *Kewirausahaan*, (Padang: CV. Muharika Rumah Ilmiah, 2020), h. 11.

<sup>42</sup> Tim Dosen Mata Kuliah Kewirausahaan UPI “YPTK”, *Kewirausahaan ...*, h. 9.

## 2. Konsep Kewirausahaan

Ada beberapa konsep yang ada pada 6 hakekat penting kewirausahaan, antara lain:

- a. Segala sesuatu yang berhubungan dengan perilaku seorang perwirausaha;
- b. Kemampuan untuk menciptakan sesuatu yang baru;
- c. Kreativitas dan inovasi dalam melakukan atau memecahkan suatu persoalan;
- d. Suatu nilai yang diperlukan untuk memulai suatu usaha;
- e. Proses untuk mengerjakan sesuatu yang baru;
- f. Menciptakan nilai tambah dengan cara mengombinasikan cara-cara baru dalam bersaing.<sup>43</sup>

## 3. Tujuan berwirausaha

Berikut beberapa tujuan dari seorang wirausaha yaitu:

- a. Berusaha dan bertekad dalam meningkatkan jumlah para wirausaha yang baik dengan kata lain ikut serta dalam mengadep manusia-manusia calon wirausaha untuk membangun jaringan bisnis yang lebih baik.
- b. Mewujudkan kemampuan para wirausaha untuk meningkatkan kesejahteraan dan kemakmuran masyarakat dan negaranya
- c. Ikut serta dalam menumbuhkan dan mengembangkan kesadaran serta orientasi kewirausahaan yang kokoh

---

<sup>43</sup> Kusnadi dan Yulia Novita, *Kewirausahaan ...*, h. 2-3.

- d. Menyebarluaskan dan membuat budaya ciri-ciri kewirausahaan disekitarnya terutama dalam masyarakat
- e. Mengembangkan dalam bentuk inovasi kreatifitas agar tercipta dinamika dalam kewirausahaan atau dunia bisnis sehingga kemakmuran dapat tercapai.<sup>44</sup>

#### 4. Faktor-faktor Pembentukan Karakter Wirausaha

Dalam pembentukan karakteristik wirausaha terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi yakni:

- a. Lingkungan keluarga dan masa kecil. Beberapa penelitian yang berusaha mengungkap mengenai pengaruh lingkungan keluarga terhadap pembentukan semangat berwirausaha. Selanjutnya pengaruh pekerjaan orang tua terhadap pertumbuhan semangat kewirausahaan ternyata memiliki pengaruh yang signifikan.
- b. Pendidikan. Faktor pendidikan juga tak kalah penting dalam penumbuhan semangat kewirausahaan. Pendidikan tidak hanya mempengaruhi seseorang untuk melanjutkan usahanya namun juga membantu dalam mengatasi masalah dalam menjalankan usahanya.
- c. Nilai-nilai personal. Nilai personal akan membedakan seorang wirausaha dengan pengusaha lain terutama dalam menjalin hubungan dengan pelanggan, *supplier*, dan pihak-pihak lain, serta cara dalam mengatur organisasinya.

---

<sup>44</sup> M. Anang Firmansyah dan Anita Roosmawarni, *Kewirausahaan ...*, h. 6.

- d. Pengalaman kerja. Pengalaman kerja tidak sekedar menjadi salah satu hal yang menyebabkan seseorang untuk menjadi seorang entrepreneur. Pengalaman ketidakpuasan dalam bekerja juga turut menjadi salah satu pendorong dalam mengembangkan usaha baru.<sup>45</sup>

### **5. Pendidikan Kewirausahaan sebagai Pembentukan Karakter Wirausaha**

Kewirausahaan menjadi sebuah disiplin ilmu yang dapat dipelajari dan diajarkan. Terdapat beberapa alasan kewirausahaan menjadi sebuah disiplin ilmu yaitu:

- a. Kewirausahaan berisi bidang pengetahuan yang utuh dan nyata yang memiliki teori, konsep dan metode ilmiah yang lengkap. Sehingga dapat dipelajari dan dikembangkan menjadi sebuah disiplin ilmu;
- b. Kewirausahaan memiliki konsep permulaan dan perkembangan usaha;
- c. Kewirausahaan merupakan disiplin ilmu yang memiliki objek tersendiri yaitu kemampuan untuk menciptakan sesuatu yang baru dan berbeda;
- d. Kewirausahaan sebagai sarana menciptakan pemerataan usaha dan pendapatan dan kesejahteraan rakyat yang adil dan makmur.<sup>46</sup>

Keberhasilan yang dicapai dari proses pendidikan kewirausahaan adalah adanya perubahan kemampuan peserta didik dari aspek pengetahuan (kognitif), adanya perubahan perilaku, sikap, dan watak (afektif) yang diwujudkan dengan munculnya karakteristik berwirausaha dari peserta didik. Kemudian perubahan

<sup>45</sup> Tim Dosen Mata Kuliah Kewirausahaan UPI "YPTK", *Kewirausahaan ...*, h. 33-34.

<sup>46</sup> Tim Dosen Mata Kuliah Kewirausahaan UPI "YPTK", *Kewirausahaan ...*, h. 38.

perilaku yang ditunjukkan dari kemampuan dalam melaksanakan proses kewirausahaan (psikomotor).<sup>47</sup>

## 6. Kewirausahaan yang ingin dilakukan dalam penelitian ini

Kewirausahaan yang ingin peneliti lakukan dalam penelitian ini adalah e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan. Dalam e-modul praktikum ini akan diangkat 4 materi kimia MA dari kelas X MIA sampai XII MIA. Untuk kelas X MIA materi tentang zat dan perubahannya yang membahas perubahan fisika dan perubahan kimia (contohnya pada pembuatan lilin aromaterapi dari kulit jeruk nipis dan serai), untuk kelas XI MIA materi hidrolisis garam (contohnya pada pembuatan pasta gigi dari cangkang telur) dan materi larutan penyangga (contohnya pada pembuatan detergen cair dari daun waru), dan untuk kelas XII MIA materi sifat koligatif larutan pada tekanan osmosis (contohnya pada pembuatan manisan kolang-kaling bunga telang). Dimana, untuk ke-4 materi kimia tersebut akan dikaitkan dengan proses pengolahan suatu bahan menjadi produk yang sering kita temui dalam kehidupan nyata, yang bernilai ekonomis dan bermanfaat, serta memotivasi peserta didik untuk berwirausaha melalui proses pembelajaran dan meningkatkan pemahaman konsep kimia.<sup>48</sup>

## D. Materi Praktikum Kimia

### 1. Perubahan Fisika dan Perubahan Kimia

Ilmu kimia adalah bagian ilmu pengetahuan alam, mempelajari komposisi, struktur materi dan perubahan yang dialami materi, baik dalam proses alamiah

---

<sup>47</sup> Tim Dosen Mata Kuliah Kewirausahaan UPI “YPTK”, *Kewirausahaan ...*, h. 40.

<sup>48</sup> Devi Qurniati, *Desain Pengembangan ...*, h. 71.

maupun dalam eksperimen yang direncanakan. Materi adalah segala sesuatu yang menempati ruang dan mempunyai massa. Istilah materi sering disamakan dengan istilah benda dan zat.<sup>49</sup> Perubahan materi dapat berlangsung melalui 2 cara yaitu perubahan fisika dan perubahan kimia.

Perubahan fisika adalah perubahan pada materi yang tidak menghasilkan zat baru. Dengan kata lain perubahan fisika adalah suatu proses perubahan penampilan fisik materi dengan identitas dasar tidak berubah. Selain itu, pada perubahan fisika juga tidak terjadi reaksi kimia.

Sebab-sebab terjadinya perubahan fisika diantaranya:

- 1) Karena perubahan wujud yaitu membeku (air membeku menjadi es), mencair (es mencair menjadi air), menguap (air mendidih menjadi uap air), menyublim (kamper yang diletakkan di dalam lemari), mengembun (peristiwa embun di pagi hari), dan desposisi (pada pembuatan es kering dari gas ke padat biasanya dimanfaatkan untuk mempertahankan suhu pada penyimpanan es krim).
- 2) Karena pencampuran benda yaitu mencampur gula dengan air, mencampur pasir dengan gula, dan mencampur serbuk besi dengan serbuk belerang. Tapi jika dalam pencampuran timbul reaksi kimia maka tergolong perubahan kimia.
- 3) Akibat dipotong ataupun dibelah misalnya membelah kayu, memotong besi, dan menyobek kertas.

---

<sup>49</sup> Yusnidar Yusuf, *Kimia Dasar*, (Jakarta: EduCenter Indonesia, 2018), h. 1.

Perubahan kimia adalah perubahan pada materi yang menghasilkan zat baru, zat baru yang dihasilkan tidak dapat diubah kembali seperti bentuk semula. Dengan kata lain sifat zat semula tidak sama dengan zat terakhir (ada penguraian zat yakni ditandai dengan hilangnya sejumlah zat awal (pereaksi/reaktan) dan terbentuknya zat baru (hasil reaksi/produk). Perubahan kimia disebut juga sebagai reaksi kimia. Reaksi kimia ditandai dengan terjadinya perubahan warna, terbentuknya gas yang terlihat sebagai gelembung gas, terbentuknya endapan, dan menghasilkan suhu.

Perubahan kimia dapat terjadi karena beberapa sebab antara lain:

- 1) Pembakaran, contohnya: kayu yang terbakar akan menghasilkan arang (karbon), gas karbondioksida dan uap air; kertas terbakar menjadi asap dan abu; dan lilin yang terbakar.
- 2) Perkaratan (korosi), contohnya: perkaratan besi.
- 3) Pelapukan
- 4) Pembusukan, contohnya: daun segar menjadi kering; proses fermentasi pada pembuatan singkong menjadi tape dan biji kedelai menjadi tempe.
- 5) Pencampuran zat lain, contohnya: pembuatan NaCl (garam dapur) dari pencampuran NaOH (natrium hidroksida) (bahan utama pembuatan sabun) dan HCl (asam klorida) (salah satu bahan pembersih lantai). Garam dapur yang ada di dapur kalian bukan berasal dari reaksi natrium hidroksida dan asam klorida. Garam dapur yang dipakai untuk memasak merupakan hasil penguapan air laut.

6) Aliran listrik, contohnya: proses elektrolisis (Emas tidak dapat melapisi logam perak jika tidak ada aliran listrik).

7) Fotosintesis.<sup>50</sup>

## 2. Hidrolisis Garam

Suatu senyawa asam (baik asam kuat maupun asam lemah) dapat bereaksi dengan senyawa basa (baik basa kuat atau basa lemah) membentuk senyawa garam.<sup>51</sup> Secara umum, proses pembentukan garam dirumuskan sebagai berikut.<sup>52</sup>



Senyawa garam dapat bersifat asam, basa atau netral. Hal tersebut bergantung pada sifat asam dan basa yang bereaksi. Sifat keasaman atau kebasaan garam yang terbentuk disebabkan karena adanya sebagian garam yang terlarut bereaksi dengan air. Reaksi tersebut dinamakan reaksi hidrolisis. Hidrolisis berasal dari kata hidro, yang berarti air, dan kata lisis yang berarti pemecahan. Reaksi hidrolisis dapat didefinisikan sebagai reaksi pemecahan molekul air ( $\text{H}_2\text{O}$ ) menjadi ion hidrogen ( $\text{H}^+$ ) dan ion hidroksil ( $\text{OH}^-$ ). Suatu larutan bersifat asam, basa atau netral dapat ditentukan berdasarkan konsentrasi ion hidrogen [ $\text{H}^+$ ] atau konsentrasi ion hidroksil [ $\text{OH}^-$ ] dalam larutan tersebut. Jika dalam suatu larutan, [ $\text{H}^+$ ] > [ $\text{OH}^-$ ] maka larutan tersebut bersifat asam ( $\text{pH} < 7$ ). Sebaliknya, bila dalam suatu larutan, [ $\text{OH}^-$ ] > [ $\text{H}^+$ ] maka larutan tersebut bersifat basa ( $\text{pH} > 7$ ). Jika

---

<sup>50</sup> Lina Arifah Fitriyah dan Humaidillah Kurniadi Wardana, *Klasifikasi Materi dan Perubahannya : Berbasis Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematic)*, (Jombang: LPPM UNHAS Y Tebuireng Jombang, 2020), h. 44-50.

<sup>51</sup> Ratih Kusuma Wardani dan Djamilah Arifiyana, *Suhu, Waktu dan Kelarutan Kalsium Oksalat pada Umbi Porang*, (Surabaya: Graniti, 2020), h. 13.

<sup>52</sup> Yusnidar Yusuf, *Kimia Analisis*, (Jakarta: EduCenter Indonesia, 2019), h. 36.

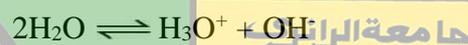
dalam suatu larutan,  $[H^+] = [OH^-]$  maka larutan tersebut bersifat netral ( $pH = 7$ ).<sup>53</sup> Harga pH larutan garam yang dihasilkan dipengaruhi oleh asam dan basa pembentuknya.<sup>54</sup>

a. Garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa kuat

Garam yang terbentuk dari reaksi asam kuat dan basa kuat merupakan garam yang tidak mengalami hidrolisis, sehingga larutannya bersifat netral ( $pH = 7$ ).<sup>55</sup> Sebagai contoh, reaksi antara senyawa HCl (asam kuat) dengan NaOH (basa kuat) membentuk senyawa NaCl (garam). Garam NaCl ini bila dilarutkan dalam air, akan terionisasi sempurna menjadi ion  $Na^+$  dan  $Cl^-$  tanpa bereaksi atau memecah molekul air (tidak ada reaksi yang terjadi dalam larutan), sehingga garam NaCl termasuk ke dalam senyawa garam yang tidak terhidrolisis.<sup>56</sup>



Yang terjadi dalam larutan hanya kesetimbangan disosiasi air,



Oleh karena itu pH larutan garam ini sama dengan pH air murni yaitu 7.<sup>57</sup>

b. Garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah

Garam yang terbentuk dari reaksi asam kuat dan basa lemah merupakan garam yang mengalami hidrolisis sebagian (hidrolisis

<sup>53</sup> Ratih Kusuma Wardani dan Djamilah Arifiyana, *Suhu, Waktu ...*, h. 12-13.

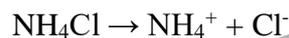
<sup>54</sup> M. Alauhdin, *Kimia Analitik Dasar*, (Yogyakarta: UNNES Press, 2020), h. 40.

<sup>55</sup> Yusnidar Yusuf, *Kimia Analisis*, ..., h. 36.

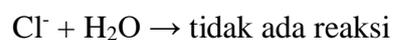
<sup>56</sup> Ratih Kusuma Wardani dan Djamilah Arifiyana, *Suhu, Waktu ...*, h. 13.

<sup>57</sup> M. Alauhdin, *Kimia Analitik Dasar*, ..., h. 40.

parsial) yaitu hidrolisis kation, sehingga larutannya bersifat asam ( $\text{pH} < 7$ ).<sup>58</sup> Sebagai contoh, reaksi antara senyawa HCl (asam kuat) dengan  $\text{NH}_4\text{OH}$  (basa lemah) membentuk senyawa  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (garam). Garam  $\text{NH}_4\text{Cl}$  dalam larutan dapat terionisasi menjadi ion  $\text{NH}_4^+$  dan  $\text{Cl}^-$ .



Molekul air yang ada dalam larutan tersebut terurai menjadi ion  $\text{H}^+$  dan  $\text{OH}^-$ . Ion  $\text{OH}^-$  dapat berikatan dengan ion  $\text{NH}_4^+$  membentuk  $\text{NH}_4\text{OH}$  dan menyebabkan konsentrasi ion  $\text{H}^+$  (berasal dari penguraian molekul air) dalam larutan tersebut bertambah. Sedangkan ion  $\text{H}^+$  tidak berikatan dengan ion  $\text{Cl}^-$  membentuk HCl. Hal tersebut dikarenakan HCl merupakan asam kuat yang terionisasi sempurna dalam larutan sehingga dalam larutan campuran tersebut terdapat ion  $\text{H}^+$  yang bebas dan menyebabkan larutan garam  $\text{NH}_4\text{Cl}$  bersifat asam.<sup>59</sup> Jadi, garam  $\text{NH}_4\text{Cl}$  dilarutkan dalam air, maka larutan garam ini akan memiliki  $\text{pH} < 7$ . Artinya dalam larutan ini  $[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{OH}^-]$ . Ini disebabkan karena ion amonium mengalami reaksi dengan air yang disebut dengan hidrolisis.<sup>60</sup>



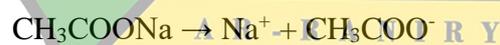
c. Garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat

<sup>58</sup> Yusnidar Yusuf, *Kimia Analisis*, ..., h. 36.

<sup>59</sup> Ratih Kusuma Wardani dan Djamilah Arifiyana, *Suhu, Waktu* ..., h. 16.

<sup>60</sup> M. Alauhdin, *Kimia Analitik Dasar*, ..., h. 41.

Garam yang terbentuk dari reaksi asam lemah dan basa kuat merupakan garam yang mengalami hidrolisis sebagian (hidrolisis parsial) yaitu hidrolisis anion, sehingga larutannya bersifat basa ( $\text{pH} > 7$ ).<sup>61</sup> Sebagai contoh, reaksi antara senyawa  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (asam lemah) dengan  $\text{NaOH}$  (basa kuat) membentuk senyawa  $\text{CH}_3\text{COONa}$  (garam). Garam  $\text{CH}_3\text{COONa}$  dalam larutan dapat terionisasi menjadi ion  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  dan  $\text{Na}^+$ . Ion  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  dalam air dapat bereaksi dengan ion  $\text{H}^+$  yang berasal dari molekul air yang terurai membentuk  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan menyebabkan konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  (berasal dari penguraian molekul air) dalam larutan tersebut bertambah. Adanya penambahan ion  $\text{OH}^-$  dalam larutan tersebut menyebabkan larutan bersifat basa ( $\text{pH} > 7$ ). Jadi, garam  $\text{CH}_3\text{COONa}$  dilarutkan dalam air, maka larutan yang dihasilkan akan memiliki  $\text{pH} > 7$ . Artinya dalam larutan ini  $[\text{OH}^-] > [\text{H}_3\text{O}^+]$ . Ini disebabkan karena ion asetat mengalami reaksi dengan air yang disebut dengan hidrolisis.<sup>62</sup>



d. Garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa lemah

Garam yang terbentuk dari reaksi asam lemah dan basa lemah merupakan garam yang mengalami hidrolisis sempurna (hidrolisis

<sup>61</sup> Yusnidar Yusuf, *Kimia Analisis*, ..., h. 36.

<sup>62</sup> Ratih Kusuma Wardani dan Djamilah Arifiyana, *Suhu, Waktu* ..., h. 17.

total).<sup>63</sup> pH larutannya tergantung pada harga relatif  $K_a$  dan  $K_b$ . Jika  $K_a > K_b$ , maka  $[H_3O^+]$  akan melebihi  $[OH^-]$  sehingga  $pH < 7$  (asam); jika  $K_a < K_b$ , maka  $[OH^-]$  akan melebihi  $[H_3O^+]$  sehingga  $pH > 7$  (basa); dan jika  $K_a = K_b$ , maka  $[H_3O^+]$  sama dengan  $[OH^-]$  sehingga  $pH = 7$  (netral).<sup>64</sup> Sebagai contoh, reaksi antara senyawa  $NH_4OH$  (basa lemah) dan  $CH_3COOH$  (asam lemah) membentuk senyawa  $NH_4C_2H_3O_2$  (garam).  $NH_4C_2H_3O_2$  dalam larutannya dapat terionisasi menjadi ion  $NH_4^+$  dan  $C_2H_3O_2^-$  yang dapat bereaksi dengan air. Ion  $H^+$  dan ion  $OH^-$  yang berasal dari molekul air bereaksi dengan ion  $CH_3COO^-$  dan ion  $NH_4^+$ , sehingga dalam larutan tersebut konsentrasi ion  $H^+$  ataupun  $OH^-$  tidak ada yang berlebih.<sup>65</sup>



Kedua reaksi di atas dapat digabung menjadi:<sup>66</sup>



### 3. Larutan Penyangga

Larutan penyangga atau larutan *buffer* atau dapar merupakan larutan yang dapat mempertahankan kestabilan nilai pH meskipun ada penambahan sedikit

<sup>63</sup> Yusnidar Yusuf, *Kimia Analisis*, ..., h. 36.

<sup>64</sup> M. Alauhdin, *Kimia Analitik Dasar*, ..., h. 42.

<sup>65</sup> Ratih Kusuma Wardani dan Djamilah Arifiyana, *Suhu, Waktu* ..., h. 18.

<sup>66</sup> M. Alauhdin, *Kimia Analitik Dasar*, ..., h. 42.

asam, basa, dan pengenceran. Larutan penyangga dapat dibedakan atas larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa.

a. Larutan penyangga asam

Larutan penyangga asam mengandung suatu asam lemah (HA) dan basa konjugasinya ( $A^-$ ).

Contoh:

- $CH_3COOH$  (asam asetat) +  $CH_3COONa$  (natrium asetat)  
(komponen buffernya  $CH_3COOH$  dan  $CH_3COO^-$ ).
- $H_2CO_3$  (asam karbonat) +  $NaHCO_3$  (natrium bikarbonat)  
(komponen buffernya  $H_2CO_3$  dan  $HCO_3^-$ ).<sup>67</sup>
- Asam fosfat/fosfat ( $H_2PO_4^-/HPO_4^{2-}$ ).
- Asam sitrat/sitrat ( $C_6H_8O_7/C_6H_5O_7^-$ ).
- Boraks/asam borat ( $Na_2B_4O_7/H_3BO_3$ ).<sup>68</sup>

b. Larutan penyangga basa

Larutan penyangga basa mengandung basa lemah (B) dan asam konjugasinya ( $BH^+$ ).

Contoh:

- $NH_3 + NH_4Cl$  (komponen buffernya  $NH_3$  dan  $NH_4^+$ )<sup>69</sup>

#### 4. Tekanan Osmosis ( $\pi$ )

Tekanan osmosis adalah salah satu sifat koligatif larutan yang merujuk pada tekanan yang diberikan pada larutan untuk menghentikan osmosis.

<sup>67</sup> Yusnidar Yusuf, *Kimia Analisis*, ..., h. 30.

<sup>68</sup> Muhammad Ridwan Harahap dkk., *Buku Ajar Teknik Laboratorium*, (Yogyakarta: Samudra Biru, 2024), h. 82-83.

<sup>69</sup> Yusnidar Yusuf, *Kimia Analisis*, ..., h. 31.

Osmosis adalah perpindahan molekul-molekul pelarut ke dalam larutan secara spontan melalui selaput semipermeabel. Dengan kata lain, osmosis adalah peristiwa mengalirnya atau merembesnya molekul-molekul pelarut dari larutan yang lebih encer ke larutan yang lebih pekat melalui suatu membran semipermeabel atau selaput semipermeabel. Membran atau selaput semipermeabel ialah membran atau selaput yang hanya dapat dilewati oleh molekul-molekul pelarut yang kecil, tetapi menahan molekul-molekul zat terlarut yang lebih besar.

Osmosis terjadi ketika dua larutan dengan konsentrasi berbeda dipisahkan oleh membran semipermeabel. Proses osmosis terdapat kecenderungan untuk menyetimbangkan konsentrasi antara dua larutan yang saling berhubungan melalui membran. Gaya yang diperlukan untuk mengimbangi desakan zat pelarut yang mengalir melalui selaput semipermeabel ke dalam larutan disebut tekanan osmosis larutan.

Dua larutan yang mempunyai tekanan osmotik sama disebut *larutan isotonik*. Jika salah satu larutan mempunyai tekanan osmotik lebih tinggi dari larutan yang lain disebut *larutan hipertonik*. Adapun jika salah satu larutan mempunyai tekanan osmotik lebih rendah dari larutan yang lain, larutan tersebut dinamakan *larutan hipotonik*.<sup>70</sup>

## **E. Aplikasi Materi Praktikum Kimia pada Pembuatan Produk**

### **1. Aplikasi Perubahan Fisika dan Perubahan Kimia pada Pembuatan**

#### **Lilin Aromaterapi dari Kulit Jeruk Nipis dan Serai**

---

<sup>70</sup> Kiagus Ahmad Roni dan Netty Herawati, *Kimia Fisika II*, (Palembang: Rafah Press UIN Raden Fatah, 2020), h. 21-23.

Aromaterapi merupakan terapi menggunakan senyawa aroma atau volatil untuk mengobati, mengurangi, atau mencegah suatu penyakit, infeksi, dan kegelisahan dengan cara menghirupnya.<sup>71</sup> Lilin aromaterapi adalah lilin yang mengandung bahan pewangi atau dengan kata lain, lilin aromaterapi yaitu alternatif aplikasi aromaterapi secara inhalasi (penghirupan) dan akan menghasilkan aroma yang memberikan efek terapi bila dibakar seperti anti serangga, pengobatan alternatif, penghias ruangan dan pengharum ruangan. Salah satu bahan baku pembuatan lilin aromaterapi adalah kulit jeruk nipis dan batang serai. Kedua bahan tersebut digunakan sebagai aromaterapi karena mengandung minyak atsiri yang menyegarkan, relaksasi dan juga membuat nyaman serta dapat dimanfaatkan sebagai pengusir nyamuk atau antinyamuk.

Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia Swingle*) diketahui memiliki aktivitas sebagai anti nyamuk karena mengandung sitrat, geranil asetat, felandren dan limonen. Limonen merupakan senyawa dengan aroma kuat yang khas dan rasa yang pahit yang cenderung tidak disukai oleh nyamuk sehingga dapat dijadikan sebagai obat nyamuk alami.<sup>72</sup> Serai (*Cymbopogon citratus*) mengandung senyawa *citronella*, *citronellol* dan *geraniol* yang berfungsi sebagai antinyamuk atau *repellant*. Tanaman serai dapat dimanfaatkan sebagai anti repelan yang dapat bersaing dengan anti nyamuk yang berbahan aktif sintesis, dengan cara

---

<sup>71</sup> Masriadi dkk, "Pembuatan Lilin Pengharum Ruangan Aroma Terapi dari Sabun yang Bernilai Ekonomis". *Jurnal Ilmiah Pengabdian dan Inovasi*, Vol. 2, No. 1, 2023, h. 39.

<sup>72</sup> Melviani, Kunti Nastiti, Noval, "Pembuatan Lilin Aromaterapi untuk Meningkatkan Kreativitas Komunitas Pecinta Alam di Kabupaten Batola". *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, Vol. 2, No. 2, 2021, h. 300-301.

penambahan zat aktif yang bersifat fiksatif untuk menahan aromanya agar efektivitasnya dapat bertahan lebih lama.<sup>73</sup>

Nah, perubahan apakah yang terjadi pada lilin aromaterapi, perubahan secara fisika atautkah perubahan kimia? Untuk mengetahui perubahan apa saja yang terjadi pada lilin aromaterapi, dapat kita amati dari saat lilin mulai dibakar hingga lilin mati. Pada proses pembakaran lilin aromaterapi maka akan timbul cahaya dari sumbu ketika sumbu lilin dinyalakan dengan api, terjadinya perubahan suhu disekitar lilin menjadi panas pada saat dilakukan pembakaran, menghasilkan aroma dan efek terapi bila dibakar,<sup>74</sup> dan terjadi perubahan warna pada sumbu lilin saat lilin aroma terapi mati. Perubahan tersebut termasuk dalam kategori perubahan kimia. Sedangkan perubahan fisika pada lilin aromaterapi terletak pada perubahan wujud lilin dari padat menjadi cair dan kembali berwujud padat. Dimana, pada proses pembakaran lilin aromaterapi maka lilin akan meleleh atau berubah bentuk dari padat menjadi cair, ketika lilin aroma terapi mati dan suhu lelehan lilin menjadi dingin maka lelehan lilin kembali menjadi padat.

## **2. Aplikasi Hidrolisis Garam pada Pembuatan Pasta Gigi dari Cangkang Telur**

Kesehatan gigi wajib dijaga, salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menjaga kesehatan gigi adalah menyikat gigi dengan menggunakan pasta gigi. Sediaan pasta gigi pada umumnya terdiri dari campuran bahan penggosok, bahan

---

<sup>73</sup> Sitti Herliniarti Jafar dkk, "Efektivitas Sediaan Lilin Antinyamuk Kombinasi Minyak Atsiri Sereh (*Cymbopogon citratus*) dan Nilam (*Pogostemon cablin* Benth) dengan Minyak Jelantah Sebagai Basis". *Jurnal Warta Farmasi*, Vol. 12, No. 2, 2023, h. 38.

<sup>74</sup> Muhammad Taufiq Thahir dan Indira Fitriani, "Pembuatan Lilin Aromaterapi dari Ekstrak Minyak Nilam (*Pogostemon Cablin Benth.*) dan Crude Gliserol dari Miyak Jelantah". *Jurnal Sains dan Teknik Terapan*, Vol. 1, No. 1, 2023, h. 24.

pengikat, bahan pelembab, bahan pengawet dan bahan pemanis. Komponen utama pasta gigi adalah bahan penggosok atau bahan dasar seperti kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ).<sup>75</sup> Salah satu bahan alam yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan pasta gigi adalah limbah cangkang telur, karena komposisi utama dari cangkang telur adalah kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) sebesar (94 %) sebagai sumber kalsium dari total bobot keseluruhan cangkang telur.<sup>76</sup> Lalu bagaimana hubungannya dengan materi hidrolisis garam yang kita pelajari saat ini?

Garam  $\text{CaCO}_3$  (kalsium karbonat) terbentuk dari reaksi antara asam lemah yaitu  $\text{H}_2\text{CO}_3$  (asam karbonat) dengan basa kuat yaitu  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (kalsium hidroksida). Garam  $\text{CaCO}_3$  dalam larutan dapat terionisasi menjadi ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan ion  $\text{CO}_3^{2-}$ . Anion  $\text{CO}_3^{2-}$  akan bereaksi dengan air karena berasal dari asam lemah maka mengalami hidrolisis atau dengan kata lain, ion  $\text{CO}_3^{2-}$  dalam air dapat bereaksi dengan ion  $\text{H}^+$  yang berasal dari molekul air yang terurai membentuk  $\text{H}_2\text{CO}_3$  dan menyebabkan konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  (berasal dari penguraian molekul air) dalam larutan tersebut bertambah. Adanya penambahan ion  $\text{OH}^-$  dalam larutan tersebut menyebabkan larutan bersifat basa ( $\text{pH} > 7$ ).<sup>77</sup> Sedangkan kation  $\text{Ca}^{2+}$  tidak bereaksi dengan air karena berasal dari basa kuat yang tidak akan mengalami hidrolisis. Jadi,  $\text{CaCO}_3$  merupakan garam yang mengalami hidrolisis sebagian (hidrolisis parsial) yaitu hidrolisis anion, sehingga  $\text{CaCO}_3$  adalah larutan

---

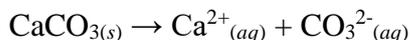
<sup>75</sup> Marwan Hasan, Margaretha Solang, Syam S. Kumaji, "Analisis Jumlah Bakteri Pasta Gigi Cangkang Anadara Granosa yang Diberi Citrus Medica dengan Waktu Penyimpanan yang Berbeda". *Biospecies*, Vol. 14, No. 1, 2021, h. 47.

<sup>76</sup> Rasmiati dkk, *Olah Limbah Cangkang Telur Menjadi Pasta Gigi Anti Debris*, (Watampone: Eureka Media Aksara, 2023), h. 1.

<sup>77</sup> Ratih Kusuma Wardani dan Djamilah Arifiyana, *Suhu, Waktu ...*, h. 17.

garam yang bersifat basa ( $\text{pH} > 7$ ).<sup>78</sup> Artinya dalam larutan ini  $[\text{OH}^-] > [\text{H}_3\text{O}^+]$ .

Reaksinya sebagai berikut:<sup>79</sup>



Berdasarkan hal tersebut, pemanfaatan kalsium karbonat dari cangkang telur yaitu kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) merupakan salah satu mineral utama penyusun gigi. Kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) lebih efektif menggantikan kalsium pada email gigi yang terkikis setelah menyikat gigi.<sup>80</sup> Prinsip kerja utama pasta gigi terfokus pada dua parameter, yang pertama mengurangi plak dan karies gigi yang dihasilkan oleh aktivitas mikroba, dan yang kedua membantu remineralisasi enamel gigi karena banyak mineral pelindung enamel gigi yang tereduksi akibat aktivitas bakteri rongga mulut.<sup>81</sup>

### 3. Aplikasi Larutan Penyangga pada Pembuatan Detergen Cair dari Daun Waru

Detergen cair merupakan kategori sebagai pembersih berbentuk cair yang dibuat dari bahan dasar detergen dengan penambahan bahan-bahan lain yang diizinkan yang dimanfaatkan untuk mencuci tanpa menimbulkan iritasi pada kulit

<sup>78</sup> Yusnidar Yusuf, *Kimia Analisis*, ..., h. 36.

<sup>79</sup> Ratih Kusuma Wardani dan Djamilah Arifiyana, *Suhu, Waktu* ..., h. 17.

<sup>80</sup> Marwan Hasan, Margaretha Solang, Syam S. Kumaji, "Analisis ...", h. 47.

<sup>81</sup> Agung Rimayanto Gintu, Elizabeth Betty Elok Kristiani, Yohanes Martono, "Karakterisasi Pasta Gigi Berbahan Abrasif Hidroksiapatit (HAp)". *Jurnal Kimia Riset*, Vol. 5, No. 2, 2020, h. 121.

maupun efek lainnya.<sup>82</sup> Salah satu bahan alternatif detergen yang ramah lingkungan adalah daun waru. Pemanfaatan daun waru sebagai bahan baku detergen yang ramah lingkungan dan aman untuk kulit sensitif. Daun waru dapat dimanfaatkan sebagai detergen alami, karena memiliki kandungan saponin, flavonoid, polifenol, dan tanin. Saponin pada daun waru menghasilkan busa yang berfungsi sebagai bahan pencuci atau detergen dan bertindak sebagai bahan aktif atau surfaktan dari pembuatan detergen yang ramah lingkungan. Limbah daun waru dapat terurai oleh alam dan tingkat pencemarannya hampir tidak ada.<sup>83</sup>

Detergen cair dalam pembuatannya menggunakan asam sitrat. Asam sitrat merupakan senyawa organik dengan rumus kimia  $\text{HOC}(\text{COOH})(\text{CH}_2\text{COOH})_2$  atau disingkat ( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ ) termasuk dalam golongan asam lemah dan berperan sebagai penyangga. Keasaman asam sitrat didapatkan dari tiga gugus karboksil ( $\text{COOH}$ ) pada struktur senyawa tersebut yang jika di dalam larutan akan melepas proton ( $\text{H}^+$ ) sehingga menghasilkan ion sitrat.<sup>84</sup> Campuran asam sitrat dan natrium sitrat ialah sistem penyangga yang berperan untuk mempertahankan pH.<sup>85</sup> Sitrat sangat baik digunakan dalam larutan penyangga atau larutan *buffer* untuk

---

<sup>82</sup> Nyoman Sri Widari, I Gusti Ayu Sri Deviyanti, Dedy Kunhadi, "Pelatihan Pembuatan Detergen Cair sebagai Upaya Menekan Pengeluaran Rumah Tangga bagi Ibu-ibu PKK di RW 04, Kelurahan Penjaringan Sari, Kecamatan Rungkut, Surabaya". *Minda Baharu*, Vol. 7, No. 2, 2023, h. 168.

<sup>83</sup> Iif Hanifa Nurrosyidah, Erica Novia Putri, Berlian Adi Satria, "Formulasi Deterjen Ramah Lingkungan dengan Serbuk Simplisia Daun Waru (*Hibiscus tilliaceous* L.) dan Buah Lerak (*Sapindus rarak* DC.) sebagai Surfaktan". *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, Vol. 5, No. 1, 2023, h. 148.

<sup>84</sup> Khairul Pahmi Rahmawati, Diah Miftahul Aini, Winda Harniati, "Ekstrak Jeruk Nipis sebagai Obat Terapi Penyembuhan Penyakit Gastritis dengan metode GC-MS". *Journal of Pharmaceutical and Health Research*, Vol. 4, No. 1, 2023, h. 156.

<sup>85</sup> Ainun Najib dan Nana Misrochah, "Penyusunan Petunjuk Praktikum Kimia Berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* pada Larutan Penyangga". *Journal of Educational Chemistry*, Vol. 2, No. 2, 2020, h. 59.

mengendalikan pH larutan. Sifat sitrat sebagai larutan penyangga digunakan sebagai pengendali pH dalam larutan pembersih dalam rumah tangga dan obat-obatan. Kemampuan asam sitrat untuk mengkelat logam menjadikannya berguna sebagai bahan sabun dan detergen. Dengan mengkelat logam pada air sadah, asam sitrat memungkinkan sabun dan detergen membentuk busa dan berfungsi dengan baik tanpa penambahan zat penghilang kesadahan.<sup>86</sup>

#### **4. Aplikasi Tekanan Osmosis pada Pembuatan Manisan Kolang-kaling Bunga Telang**

Kolang-kaling adalah salah satu produk olahan yang berasal dari pohon aren. Bentuk buahnya yang lonjong, daging buahnya berwarna putih transparan, teksturnya agak keras dan kenyal dan segar saat dikonsumsi karena memiliki rasa yang manis dengan sedikit rasa gula alami. Karena rasanya yang manis dan teksturnya yang kenyal kolang-kaling dapat dimanfaatkan untuk berbagai bahan makanan dan minuman. Selain itu, kolang-kaling juga mengandung banyak kandungan yang sangat bermanfaat bagi kesehatan dimana buah ini kaya akan serat, vitamin, dan mineral. Kandungan seratnya dapat membantu meningkatkan pencernaan dan menjaga kesehatan usus. Selain itu, kolang-kaling juga mengandung zat besi yang penting untuk membantu mencegah anemia.<sup>87</sup> Salah satu produk olahan dari kolang-kaling adalah pembuatan manisan kolang-kaling.

---

<sup>86</sup> Denny Indra Praja, *Zat Aditif Makanan: Manfaat dan Bahayanya*, (Yogyakarta: Garudhawaca, 2015), h. 172.

<sup>87</sup> Aliya Farkha Sofiyani dkk., "Kualitas pH, Kadar Air, dan Kadar Gula dari Manisan Kolang-Kaling yang Dibuat dengan Variasi Berbagai Jenis Gula". *Journal of Food and Agricultural Product*, Vol. 3, No. 2, 2023, h. 124.

Manisan kolang-kaling adalah pengawetan kolang-kaling secara alami, dimana kolang-kaling direndam dan dipanaskan dalam larutan gula. Perendaman manisan kolang-kaling dalam larutan gula akan membuat kadar gula dalam kolang-kaling meningkat dan kadar air dalam kolang-kaling berkurang. Keadaan ini akan menghambat pertumbuhan mikroba perusak sehingga manisan buah akan lebih tahan lama dan lebih awet.<sup>88</sup> Selain itu, ke dalam manisan kolang-kaling juga ada ditambahkan ekstrak bunga telang sebagai pewarna alami yang menjadi alternatif kesehatan tubuh dan ramah lingkungan, yaitu karena adanya kandungan pigmen antosianin berwarna merah hingga ungu pekat pada bunganya. Sehingga daging kolang-kaling berwarna biru. Supaya daging kolang kaling ungu maka ditambahkan jeruk nipis biar warnanya jadi ungu.<sup>89</sup> Tahukah kamu pada proses pembuatan manisan kolang-kaling terdapat penerapan sifat koligatif larutan?

Pembuatan manisan kolang-kaling melibatkan proses osmosis. Proses perpindahan secara osmosis terjadi saat kolang-kaling dicampurkan dengan gula dan dimasak selama beberapa saat. Saat kolang-kaling dimasak dengan gula, terjadi perpindahan air dari buah kolang-kaling ke larutan gula melalui selaput pada buah kolang-kaling. Larutan gula berfungsi sebagai larutan hipertonik, yaitu larutan yang memiliki konsentrasi lebih tinggi. Saat kolang-kaling tercampur dengan larutan gula, maka larutan gula akan meresap melalui membran semi permeabel (pori) kolang-kaling dan menyebabkan tekanan osmosis. Dengan kata

---

<sup>88</sup> Astrina Nur Inayah, Muh. Arsyad, Nindy Ayu Pratiwi, "Uji Berbagai Konsentrasi Larutan Gula Terhadap Mutu Manisan Kolang-Kaling". *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, Vol. 6, No. 1, 2023, h. 38.

<sup>89</sup> Selly Laia, Reza Widyasaputra, Herawati Oktavianty, "Karakteristik Antioksidan dan Organoleptik Minuman Teh Telang dengan Penambahan Sari Buah Markisa". *AGROFORETECH*, Vol. 1, No. 02, 2023, h. 1097.

lain, proses tekanan osmosis dimana daging kolang-kaling menyerap gula dan ekstrak bunga telang pada larutan, sehingga kolang-kaling menjadi manis dan berwarna. Tekanan osmosis ini menyebabkan kandungan air dalam kolang-kaling bergerak keluar sehingga kadar airnya hilang sebagian.<sup>90</sup>

#### F. E-Modul Praktikum Kimia Berbasis Kewirausahaan

Penuntun yang dibuat yaitu E-Modul praktikum yang merupakan bahan ajar elektronik yang dibuat secara sistematis, untuk melatih peserta didik dalam melaksanakan kegiatan ilmiah melalui kegiatan laboratorium agar kegiatan praktikum dapat terarah sesuai dengan tujuan praktikum. E-Modul praktikum disusun dalam bentuk buku teks dengan kombinasi gambar, animasi dan *link* yang dapat digunakan melalui perangkat elektronik. E-Modul praktikum dilengkapi dengan petunjuk penggunaan e-modul, konsep materi, gambar interaktif, langkah-langkah percobaan pembuatan produk yang disertai dengan *link* dan sumber yang dapat dibaca dan dilihat peserta didik sebelum melakukan praktikum, dan refleksi yang lengkap dalam satu modul. E-Modul praktikum kimia ini dapat mengefektifkan praktikum kimia dan membantu peserta didik memahami materi kimia.<sup>91</sup> Selain itu, e-modul praktikum menjadi solusi bagi sekolah yang memiliki sarana prasarana laboratorium yang tidak memadai atau tidak lengkap.<sup>92</sup>

---

<sup>90</sup> Aliya Farkha Sofiyani dkk., "Kualitas pH, Kadar Air, dan Kadar Gula ...", h. 125.

<sup>91</sup> K Annisa dan M Sari, "Pengembangan E-Modul Praktikum Berorientasi *Chemoentrepreneurship* (CEP) pada Materi Sifat Koligatif Larutan Kelas XII IPA SMA". *Jurnal Pembelajaran MIPA*, Vol. 1, No. 2, 2021, h. 70.

<sup>92</sup> Rachmat Rizaldi, Syahwin dan Uswatun Hasanah.S, "Validitas E-Modul Praktikum Fisika SMA Berbasis Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMA". *Jurnal Pendidikan MIPA*, Vol. 13, No. 2, 2023, h. 923.

E-modul praktikum yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan. E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan adalah E-modul praktikum yang mengintegrasikan ilmu kimia dengan konsep kewirausahaan (*entrepreneurship*) melalui pendekatan *chemo-entrepreneurship* (CEP), yaitu peserta didik digiring wawasan pengetahuan ilmu kimianya untuk dimanfaatkan pada kegiatan kewirausahaan,<sup>93</sup> atau dengan kata lain yaitu pendekatan kimia yang mengaitkan materi kimia dalam e-modul dengan proses pengolahan suatu bahan menjadi produk yang sering kita temui dalam kehidupan nyata, yang bernilai ekonomis dan bermanfaat, serta memotivasi peserta didik untuk berwirausaha melalui proses pembelajaran.<sup>94</sup> Selain itu, penerapan pendekatan CEP dalam pembelajaran kimia menjadikan pembelajaran kimia lebih bermakna.<sup>95</sup> Sehingga peserta didik menjadi aktif dan merasa senang mengikuti kegiatan pembelajaran,<sup>96</sup> serta membekali keterampilan peserta didik untuk mengaplikasikan pembelajaran kimia menghasilkan suatu produk kimia yang bernilai ekonomis.<sup>97</sup> Jadi, pendekatan CEP ini sangat efektif diterapkan pada e-modul, dan juga sangat cocok diterapkan di sekolah pada saat praktikum untuk mengembangkan potensi peserta didik agar dapat meningkatkan minat peserta didik untuk berwirausaha di rumahnya.<sup>98</sup>

---

<sup>93</sup> Herdini, Maria Erna, Nursya Alma Indah, "Pengembangan E-Modul ..., h. 51.

<sup>94</sup> Devi Qurniati, *Desain Pengembangan ...*, h. 71.

<sup>95</sup> Devi Qurniati, *Desain Pengembangan ...*, h. 65.

<sup>96</sup> Devi Qurniati, *Desain Pengembangan ...*, h. 70.

<sup>97</sup> Herdini, Maria Erna, Nursya Alma Indah, "Pengembangan E-Modul ..., h. 51.

<sup>98</sup> K Annisa dan M Sari, "Pengembangan E-Modul Praktikum ..., h. 70.

## G. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan merupakan acuan, bandingan atau untuk memperkuat teori penelitian penulis. Penelitian yang relevan ini dapat berupa jurnal, skripsi atau hasil karya ilmiah sebelumnya yang mempunyai kemiripan dengan judul atau topik penelitian yang sedang diteliti oleh peneliti.<sup>99</sup> Beberapa penelitian yang relevan ataupun yang terkait dengan topik yang akan diteliti yaitu topik tentang pengembangan e-modul praktikum.

penelitian yang dilakukan oleh K Annisa dan M Sari yang berjudul “*Pengembangan E-Modul Praktikum Berorientasi Chemoentrepreneurship (CEP) pada Materi Sifat Koligatif Larutan Kelas XII IPA SMA*” pada tahun 2021. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan dari e-modul praktikum yang dikembangkan, dan untuk mengetahui respon peserta didik dan respon guru. Rancangan penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D) dengan model 4-D, menggunakan instrumen lembar validasi media, lembar angket respon peserta didik dan lembar angket respon guru. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa e-modul praktikum ini “valid” digunakan sebagai penuntun praktikum kimia di sekolah dengan skor rata-rata dari semua aspek penilaian yaitu 86,8% sehingga layak untuk digunakan. Untuk tes praktikum E-Modul dari angket respon peserta didik sebesar 98,3% dengan kriteria sangat praktis, sedangkan dari angket respon guru diperoleh persentase sebesar 98,9% dari kriteria sangat praktis.<sup>100</sup>

---

<sup>99</sup> Zafri dan Hera Hastuti, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Depok: Rajawali Pers, 2021), h. 125.

<sup>100</sup> K Annisa dan M Sari, “Pengembangan E-Modul Praktikum ...”, h. 69-72.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Ina Yuliana, dkk, dengan judul “*Pengembangan E-Modul Praktikum Pembuatan Tape Ketan Berbasis Canva untuk Meningkatkan Enterpreneurial Skills dan Kemampuan Kognitif Siswa Madrasah Aliyah*” pada tahun 2023. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana efektivitas penggunaan elektronik modul (E-Modul) praktikum pembuatan tape ketan berbasis *canva* terhadap peningkatan *enterpreneurial skills* dan kemampuan kognitif peserta didik. Rancangan penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D) dengan model ADDIE, menggunakan instrumen angket yang diberikan kepada ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran, serta instrumen soal *pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada peserta didik. Hasil produk elektronik modul (E-Modul) praktikum pembuatan tape ketan berbasis *canva* yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan *enterpreneurial skills* dan kemampuan kognitif peserta didik.<sup>101</sup>

---

<sup>101</sup> Ina Yuliana, Zaenal Abidin dan Asep Ginanjar Arip, “Pengembangan E-Modul Praktikum Pembuatan Tape Ketan Berbasis *Canva* untuk Meningkatkan *Enterpreneurial Skills* dan Kemampuan Kognitif Siswa Madrasah Aliyah”. *Bio Educatio*, Vol. 8, No. 1, 2023, h. 46-53.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

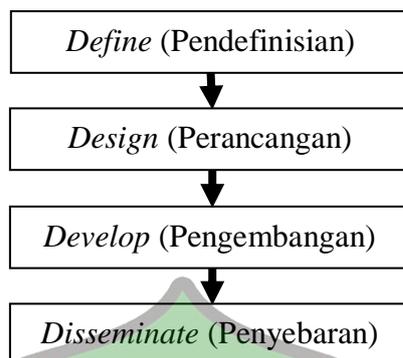
#### A. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau yang dikenal dengan *research and development* (R&D). Menurut Sugiyono (2009: 407) metode *Research & Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan sebuah produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.<sup>102</sup> Penelitian ini diarahkan pada suatu pengembangan bahan ajar yang berisi pedoman kegiatan praktikum kimia salah satunya adalah modul praktikum kimia yang akan digunakan peserta didik dalam proses pembelajaran kimia. Modul praktikum ini dikemas dalam bentuk e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan. Model pengembangan yang digunakan untuk menghasilkan produk ini berupa model pengembangan 4-D (*four-D*) yang dikembangkan oleh S. Thagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel. Model pengembangan 4D terdiri dari 4 tahapan yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*) dan tahap penyebaran (*disseminate*). Tahapan di atas ditunjukkan pada gambar 3.1 berikut.<sup>103</sup>

---

<sup>102</sup> Budiyo Saputro, *Manajemen Penelitian Pengembangan ...*, h. 8.

<sup>103</sup> Devi Qurniati, *Desain Pengembangan ...*, h. 28.



**Gambar 3.1** Desain Pengembangan Model Four-D

Berikut penjelasan dari tahap pengembangan model Four-D yang peneliti lakukan:

### 1. Pendefinisian (*Define*)

Tahap *define* berguna dalam menentukan dan mengumpulkan hal apa yang sangat dibutuhkan pada proses pembelajaran kimia. Tahapan ini dilakukan untuk mengumpulkan informasi terkait bahan ajar yang akan dikembangkan<sup>104</sup> di MAN 4 Aceh Besar. Pada tahap ini dilakukan analisis awal (*front-end analysis*) yaitu menganalisis kegiatan untuk memunculkan dan menetapkan masalah dasar yang terjadi dalam proses pembelajaran kimia khususnya pada kegiatan praktikum sehingga diperlukan suatu pengembangan alternatif bahan ajar yang relevan.<sup>105</sup> Pengumpulan data pada analisis awal ini dengan dilakukan observasi awal berupa wawancara kepada guru di MAN 4 Aceh Besar pada tanggal 20 Oktober 2023 terhadap perlunya pengembangan bahan ajar berupa e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan melalui analisis peserta didik, analisis kebutuhan, dan analisis kurikulum. Panduan wawancara dapat dilihat pada lampiran 5. Informasi yang diperoleh dari wawancara ini berupa minat peserta didik terhadap

<sup>104</sup> Desty Putri Hanifah dkk., *Teori dan Prinsip Pengembangan ...*, h. 147.

<sup>105</sup> Sjaeful Anwar, *Metode Pengembangan ...*, h. 13.

pembelajaran kimia, penggunaan bahan ajar yang dijadikan pedoman saat praktikum, informasi mengenai kurikulum yang digunakan dalam pembelajaran kimia dan materi kimia yang dipraktikkan peserta didik di laboratorium. Khususnya pada materi dalam penelitian ini ada 4 materi kimia yang diangkat yaitu perubahan fisika dan perubahan kimia, hidrolisis garam, larutan penyangga dan tekanan osmosis. Dimana, untuk ke-4 materi kimia tersebut akan dikaitkan dengan pembuatan suatu produk yang sering kita temui dalam kehidupan sehari-hari, yang bernilai ekonomis dan bermanfaat, serta memotivasi peserta didik untuk berwirausaha melalui proses pembelajaran dan meningkatkan pemahaman konsep kimia.<sup>106</sup>

## 2. Perancangan (*Design*)

Tahap *design* dilakukan untuk mendesain bahan ajar yang akan dikembangkan yang kemudian hasil rancangannya disebut draf awal.<sup>107</sup> Adapun kegiatan yang dilakukan pada tahapan ini yaitu: pemilihan bahan ajar, penentuan format, dan membuat rancangan awal.<sup>108</sup> Berdasarkan hasil yang diperoleh pada tahap pendefinisian (*define*) maka bahan ajar yang dipilih yaitu bahan ajar yang berisi pedoman kegiatan praktikum kimia salah satunya adalah modul praktikum kimia yang akan digunakan peserta didik dalam proses pembelajaran kimia. Modul praktikum ini dikemas dalam bentuk e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan.

---

<sup>106</sup> Devi Qurniati, *Desain Pengembangan ...*, h. 71.

<sup>107</sup> Andi Ika Prasasti Abrar, *Model Pembelajaran E-Split Classroom untuk Melatih Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Kemandirian Belajar*, (Pekalongan: PT. Nasya Expanding Management, 2022), h. 69.

<sup>108</sup> Desty Putri Hanifah dkk., *Teori dan Prinsip Pengembangan ...*, h. 147.

Pengembangan e-modul praktikum ini di desain menggunakan aplikasi *canva* dan *heyzine flipbook*. Aplikasi *canva* memberikan kemudahan dalam membuat desain sebuah e-modul praktikum, atau dengan kata lain *canva* membantu dalam hal memperindah desain e-modul praktikum. Pembuatan desain e-modul praktikum menggunakan *canva* terdapat fitur yang gratis, dan pengguna *canva* dibebaskan untuk memilih fitur sesuai kebutuhan yaitu memilih template, *background*, font, elemen, dan gambar ilustrasi yang diunggah dari perangkat sendiri sesuai dengan kebutuhan yang akan digunakan dalam desainnya.<sup>109</sup> Sebagai hasil dari desain, aplikasi *canva* memiliki enam bentuk download untuk hasil desain yang selesai dirancang, yakni terdiri atas PNG, JPG, PDF *standard* atau *Print*, *Video* (MP4), dan *animation* (MP4/GIF). Banyak opsi yang disediakan dalam *canva* sehingga memberikan keleluasaan bagi pengguna dalam membuat beragam jenis desain.<sup>110</sup> Aplikasi *heyzine flipbook* digunakan untuk mendesain e-modul praktikum dengan desain grafis menggunakan *canva*, lalu dibuat dalam format PDF dan diunggah pada website *heyzine flipbook*. *Heyzine flipbook* adalah website online converter PDF ke *flipbook* gratis dengan memberikan efek buku elektronik yang dapat dibuka di setiap halaman layaknya sebuah buku. Dengan menggunakan *heyzine flipbook* peserta didik dapat mengakses e-modul dengan mudah dimanapun dan kapanpun menggunakan ponsel mereka dengan cara guru

---

<sup>109</sup> Desy Rosmalinda, Risdalina dan Issaura Sherli Pamela, "Pengembangan ...", h. 780-781.

<sup>110</sup> Tri Wulandari dan Adam Mudinillah, "Efektivitas Penggunaan Aplikasi ...", h. 110-111.

membagikan tautan dan peserta didik dapat membukanya bahkan mengunduhnya secara gratis.<sup>111</sup>

Kemudian, untuk penentuan format bahan ajar yang dikembangkan yang meliputi: 1) Format kertas (vertikal atau horizontal) yang digunakan harus tepat. Penggunaan format kertas tersebut harus memperhatikan tata letak dan format pengetikan; 2) format kolom (tunggal atau multi) yang digunakan harus proporsional. Penggunaan kolom tersebut harus sesuai dengan bentuk dan ukuran kertas yang digunakan; dan 3) tanda-tanda (*icon*) yang digunakan harus mudah ditangkap, dapat berupa gambar, cetak tebal, cetak miring atau lainnya. Penggunaan *icon* tersebut bertujuan untuk menekankan hal-hal yang dianggap penting.<sup>112</sup>

Selanjutnya, kegiatan pada tahap ini adalah pembuatan rancangan awal yaitu membuat rancangan awal e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan, dan instrumen penelitian berupa angket validasi instrument ahli, angket respon guru dan angket respon peserta didik. Sehingga, pengembangan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan menggunakan aplikasi *canva* diharapkan mampu memaksimalkan tampilan dan kemudahan mengakses e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang peneliti buat.

### 3. Pengembangan (*Develop*)

Tahap *develop* dilakukan untuk menghasilkan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang telah dikembangkan pada tahap *design*. Pada tahap *develop* dilakukan validasi ahli oleh validator yang terdiri dari tiga dosen ahli

---

<sup>111</sup> Emilda Farkhiatul Manzil, Sukamti dan M. Anas Thohir, "Pengembangan ..., h. 113.

<sup>112</sup> Devi Qurniati, *Desain Pengembangan ...*, h. 49.

untuk mengetahui validitas dari e-modul praktikum yang dikembangkan ditinjau dari 3 aspek yaitu aspek media, aspek materi dan aspek bahasa. Pada tahap ini, e-modul praktikum yang sudah di desain kemudian dikembangkan lagi atau direvisi sesuai masukan dan saran dari validator. E-modul praktikum yang diperbaiki dibuat semenarik mungkin agar peserta didik tertarik dalam mempelajari materi-materi yang ada pada e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan. Setelah proses revisi dilakukan, maka produk pengembangan siap untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

#### **4. Penyebaran (*Disseminate*)**

Tahap *disseminate* dilakukan agar e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang dikembangkan bermanfaat, maka perlu dilakukan penyebaran e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan pada madrasah yang belum memiliki produk e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan. Pada tahap ini peneliti melakukan uji coba e-modul praktikum yang dikembangkan kepada guru dan peserta didik kelas XII MIA yang bertujuan untuk mengetahui respon guru dan peserta didik kelas XII MIA terhadap penggunaan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang telah dikembangkan dalam kegiatan pembelajaran kimia di MAN 4 Aceh Besar.

#### **B. Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di MAN 4 Aceh Besar yang berlokasi di Jalan T. Nyak Arief, Desa Tungkob, Kecamatan Darussalam, Kabupaten Aceh Besar.

### C. Subjek Penelitian

Subjek penelitian atau populasi pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XII MIA di MAN 4 Aceh Besar yang terdiri dari 2 kelas. Adapun yang menjadi sampel pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XII MIA 1 sebanyak 33 orang dan 2 orang guru kimia. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* karena adanya pertimbangan tertentu, yang menjadi pertimbangannya adalah berdasarkan saran dari guru mata pelajaran kimia di MAN 4 Aceh Besar, dimana peserta didik kelas XII MIA 1 kemampuan intelektualnya lebih tinggi daripada peserta didik kelas XII MIA 2. Selain itu pengambilan respon tidak bisa dilakukan sekaligus untuk kedua kelas XII MIA dikarenakan pengambilan respon hanya bisa dilakukan pada jam pelajaran kimia saja.

### D. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen dalam penelitian adalah alat ukur, yaitu dengan instrumen penelitian ini dapat dikumpulkan data sebagai alat untuk menyatakan besaran atau persentase serta lebih kurangnya dalam bentuk kualitatif dan kuantitatif. Sehingga dengan menggunakan instrumen yang dipakai tersebut berguna sebagai alat, baik untuk mengumpulkan data maupun bagi pengukurannya.<sup>113</sup> Dengan adanya instrumen ini akan membantu proses perolehan data dalam melakukan penelitian pengembangan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan agar dapat

---

<sup>113</sup> Tim Dosen Metodologi Penelitian, *Metodologi Penelitian*, (Surabaya: Adi Buana University Press, 2018), h. 52.

mencapai hasil yang baik. Adapun beberapa instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

### **1. Pedoman Wawancara**

Pedoman wawancara digunakan peneliti pada tahap pendefinisian (*define*) untuk dilakukan kegiatan analisis awal (*front-end analysis*) melalui wawancara dengan guru untuk memperoleh informasi terkait permasalahan yang terjadi dalam proses pembelajaran kimia khususnya pada kegiatan praktikum kimia kelas XII MIA di MAN 4 Aceh Besar. Adapun Aspek yang peneliti tanyakan dalam proses wawancara mencakup aspek analisis peserta didik, analisis kebutuhan, dan analisis kurikulum.

### **2. Lembar Validasi**

Lembar validasi digunakan untuk menilai validitas e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang dikembangkan oleh peneliti. Lembar validasi diisi oleh tiga ahli atau validator yang akan memvalidasi e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan dari aspek media, aspek materi dan aspek bahasa, yang bertujuan untuk memberikan saran, kritikan serta tanggapan terhadap e-modul praktikum yang dikembangkan. Aspek tersebut peneliti kembangkan lagi dengan cara membuat kisi-kisi instrument lembar validasi ahli yang dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut:

**Tabel 3.1** Kisi-Kisi Instrumen Lembar Validasi E-Modul Praktikum Oleh Ahli<sup>114</sup>

Aspek yang dinilai	Komponen	Jumlah Butir	Nomor Instrumen
Aspek Media	Desain	4	1, 2, 3, 4
	Ilustrasi gambar	4	5, 6, 7, 8
	Tipografi	6	9, 10, 11, 12, 13, 14
	Layout	2	15, 16
	Kegunaan media	4	17, 18, 19, 20
Aspek Materi	Kesesuaian materi	5	21, 22, 23, 24, 25
	Keakuratan materi	2	26, 27
	Kemutahiran materi	2	28, 29
	Memperluas wawasan	4	30, 31, 32, 33
Aspek Bahasa	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	3	34, 35, 36
	Kesesuaian dengan peserta didik	1	37
	Dialogis dan interaktif	4	38, 39, 40, 41

(Sumber: Ainun Masyrifah Hutagalung, 2021: 106) dimodifikasi

### 3. Lembar Angket

Lembar angket dalam penelitian ini digunakan pada tahapan penyebaran (*disseminate*) yang terdiri dari lembar angket respon guru dan lembar angket respon peserta didik.

- a. Lembar angket respon guru terdiri dari 17 pernyataan positif yang digunakan untuk mengetahui respon atau tanggapan guru terhadap e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang dikembangkan. Daftar pernyataan angket respon guru mencakup beberapa aspek yang dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut:

<sup>114</sup> Ainun Masyrifah Hutagalung, "Pengembangan Chemistry Magazine pada Materi Hidrokarbon Terintegrasi Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di MAN 4 Aceh Besar", *Skripsi*, Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, 2021, h. 106.

**Tabel 3.2** Kisi-Kisi Instrumen Angket Respon Guru<sup>115</sup>

Aspek yang dinilai	Komponen	Jumlah Butir	Nomor Instrumen
Aspek Media	Desain	2	1, 2
	Ilustrasi gambar	1	3
	Tipografi	2	4, 5
	Layout	1	6
	Kemudahan penggunaan	1	7
	Ketertarikan terhadap media	1	8
Aspek Materi	Kesesuaian materi	1	9
	Keakuratan materi	1	10
	Kemutakhiran materi	1	11
	Memperluas wawasan peserta didik	2	12, 13
	Sistem refleksi	1	14
Aspek Bahasa	Kesesuaian dengan peserta didik	1	15
	Kemampuan mendorong rasa ingin tahu peserta didik	1	16
	Komunikatif	1	17

(Sumber: Ainun Masyrifah Hutagalung, 2021: 108) dimodifikasi

- b. Lembar angket respon peserta didik terdiri dari 14 pernyataan positif yang digunakan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang dikembangkan.

Daftar pernyataan angket respon peserta didik mencakup beberapa aspek yang dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut:

**Tabel 3.3** Kisi-Kisi Instrumen Angket Respon Peserta Didik<sup>116</sup>

Aspek yang dinilai	Komponen	Jumlah Butir	Nomor Instrumen
Aspek Media	Desain	1	1
	Ilustrasi gambar	2	2, 3
	Tipografi	1	4
	Layout	1	5
	Kegunaan media	2	6, 7
Aspek Materi	Mendorong keingintahuan	1	8
	Minat belajar	2	9, 10

<sup>115</sup> Ainun Masyrifah Hutagalung, "Pengembangan Chemistry Magazine ..., h. 108.

<sup>116</sup> Ainun Masyrifah Hutagalung, "Pengembangan Chemistry Magazine ..., h. 109

	Manfaat mempelajari materi	2	11, 12
	Sistem refleksi	1	13
Aspek Bahasa	Komunikatif	1	14

(Sumber: Ainun Masyrifah Hutagalung, 2021: 109) dimodifikasi

## E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini berupa wawancara, validasi dan angket/kuesioner. Teknik tersebut bertujuan untuk memperoleh data yang dibutuhkan dalam proses penelitian.

### 1. Wawancara

Wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan cara berdialog langsung dan melakukan tanya jawab dengan dua orang guru yaitu seorang guru kimia dan seorang guru ekstrakurikuler kewirausahaan di MAN 4 Aceh Besar, kegiatan analisis awal (*front-end analysis*) tersebut dilakukan pada tahapan *define* (pendefinisian) untuk mengumpulkan data analisis awal mengenai beberapa hal yang mencakup minat peserta didik terhadap pembelajaran kimia, penggunaan bahan ajar yang dijadikan pedoman saat praktikum, kurikulum yang digunakan dalam pembelajaran kimia dan materi kimia kelas XII yang dipraktikkan yang akan dijadikan sebagai pedoman dalam mendesain e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang akan digunakan sebagai bahan ajar yang berisi pedoman praktikum dalam proses pembelajaran kimia khususnya pada kegiatan praktikum kimia. Teknik wawancara yang digunakan yaitu wawancara tidak terstruktur (terbuka). Teknik ini dipilih oleh peneliti karena wawancara ini bersifat luwes dan dapat mengeksplorasi informasi secara mendalam. Catatan hasil wawancara awal dengan guru dapat dilihat pada lampiran 6.

## 2. Validasi

Pengumpulan data validasi dilakukan dengan memberikan lembar angket validasi ahli dan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang telah dikembangkan kepada tim validator. Validator pada penelitian ini adalah tiga orang dosen prodi pendidikan kimia. Ketiga ahli tersebut mengisi angket validasi dengan memberi tanda ceklis terhadap deret skor yang ada pada tabel yang disediakan dalam angket, dengan rentang skor 1-5, serta memberikan respon berupa saran dan komentar. Setelah melakukan uji validasi, e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan diperbaiki sesuai dengan saran dan komentar ahli. Lembar hasil validasi oleh Validator I, II dan III dapat dilihat pada lampiran 7, 8 dan 9.

## 3. Angket

Angket atau kuesioner adalah suatu metode pengumpulan data dengan cara memberi seperangkat pernyataan tertulis kepada responden untuk diberikan respon sesuai dengan permintaan pengguna.<sup>117</sup> Angket digunakan untuk mengetahui tanggapan atau respon guru dan peserta didik terhadap e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang dikembangkan oleh peneliti dengan memberikan lembar angket respon guru kepada dua orang guru kimia dan memberikan lembar angket respon peserta didik kepada peserta didik kelas XII MIA 1. Dimana, guru dan peserta didik tersebut mengisi angket dengan memberi tanda ceklis terhadap deret skor yang ada pada tabel yang disediakan dalam angket, dengan rentang skor 1-5. Untuk hasil angket respon guru dapat dilihat

---

<sup>117</sup> Anim Purwanto, *Konsep Dasar Penelitian Kualitatif Teori dan Contoh Praktis*, (NTB: Pusat Pengembangan Pendidikan dan Penelitian Indonesia, 2022), h. 87.

pada lampiran 10, dan hasil angket respon peserta didik dapat dilihat pada lampiran 11. Adapun jenis angket yang digunakan berupa angket tertutup, dimana responden hanya dapat memilih jawaban yang telah disediakan oleh peneliti.

## **F. Teknik Analisis Data**

Analisis data adalah data yang sudah diolah sehingga hasil yang diperoleh mudah dimengerti oleh pembaca penelitian. Analisis data berupa informasi hasil olah data, mengelompokkan hasil dari pengolahan data, meringkas hasil olah data sehingga membentuk suatu kesimpulan penelitian.<sup>118</sup> Data yang telah dikumpulkan dari proses wawancara, validasi dan angket akan diproses dengan teknik analisis data. Data yang dihasilkan dari proses teknik analisis data berguna untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan dalam penelitian. Berikut ini teknik yang digunakan dalam menganalisis data:

### **1. Data Wawancara**

Data hasil wawancara dianalisis dengan menggunakan rangkuman dengan cara memilih kalimat-kalimat kunci dari teks hasil wawancara, kemudian menggabungkannya menjadi sebuah pernyataan yang relevan dengan aspek yang ingin diketahui pada tahap *define* pada proses analisis awal (*front-end analysis*).

### **2. Data Lembar Validasi**

Teknik analisis data pada tahap ini yaitu peneliti membuat beberapa pernyataan terkait e-modul praktikum yang akan diujikan kepada validator ahli. Adapun lembar validasi yang digunakan yaitu dalam bentuk skala *Likert*.

---

<sup>118</sup> Syafrida Hafni Sahir, *Metodologi Penelitian*, (Jogjakarta: KBM Indonesia, 2021), h. 37.

**Tabel 3.4** Kategori Penilaian Skala *Likert* Validasi<sup>119</sup>

Skor	Kriteria
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup Baik
2	Kurang Baik
1	Tidak Baik

Sumber: Herdini, dkk, (2022: 54)

Total skor validator di atas kemudian dianalisis dengan dihitung persentase supaya dapat diketahui perolehan tingkat kevalidan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang telah dikembangkan, dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase (%)

$\sum x$  = Total skor jawaban dari validator

$\sum xi$  = Jumlah total skor ideal

Persentase yang diperoleh dari perhitungan di atas kemudian dianalisis dengan dikategorikan berdasarkan kategori validitas e-modul praktikum. Sehingga diperoleh kesimpulan tentang kevalidan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan berikut:

**Tabel 3.5** Kriteria Persentase Tingkat Kevalidan E-Modul Praktikum<sup>120</sup>

Persentase	Kualifikasi
< 21%	Sangat Tidak Valid
21 – 40%	Tidak Valid
41 – 60%	Cukup Valid

<sup>119</sup> Herdini, Maria Erna, Nursya Alma Indah, "Pengembangan E-Modul ..., h. 54.

<sup>120</sup> Arikunto. S, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2016), h. 25.

61 – 80%	Valid
81 – 100%	Sangat Valid

Sumber: Arikunto, (2016: 25)

### 3. Data Lembar Angket

Teknik analisis data terhadap angket respon guru dan peserta didik, kategori penilaiannya sama-sama dalam bentuk skala *Likert*. Setelah peneliti menyebarkan angket, guru dan peserta didik diminta untuk melengkapi checklist (√) pada tabel kategori yang telah peneliti sediakan.

**Tabel 3.6** Kategori Penilaian Skala *Likert* Respon Guru Dan Peserta Didik<sup>121</sup>

Skor	Kriteria
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup Baik
2	Kurang Baik
1	Tidak Baik

Sumber: Herdini, dkk, (2022: 54)

Dari skor di atas kemudian dianalisis dengan dihitung persentase menggunakan rumus:<sup>122</sup>

$$K = \frac{R \times F}{N \times I \times R} \times 100\%$$

Keterangan:

K = Persentase (%)

F = Jumlah keseluruhan jawaban

N = Skor tertinggi dalam angket

I = Jumlah pertanyaan dalam angket

<sup>121</sup> Herdini, Maria Erna, Nursya Alma Indah, “Pengembangan E-Modul ...”, h. 54.

<sup>122</sup> Epinur dan Yusnidar, “Pengembangan Laboratorium Virtual pada Materi Laju Reaksi untuk Kimia Dasar II Prodi Pendidikan Kimia”, *Jurnal Konfigurasi*, Vol. 3, No. 1, 2019, h. 42-43.

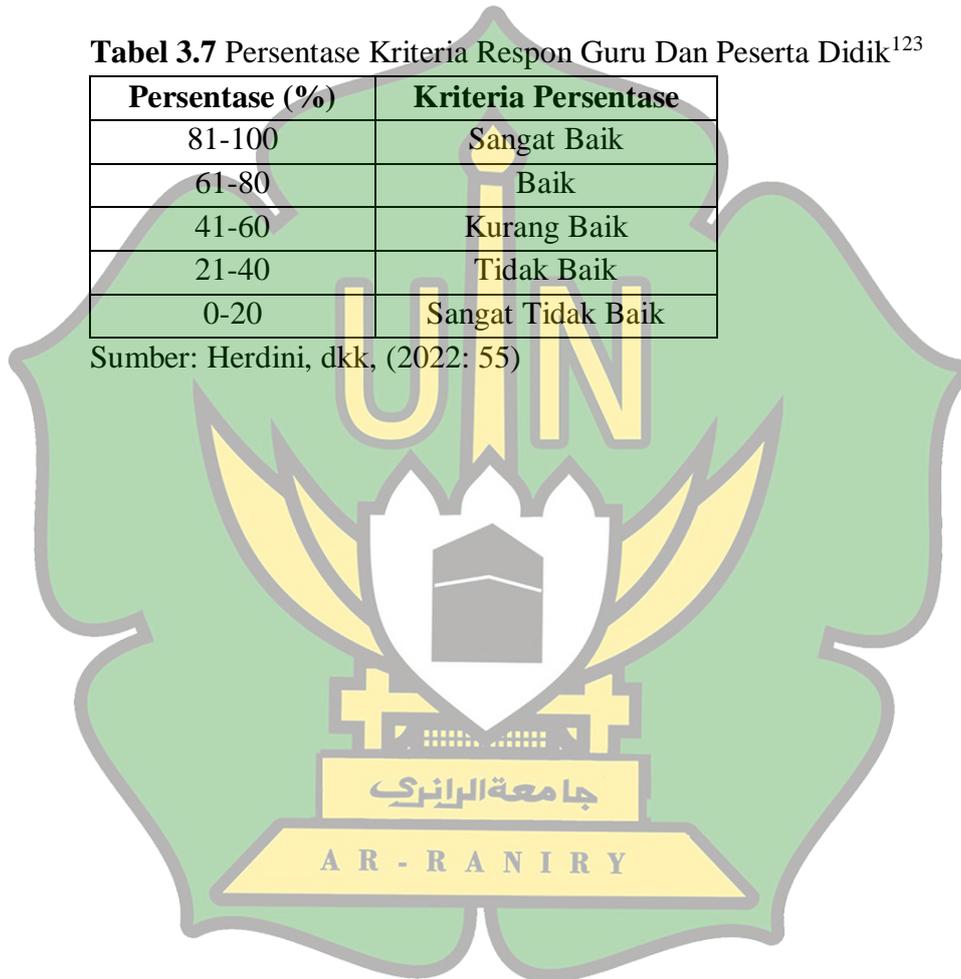
R = Jumlah responden

Persentase yang diperoleh dari perhitungan di atas kemudian dianalisis dengan dikategorikan berdasarkan kategori persentase kriteria respon guru dan peserta didik.

**Tabel 3.7** Persentase Kriteria Respon Guru Dan Peserta Didik<sup>123</sup>

Persentase (%)	Kriteria Persentase
81-100	Sangat Baik
61-80	Baik
41-60	Kurang Baik
21-40	Tidak Baik
0-20	Sangat Tidak Baik

Sumber: Herdini, dkk, (2022: 55)



<sup>123</sup> Herdini, Maria Erna, Nursya Alma Indah, "Pengembangan E-Modul ..., h. 55.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Penelitian Pengembangan ini dilaksanakan di MAN 4 Aceh Besar yang berlokasi di Jalan Teuku Nyak Arief, Tungkob, Kec. Darussalam, Kab. Aceh Besar. Madrasah ini terakreditasi A dan merupakan salah satu madrasah unggulan riset nasional yang berada di kabupaten Aceh Besar. Pengembangan produk yang dihasilkan berupa e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan. Pengembangan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan ini bertujuan untuk mengetahui hasil validitas terhadap kevalidan produk, untuk mengetahui respon guru dan respon peserta didik terhadap e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang telah dikembangkan di MAN 4 Aceh Besar. Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada model Four-D yang terdiri dari 4 tahapan yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*) dan tahap penyebaran (*disseminate*).

<sup>124</sup> Adapun data hasil penelitian berdasarkan tahapan-tahapan tersebut dipaparkan sebagai berikut:

1. Penyajian Data
  - a. Pendefinisian (*Define*)

Tahap awal dari model pengembangan 4-D yaitu pendefinisian (*define*). Pada tahap ini dilakukan kegiatan analisis awal (*front-end analysis*) yang

---

<sup>124</sup> Devi Qurniati, *Desain Pengembangan ...*, h. 28.

bertujuan untuk mengidentifikasi masalah yang sering dihadapi oleh guru di sekolah dalam proses pembelajaran kimia. Data yang diperoleh dari kegiatan analisis awal (*front-end analysis*) pada tahap *define* dengan mewawancarai dua orang guru yaitu seorang guru kimia dan seorang guru ekstrakurikuler kewirausahaan di MAN 4 Aceh Besar, yaitu:

**Tabel 4.1** Data Hasil Analisis Awal (*Front-End Analysis*)

Aspek Penilaian	Hasil Analisis
Analisis peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Besarnya minat belajar peserta didik.</li> <li>2. Peserta didik mempunyai pengetahuan kontekstual tentang materi kimia.</li> <li>3. Kegiatan praktikum peserta didik berdasarkan materi yang perlu dipraktikumkan.</li> <li>4. Peserta didik sudah pernah membuat beberapa produk disertai membuat laporan berdasarkan produk buaatannya.</li> <li>5. Adanya kegiatan ekstrakurikuler berupa kewirausahaan.</li> </ol>
Analisis kebutuhan	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Bahan ajar yang dijadikan pedoman praktikum yaitu buku paket yang disediakan sekolah, LKPD yang dibuat guru, dan modul.</li> <li>7. Sudah ada e-modul praktikum namun belum berbasis kewirausahaan.</li> </ol>
Analisis kurikulum	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Kelas X dan XI sudah menerapkan kurikulum merdeka dan kelas XII masih menerapkan kurikulum 2013.</li> </ol>

b. Perancangan (*Design*)

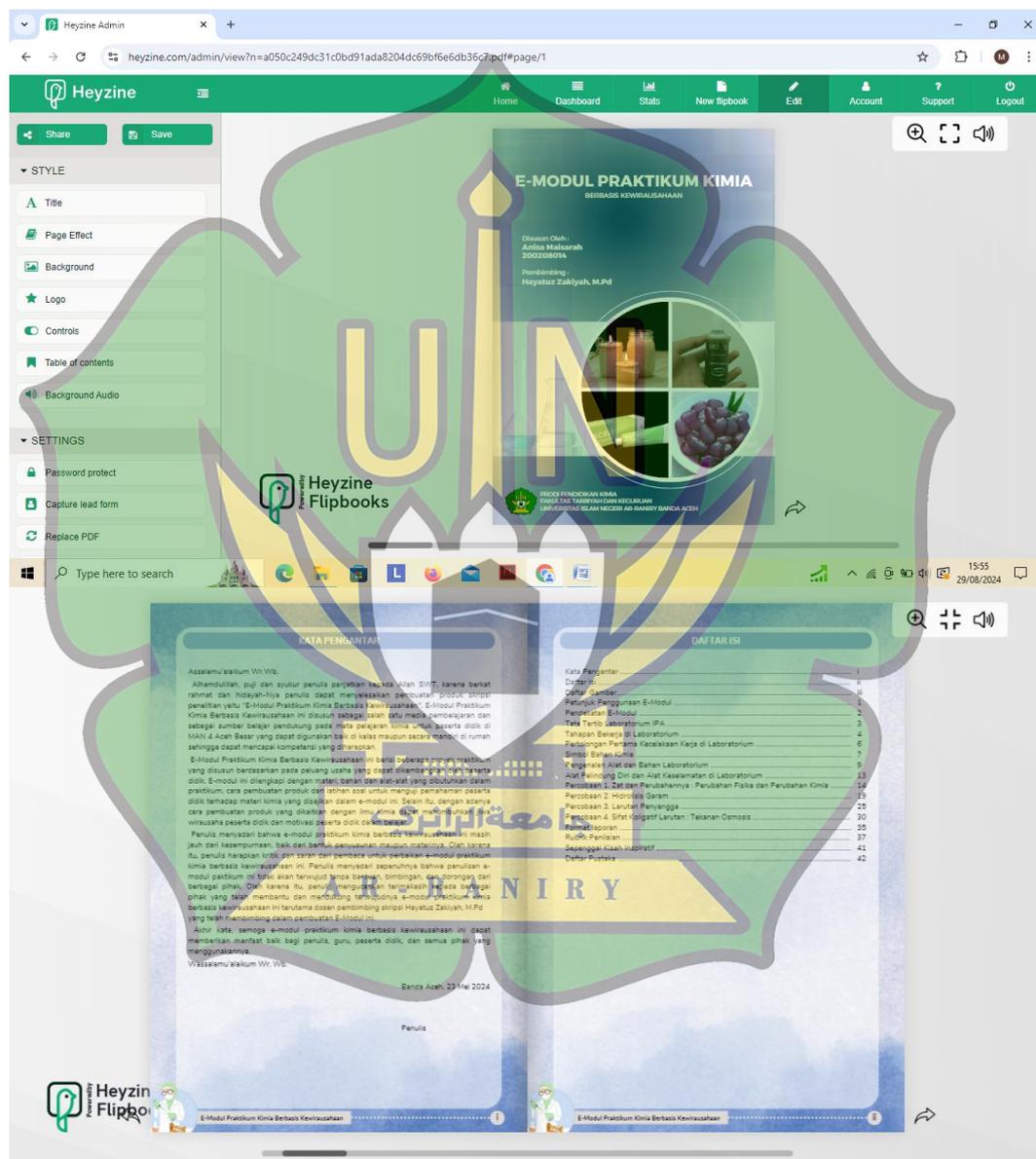
Tahapan ini bertujuan untuk merancang e-modul praktikum yang akan dikembangkan. Langkah-langkah yang peneliti lakukan, yaitu pemilihan bahan ajar yang akan dikembangkan, pemilihan format, serta membuat rancangan desain awal produk. Berdasarkan hasil yang diperoleh pada tahap *define* maka bahan ajar yang dipilih untuk dikembangkan dalam penelitian ini sesuai dengan analisis kebutuhan yaitu e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan. Tahap *design*

e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan dibuat menggunakan aplikasi *Canva* dan *Heyzine Flipbook*. Pada aplikasi *canva* dibuat dengan format penyetakan yang dipilih sebagai berikut: Template yang dipilih adalah template ukuran A4; jenis huruf yang digunakan yaitu Montserrat Classic, Canva Sans dan Lato; serta ukuran hurufnya yaitu 9-14 dan 34,2. Aplikasi ini dipilih karena mudah digunakan untuk mendesain seperti adanya teks dan ilustrasi gambar yang mendukung e-modul praktikum.



Gambar 4.1 Tampilan Aplikasi *Canva*

E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang telah selesai didesain menggunakan aplikasi *Canva*, lalu di download dalam bentuk PDF dan diunggah pada website *heyzine flipbook*.



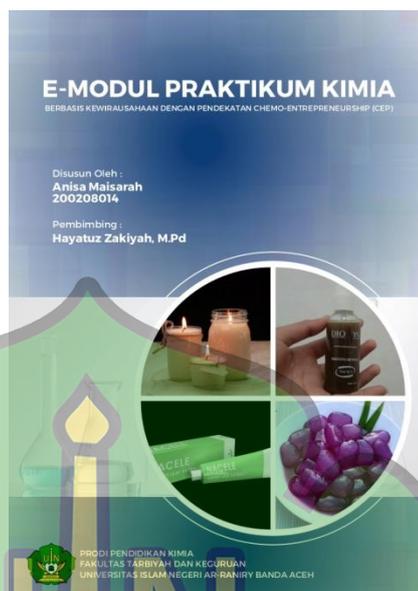
**Gambar 4.2** Tampilan Aplikasi *Heyzine Flipbook*

Adapun untuk menyusun materi di dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan ini peneliti menggunakan referensi dari berbagai sumber yaitu buku universitas, buku dari perpustakaan di MAN 4 Aceh Besar dan jurnal.

Selanjutnya gambar yang disediakan bersumber dari internet, dan kebanyakan dari aplikasi pinterest, dan untuk menghilangkan *background* gambar menggunakan aplikasi CapCut. Adapun tampilan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang telah dikembangkan dengan rancangan awal seperti *cover*, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, petunjuk penggunaan e-modul, pendekatan e-modul, tata tertib laboratorium IPA, tahapan bekerja di laboratorium, pertolongan pertama kecelakaan kerja di laboratorium, simbol bahan kimia, pengenalan alat dan bahan laboratorium, alat pelindung diri dan alat keselamatan di laboratorium, percobaan yang terdiri dari 4 percobaan, format laporan, rubrik penilaian, sepenggal kisah inspiratif, dan daftar pustaka. Berikut hasil rancangan awal produk e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang dikembangkan.

1) *Cover*

Desain *cover* e-modul praktikum memuat judul “E-Modul Praktikum Kimia Berbasis Kewirausahaan dengan Pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* I (CEP)”, serta gambar produk kewirausahaan yaitu gambar lilin aromaterapi, pasta gigi, detergen cair dan manisan kolang-kaling. Selanjutnya juga tercantum nama peneliti dan dosen pembimbing di bagian kiri di bawah judul, serta logo dan identitas kampus peneliti di bagian kiri bawah. Berikut dapat dilihat pada Gambar 4.3 di bawah ini.



Gambar 4.3 Cover E-Modul Praktikum

## 2) Kata Pengantar

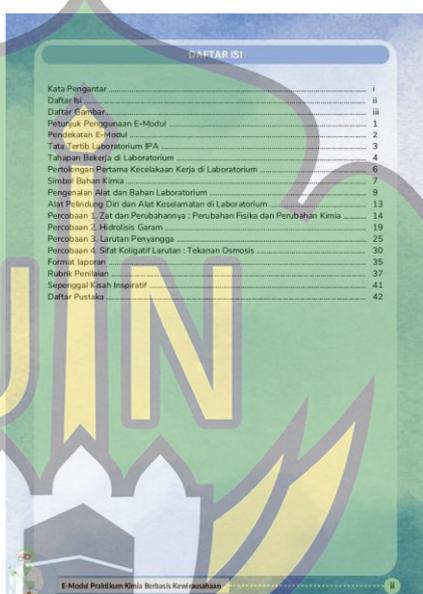
Kata pengantar berisi tentang penjelasan singkat dari e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang dikembangkan dan tujuan dikembangkannya e-modul praktikum tersebut, serta e-modul praktikum yang dikembangkan dapat bermanfaat bagi pembaca. Berikut dapat dilihat pada gambar 4.4 di bawah ini.



Gambar 4.4 Kata Pengantar E-Modul Praktikum

### 3) Daftar Isi

Daftar isi berisikan urutan setiap judul dan yang menjadi petunjuk dari isi e-modul praktikum beserta nomor dari halaman judul-judul tersebut. Berikut dapat dilihat pada gambar 4.5 di bawah ini.



DAFTAR ISI	
Kata Pengantar .....	i
Daftar Isi .....	ii
Daftar Gambar .....	iii
Petunjuk Penggunaan E-Modul .....	1
Pengantar E-Modul .....	2
Tata Tertib Laboratorium IPA .....	3
Tahapan Bekerja di Laboratorium .....	4
Pertolongan Pertama Kecelakaan Kerja di Laboratorium .....	6
Simbol Bahan Kimia .....	7
Pengenalan Alat dan Bahan Laboratorium .....	9
Alat Pelindung Diri dan Alat Keselamatan di Laboratorium .....	13
Percobaan 1. Zat dan Perubahannya : Perubahan Fisika dan Perubahan Kimia .....	14
Percobaan 2. Hidrolisis Garam .....	19
Percobaan 3. Larutan Penyangga .....	25
Percobaan 4. Sifat Koligatif Larutan : Tekanan Osmosis .....	30
Formulir Laporan .....	35
Rubrik Penilaian .....	37
Sepenggal Kisah Inspiratif .....	41
Daftar Pustaka .....	42

**Gambar 4.5** Daftar Isi E-Modul Praktikum

### 4) Daftar Gambar

Daftar gambar berisikan urutan setiap gambar dan nomor dari halaman gambar-gambar tersebut. Berikut dapat dilihat pada gambar 4.6 di bawah ini.

DAFTAR GAMBAR	
Gambar 1. Kapur Barus .....	14
Gambar 2. Tape Singkong dan Tempe .....	14
Gambar 3. Minyak Jelantah .....	15
Gambar 4. Garam .....	19
Gambar 5. Pasta Gigi .....	19
Gambar 6. Pupuk ZA .....	19
Gambar 7. Cangking Telur .....	20
Gambar 8. Minuman Bersoda .....	25
Gambar 9. Obat Tetes Mata .....	25
Gambar 10. Daun Waru .....	26
Gambar 11. Irisan .....	30
Gambar 12. Kolang-Kaling .....	31
Gambar 13. Samrotul Azizah .....	41

**Gambar 4.6** Daftar Gambar E-Modul Praktikum

### 5) Petunjuk Penggunaan E-Modul Praktikum

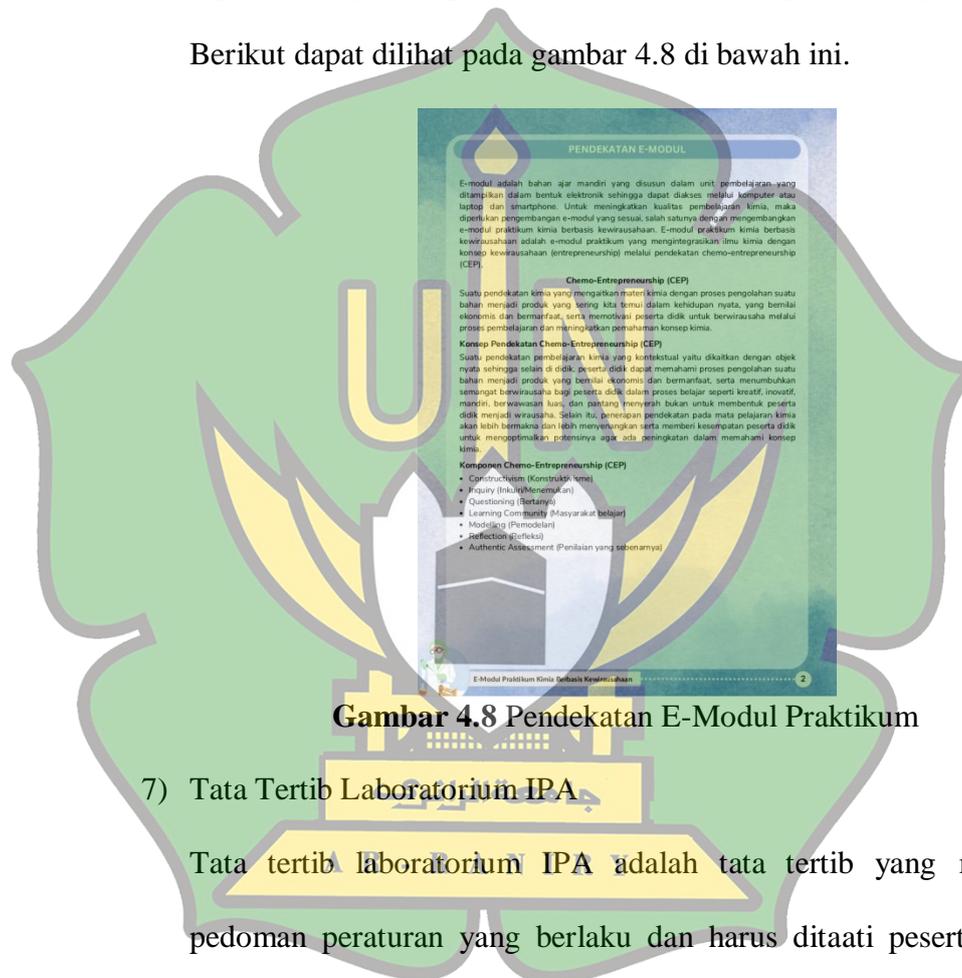
Petunjuk penggunaan e-modul praktikum ini diperuntukkan untuk peserta didik sebagai petunjuk sebelum menggunakan e-modul praktikum. Sehingga peserta didik dapat menggunakan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan dengan benar. Berikut dapat dilihat pada gambar 4.7 di bawah ini.

PETUNJUK PENGGUNAAN E-MODUL	
1. Beruklah kelompok yang terdiri dari 5-6 orang peserta didik.	
2. E-Modul ini akan diberikan kepada peserta didik dalam format PDF saat proses pembelajaran.	
3. Perhatikan dengan teliti setiap bagian dalam e-modul ini dan jangan ada bagian yang dilewatkan, karena setiap bagian merupakan kesatuan untuk memahami dan memperoleh hasil belajar yang maksimal.	
4. Baca dan pahami setiap perintah yang terdapat dalam e-modul dengan teliti.	
5. Lakukan diskusi dengan teman sekelompokmu untuk menyelesaikan permasalahan yang terdapat dalam e-modul secara ringkas dan jelas.	
6. Percobaan yang ada dalam e-modul dilaksanakan bersama teman kelompok masing-masing.	
7. Gunakan sumber literatur lain seperti buku dan internet sebagai penunjang proses belajar yang kalian lakukan.	
8. Apabila peserta didik mengalami kesulitan dalam mengerjakan e-modul ini, hendaknya peserta didik menanyakan kepada guru.	
9. Kumpulkan laporan hasil kerja sesuai dengan jadwal yang telah disepakati antara guru dengan peserta didik.	

**Gambar 4.7** Petunjuk Penggunaan E-Modul Praktikum

## 6) Pendekatan E-Modul Praktikum

Pada e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang dikembangkan terdapat penjelasan mengenai pendekatan yang digunakan yaitu pendekatan *chemo-entrepreneurship* (CEP). Berikut dapat dilihat pada gambar 4.8 di bawah ini.



**Gambar 4.8 Pendekatan E-Modul Praktikum**

## 7) Tata Tertib Laboratorium IPA

Tata tertib laboratorium IPA adalah tata tertib yang memuat pedoman peraturan yang berlaku dan harus ditaati peserta didik saat memasuki laboratorium IPA di MAN 4 Aceh Besar. Berikut dapat dilihat pada gambar 4.9 di bawah ini.



**Gambar 4.9** Tata Tertib Laboratorium IPA

## 8) Tahapan Bekerja di Laboratorium

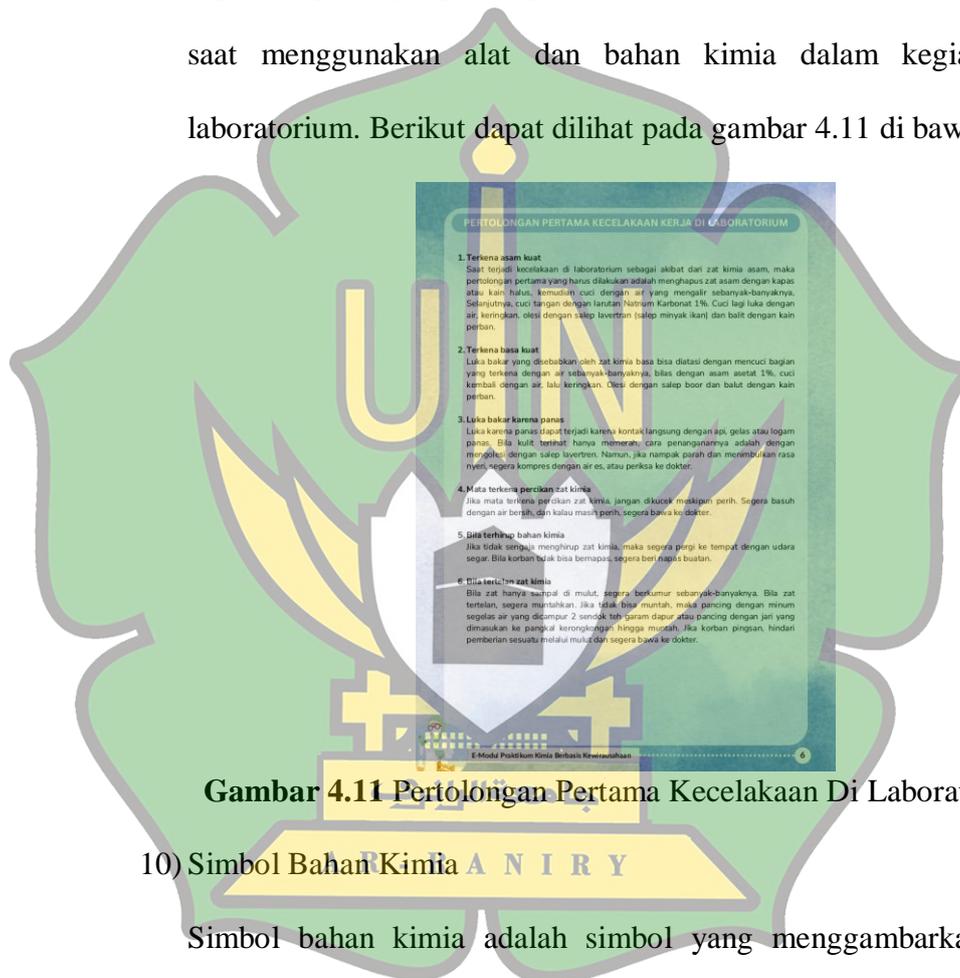
Tahapan bekerja di laboratorium adalah tahap-tahap yang perlu diperhatikan peserta didik ketika berada di dalam laboratorium, yang terdiri dari tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap penutupan. Berikut dapat dilihat pada gambar 4.10 di bawah ini.



**Gambar 4.10** Tahapan Bekerja Di Laboratorium

## 9) Pertolongan Pertama Kecelakaan Kerja di Laboratorium

Pertolongan pertama kecelakaan kerja di laboratorium adalah pemberian pertolongan segera atau perawatan yang diberikan segera kepada yang mengalami kecelakaan karena tidak hati-hati saat menggunakan alat dan bahan kimia dalam kegiatan di laboratorium. Berikut dapat dilihat pada gambar 4.11 di bawah ini.



**Gambar 4.11** Pertolongan Pertama Kecelakaan Di Laboratorium

## 10) Simbol Bahan Kimia

Simbol bahan kimia adalah simbol yang menggambarkan sifat bahan kimia yang bersangkutan. Simbol bahan kimia bertujuan untuk mengetahui potensi bahaya atau akibat yang dapat ditimbulkan oleh bahan kimia tersebut, sehingga memudahkan penanganan dan menghindari kecelakaan kerja. Berikut dapat dilihat pada gambar 4.12 di bawah ini.

SIMBOL BAHAN KIMIA	
Simbol	Keterangan
	Sifat : Flammable (mudah terbakar) Kode : F Arti : Bahan kimia yang mempunyai titik nyala rendah, mudah terbakar dengan api bunsen, permukaan metal panas atau loncatan bunga api. Penanganan : Jauhkan dari benda-benda yang berpotensi mengeluarkan api. Contoh : Minyak tanah, alkohol, kerosin.
	Sifat : Toxic (toksik/beracun) Kode : T Arti : Bahan yang bersifat beracun yang dapat menyebabkan kematian atau sakit yang serius bila terhirup, tertelan, atau terabsorpsi melalui kulit. Penanganan : Jangan dibelanjakan dan jangan dihirup, hindari kontak langsung dengan kulit. Contoh : Arsen triklorida dan merkuri klorida.
	Sifat : Very Toxic (sangat beracun) Kode : T+ Arti : Bahan kimia yang bersifat sangat beracun dan lebih sangat berbahaya bagi kesehatan yang juga dapat menyebabkan sakit kronis bahkan kematian. Penanganan : Hindari kontak langsung dengan tubuh dan sistem pernapasan. Contoh : Kalium sianida, hidrogen sulfida, nitrobenzene dan atripin.
	Sifat : Harmful Irritant (berbahaya iritasi) Kode : Xi Arti : Bahan yang cepat menyebabkan gangguan kesehatan apabila terhirup, tertelan, atau kontak dengan kulit. Penanganan : Jangan dihirup, jangan dibelanjakan dan hindari kontak langsung dengan kulit. Contoh : Etilen glikol, peridin, diklorometan (karanginamik).
	Sifat : Harmful Irritant (berbahaya iritasi) Kode : Xi Arti : Bahan yang dapat menyebabkan gata-gatal, iritasi atau kulit terbakar. Penanganan : Hindarkan kontak langsung dengan kulit. Contoh : Amoniak, kalsium klorida dan benzoil klorida.

E-Modul Praktikum Kimia Berbasis Kewirausahaan ..... 7

Gambar 4.12 Simbol Bahan Kimia

### 11) Pengenalan Alat dan Bahan Laboratorium

Pengenalan alat dan bahan laboratorium memuat pengenalan awal tentang alat dan bahan yang terdapat di laboratorium beserta kegunaannya. Berikut dapat dilihat pada gambar 4.13 di bawah ini.

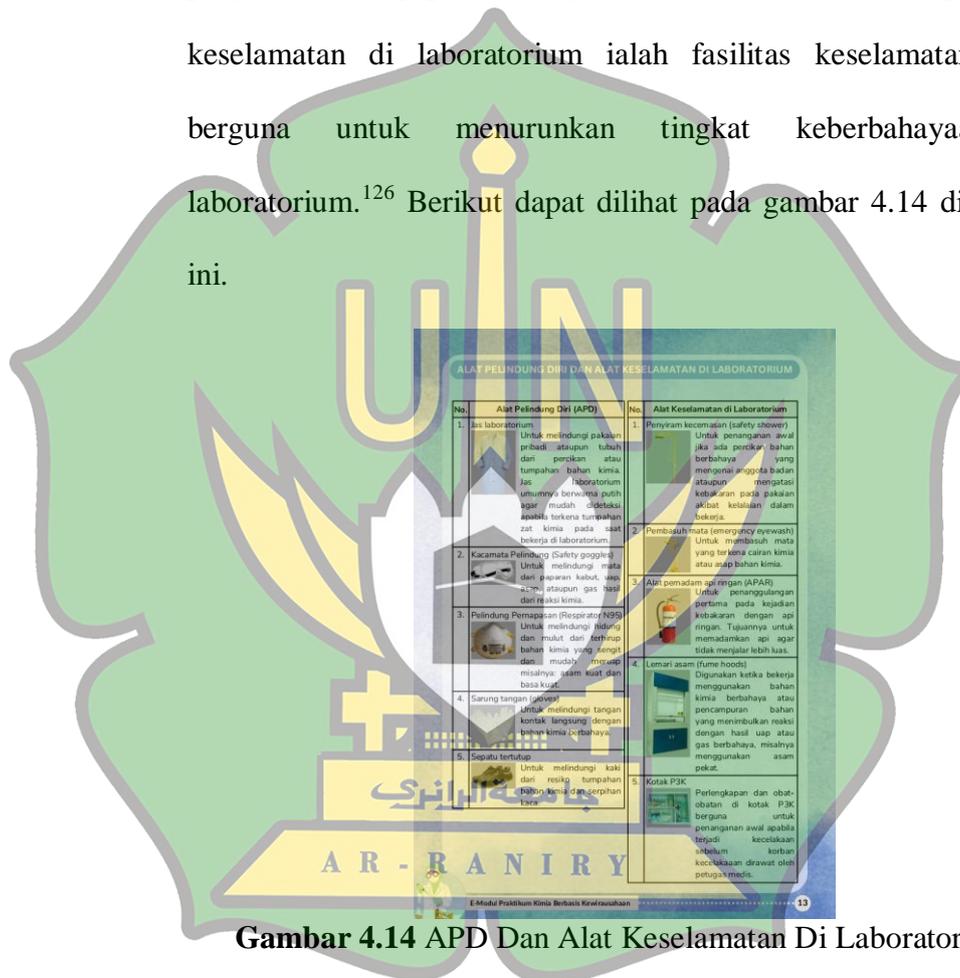
PENGENALAN ALAT DAN BAHAN LABORATORIUM		
Gambar	Nama Alat	Kegunaan
	Gelas kimia	Untuk tempat larutan dan dapat juga untuk memanaskan larutan seperti menguapkan larutan atau memisahkan larutan.
	Gelas ukur	Untuk mengukur volume cairan atau larutan, mengukur pipet dalam asam pencuci, dan melarutkan zat sampai volume tertentu.
	Labu ukur/labu takar	Untuk membuat larutan dengan konsentrasi tertentu atau untuk mengencerkan larutan sampai batas volume tertentu dengan ketelitian yang tinggi.
	Erlenmeyer	Untuk menyimpan dan memantapkan larutan, serta untuk menampung hasil penyaringan dan sebagai wadah larutan analit dalam titrasi.
	Tabung reaksi	Untuk mereaksikan zat kimia dalam jumlah sedikit, dan dapat dipanaskan pada nyala api oksidasi.
	Penjepit tabung reaksi	Untuk memegang tabung reaksi pada saat pemanasan.
	Rak tabung reaksi	Sebagai tempat untuk meletakkan tabung reaksi yang berjumlah banyak.
	Pipet tetes	Untuk mengambil larutan dalam skala teresaan kecil, dengan tingkat ketelitian pengukuran volume yang sangat rendah.
	Pipet ukur	Untuk mengambil larutan dengan volume tertentu, memiliki ketelitian pengukuran volume yang rendah.
	Pipet volume	Untuk mengambil larutan dalam jumlah tertentu, sesuai dengan ukurannya, dan merupakan alat ukur yang paling teliti (memerlukan 1 macam volume terukur).

E-Modul Praktikum Kimia Berbasis Kewirausahaan ..... 9

Gambar 4.13 Alat Dan Bahan Di Laboratorium

## 12) Alat Pelindung Diri dan Alat Keselamatan di Laboratorium

Alat pelindung diri (APD) adalah peralatan yang dipakai saat beraktivitas untuk meminimalkan terjadinya cedera dan mencegah penyakit akibat paparan bahaya di laboratorium.<sup>125</sup> Sedangkan alat keselamatan di laboratorium ialah fasilitas keselamatan yang berguna untuk menurunkan tingkat keberbahayaan di laboratorium.<sup>126</sup> Berikut dapat dilihat pada gambar 4.14 di bawah ini.



Gambar 4.14 APD Dan Alat Keselamatan Di Laboratorium

## 13) Percobaan

Percobaan di dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan ini terdiri dari 4 percobaan, dan dalam keempat percobaan tersebut terdapat komponen *chemo-entrepreneurship*

<sup>125</sup> Latifah Nurhidayati dkk., *Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Laboratorium Farmasi*, (Sleman: Universitas Islam Indonesia, 2021), h. 30.

<sup>126</sup> Latifah Nurhidayati dkk., *Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Laboratorium ...*, h. 41.



#### 14) Format Laporan

Format laporan yang disediakan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan ini nantinya akan diisi oleh peserta didik bersama teman kelompok masing-masing setelah dilakukannya percobaan pembuatan produk. Berikut dapat dilihat pada gambar 4.16 di bawah ini.

**FORMAT LAPORAN**

Rancangan Percobaan Pembuatan Produk

Nama Anggota Kelompok :

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

A. Judul Praktikum : .....

B. Tanggal Praktikum : .....

C. Tujuan Praktikum : .....

D. Landasan Teori :  
Tuliskan uraian materi dari percobaan yang akan lakukan (1. paragraf)  
.....  
.....

E. Alat dan Bahan :

Alat	Bahan

F. Cara Kerja :  
.....  
.....  
.....

E-Modul Praktikum Kimia Berbasis Kewirausahaan 35

**Gambar 4.16** Format Laporan E-Modul Praktikum

#### 15) Rubrik Penilaian RANIRY

Rubrik penilaian yang disediakan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan ini memuat penilaian sikap, penilaian psikomotorik, penilaian laporan, dan penilaian produk. Berikut dapat dilihat pada gambar 4.17 di bawah ini.

**RUBRIK PENILAIAN**

**Penilaian Sikap**

No	Nama	Aspek Penilaian									Skor	Nilai	Keterangan
		Kedisiplinan			Bertanggung Jawab			Bekerjasama					
		1	2	3	1	2	3	1	2	3			
1													
2													
3													

No.	Aspek	Skor	Kriteria
1	Kedisiplinan	3	Peserta didik datang tepat waktu dan memakai jas praktikum.
		2	Peserta didik datang terlambat dan memakai jas praktikum.
		1	Peserta didik tidak datang pada saat praktikum.
2	Bertanggung Jawab	3	Peserta didik melaksanakan kegiatan praktikum dengan baik dan menjaga alat praktikum dengan baik.
		2	Peserta didik melaksanakan praktikum dengan bersenda gurau tetapi menjaga alat praktikum dengan baik.
		1	Peserta didik melaksanakan praktikum dengan bersenda gurau dan tidak menjaga alat praktikum dengan baik.
3	Bekerjasama	3	Peserta didik mampu bekerjasama dengan semua anggota kelompok.
		2	Peserta didik hanya bekerjasama dengan salah satu anggota kelompok.
		1	Peserta didik tidak mampu bekerjasama dengan satu kelompok.

Pedoman Penilaian  
 Skor maksimal = 9  
 Skor yang diperoleh  
 Skor =  $\frac{\text{Skor maksimal}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$

E-Modul Praktikum Kimia Berbasis Kewirausahaan ..... 37

**Gambar 4.17 Rubrik Penilaian E-Modul Praktikum**

16) Sepenggal Kisah Inspiratif

Sepenggal kisah inspiratif dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan ini diangkat dari Samrotul Azizah yaitu seorang ibu rumah tangga yang sukses dalam bisnis sari buah nanas. Berikut dapat dilihat pada gambar 4.18 di bawah ini.

**جامعة البرازيل**  
 SEPENGGAL KISAH INSPIRATIF  
**AR-RANIRY**

Ibu Rumah Tangga Sukses Bisnis Sari Buah Nanas

Gambar 13. Samrotul Azizah (sumber : detik.com)

Seorang ibu rumah tangga di Bitar, Jawa Timur berhasil menginspirasi banyak orang. Bisnis yang ia bangun bersama dengan suami, kini meraup keuntungan yang banyak. Ia adalah Samrotul Azizah, seorang ibu rumah tangga yang sukses dengan bisnis minuman sari nanas. Produk minumannya tersebut diberi merek "Segarm" yang kini didistribusikan ke berbagai daerah. Ide memproduksi minuman sari buah nanas ini karena kami dari keluarga nanas, yakni suami dan mertua saya pedagang buah nanas. Ide pembuatan minuman sari buah nanas itu berawal dari permintaan sang ibu mertua yang saat itu minta dibuatkan minuman sehat dari sari buah nanas. Minuman tersebut berkesan untuk menurunkan kadar kolesterol. Sejak saat itu, Samrotul Azizah terinspirasi untuk membuat minuman sari buah nanas yang dikemas dan diperjual belikan. Usaha tersebut didukung oleh sang suami yang memiliki perkebunan nanas. Samrotul Azizah juga mendalami ilmu bisnis dengan mengikuti seminar satu ke seminar lainnya. Hingga akhirnya ia berhasil membentuk Perusahaan Minuman Sari Nanas dengan merek dagang "Segarm". Untuk produk minuman ini, Azizah menggunakan gula asli agar lebih sehat. Selain itu, ia juga tidak menggunakan pengawet. Bisnis minuman ini dijalani oleh Azizah dari rumah. Azizah mengatakan bahwa minumannya dibuat secara homemade sehingga lebih terjaga kualitasnya dan higienis. Nah, proses yang higienis itulah yang membuat minuman sari buahnya dapat awet meski tanpa bahan pengawet. Bisnisnya pun terus berkembang pesat. Bahkan Azizah kini mampu menjual minuman sari buah nanas tersebut dan selaku-laku sebanyak puluhan ribu kardus.

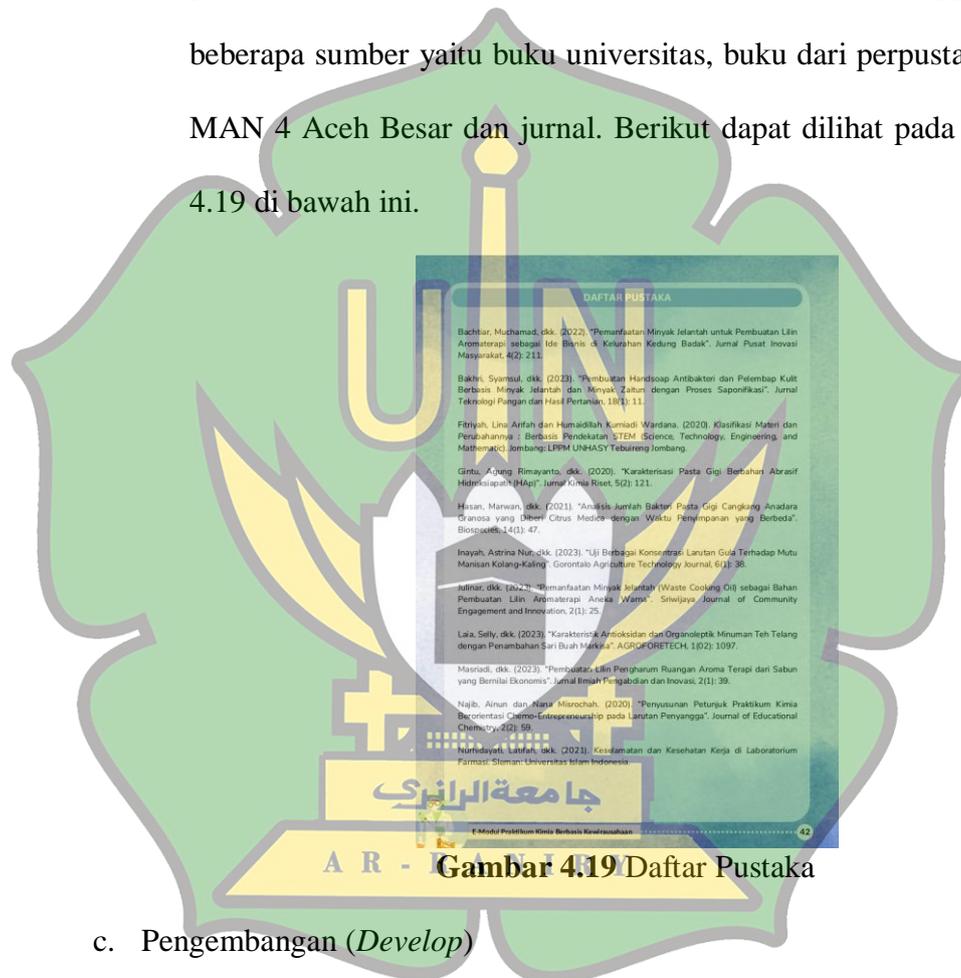
Sumber : <http://food.detik.com/info-kuliner/6-569063/inspirasi-ibu-rumah-tangga-41-sukses-bisnis-sari-buah-nanas>

E-Modul Praktikum Kimia Berbasis Kewirausahaan ..... 41

**Gambar 4.18 Sepenggal Kisah Inspiratif**

## 17) Daftar Pustaka

Pada bagian daftar pustaka, yang merupakan sumber atau referensi yang digunakan oleh peneliti dalam mengembangkan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan ini menggunakan beberapa sumber yaitu buku universitas, buku dari perpustakaan di MAN 4 Aceh Besar dan jurnal. Berikut dapat dilihat pada gambar 4.19 di bawah ini.



Gambar 4.19 Daftar Pustaka

### c. Pengembangan (*Develop*)

Tahap ketiga yaitu pengembangan. Pada tahap pengembangan ini diperoleh e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan sesuai dengan rancangan awal yang sudah dirancang. E-modul praktikum yang telah selesai dikembangkan terlebih dahulu dikonsultasikan kepada dosen pembimbing dan selanjutnya dilakukan validasi oleh tim validator untuk mengetahui validitas e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang dikembangkan. Validasi ini

dilakukan dengan cara memberikan lembar angket validasi ahli kepada 3 tim validator untuk melihat kevalidan e-modul praktikum ini yang ditinjau dari 3 aspek yaitu aspek media, aspek materi dan aspek bahasa. Dalam hal ini validator ahli yang terdiri dari 3 tim ahli tersebut adalah dosen Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry Banda Aceh yaitu ibu Noviza Rizkia, M.Pd sebagai validator I, Bapak Safrijal, M.Pd sebagai validator II dan Bapak Teuku Badlisyah, M.Pd sebagai validator III. Hasil validasi e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang dilakukan oleh validator I, II dan III dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut:

**Tabel 4.2** Hasil Validasi Dari Validator I, II Dan III

No	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	validator		
			I	II	III
1.	Aspek Media	Desain cover e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan menarik.	4	4	5
		Desain cover e-modul praktikum kimia yang disajikan sesuai untuk materi kimia yang berbasis kewirausahaan.	5	4	4
		Desain e-modul praktikum kimia yang disajikan teratur dan konsisten.	4	4	4
		Bentuk dan ukuran e-modul praktikum kimia praktis dan sesuai untuk digunakan dalam pembelajaran.	3	3	4
		Ilustrasi gambar yang disajikan dalam e-modul praktikum kimia mendukung pemahaman materi kimia yang berbasis kewirausahaan.	4	4	4
		Kualitas ilustrasi gambar terlihat jelas dan menarik.	4	3	4
		Komposisi warna pada ilustrasi terlihat proporsional.	5	4	4
		Ilustrasi yang disajikan pada soal refleksi berfungsi dalam memperjelas pertanyaan pada	4	4	4

		soal.			
		Jenis dan ukuran huruf yang dipilih membuat teks/tulisan mudah untuk dibaca.	5	4	4
		Pemilihan dan perpaduan warna huruf menarik.	4	4	4
		Jarak spasi yang digunakan membuat teks terlihat rapi.	4	3	4
		Teks/tulisan secara keseluruhan mudah dibaca.	4	4	4
		Kesesuaian penggunaan tanda baca dalam e-modul praktikum kimia.	5	3	4
		Penggunaan huruf kapital/huruf besar di awal kalimat.	4	4	4
		Tata letak ( <i>layout</i> ) ilustrasi, judul, sub judul, gambar, keterangan gambar dan teks tersusun dengan rapi. <sup>3</sup>	4	4	4
		Desain tata letak ( <i>layout</i> ) membuat e-modul praktikum kimia lebih mudah untuk diamati dan terlihat menarik.	5	3	4
		E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang dikembangkan dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep kimia.	5	4	5
		E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan berguna untuk peserta didik.	4	3	4
		E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan dapat membuat peserta didik tertarik untuk melakukan praktikum.	4	4	5
		E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang telah dikembangkan dapat meningkatkan motivasi peserta didik.	4	4	5
2.	Aspek Materi	Tujuan percobaan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan relevan dengan materi kimia.	5	4	4
		Tata tertib praktikum sesuai	5	4	4

	dengan tata tertib dalam laboratorium dan tata tertib dalam pelaksanaan praktikum.			
	E-modul praktikum kimia berisi simbol-simbol keselamatan kerja praktikum.	5	3	4
	Adanya keterkaitan antara materi kimia dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan dengan konteks kewirausahaan.	4	3	5
	Kesesuaian antara percobaan yang dilakukan dengan konsep materi kimia yang ada dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan.	4	4	4
	Materi pembelajaran kimia dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan disusun secara akurat dengan ilmu yang bersangkutan (ilmu kimia dan ilmu kewirausahaan).	5	4	4
	Keakuratan runtutan konsep dan teori yang disajikan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan disusun dari konsep dasar menuju konsep yang kompleks.	5	4	4
	Teori dan konsep yang disajikan pada e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan relevan dengan peristiwa terkini yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.	4	4	4
	Daftar rujukan yang disajikan sebagai sumber acuan teori dan konsep pada e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan <i>up to date</i> dengan perkembangan ilmu pengetahuan.	4	4	4
	Materi kimia yang disajikan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan mampu memperluas wawasan	4	4	4

		peserta didik dalam bidang kimia dan kehidupan sehari-hari.			
		Materi kimia berbasis kewirausahaan yang disajikan dalam e-modul praktikum kimia mampu menumbuhkan jiwa kewirausahaan bagi peserta didik.	4	4	4
		Materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang pendidikan peserta didik.	5	4	4
		Pokok soal dirumuskan dengan jelas dan tegas.	4	3	4
3.	Aspek Bahasa	Tata bahasa yang digunakan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan sesuai dengan penggunaan bahasa Indonesia yang baik dan benar.	5	4	4
		Ejaan yang digunakan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan sesuai dengan ketentuan EYD (Ejaan yang Disempurnakan).	4	3	4
		Kalimat pertanyaan pada soal refleksi sesuai dengan bahasa Indonesia yang baik dan benar.	4	4	4
		Bahasa yang digunakan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan sesuai dengan tingkat perkembangan intelektual/berpikir peserta didik.	4	4	4
		Bahasa yang digunakan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan mudah dipahami dan dimengerti.	4	4	4
		Bahasa yang digunakan mendorong rasa ingin tahu untuk mempelajari materi kimia yang berbasis kewirausahaan.	5	4	4
		Rumusan kalimat yang digunakan pada soal mudah dipahami dan dimengerti.	5	4	4

	Rumusan kalimat yang digunakan pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian.	4	4	4
<b>Jumlah yang diperoleh</b>		178	154	169
<b>Rata-rata</b>		4,34	3,75	4,12
<b>Persentase</b>		86,8%	75,1%	82,4%
<b>Kriteria</b>		Sangat Valid	Valid	Sangat Valid

Berdasarkan hasil perhitungan data validasi e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan oleh validator I dari ketiga aspek, yaitu aspek media, aspek materi dan aspek bahasa memperoleh nilai rata-rata 4,34 dengan persentase 86,8% dengan kategori sangat valid untuk diuji coba penggunaannya kepada guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Data validasi dari validator II untuk ketiga aspek tersebut memperoleh nilai rata-rata 3,75 dengan persentase 75,1% dengan kategori valid untuk diuji coba penggunaannya kepada guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Data validasi dari validator III untuk ketiga aspek tersebut memperoleh nilai rata-rata 4,12 dengan persentase 82,4% dengan kategori sangat valid untuk diuji coba penggunaannya kepada guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan dari hasil validasi oleh ketiga validator dapat dilihat pada tabel 4.3 sebagai berikut:

**Tabel 4.3** Data Keseluruhan Hasil Validator I, II, Dan III

No	Validator	Skor yang diperoleh	Skor Rata-Rata	Persentase	Kriteria
1	I	178	4,34	86,8%	Sangat Valid
2	II	154	3,75	75,1%	Valid
3	III	169	4,12	82,4%	Sangat Valid
<b>Rata-Rata</b>		501	4,07	81,4%	Sangat Valid

Berdasarkan dari ketiga penilaian dengan validator I, II dan III masing-masing memperoleh nilai 86,8%, 75,1% dan 82,4%. Maka penilaian rata-rata dari ketiga validator yaitu 81,4% dan dikategorikan sangat valid. Sehingga e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan sangat valid untuk diuji cobakan kepada guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil validasi, validator memberi saran dan komentar untuk memperbaiki kekurangan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan. Hasil revisi ditunjukkan pada Tabel 4.4 sebagai berikut.

**Tabel 4.4** Hasil Revisi E-Modul Praktikum Dari Validator

Saran/Revisi	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Perbaikan pada desain cover dengan menghapus kata pada judul “dengan Pendekatan <i>Chemo-Entrepreneurship</i> (CEP)” supaya sesuai dengan pengembangan yang dikembangkan.		

Perbaikan pada bagian pendekatan e-modul dan bagian simbol bahan kimia dengan memiringkan tulisan yang terdapat asing (bahasa Inggris).

**PENDAKATAN E-MODUL**

E-modul adalah bahan ajar mandiri yang disusun dalam unit pembelajaran yang ditempatkan dalam bentuk elektronik sehingga dapat diakses melalui komputer atau laptop dan smartphone. Untuk meningkatkan kualitas pembelajaran kimia, maka diperlukan pengembangan e-modul yang sesuai, salah satunya dengan mengembangkan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan. E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan adalah e-modul praktikum yang mengintegrasikan ilmu kimia dengan konsep kewirausahaan (entrepreneurship) melalui pendekatan chemo-entrepreneurship (CEP).

**Chemo-Entrepreneurship (CEP)**

Suatu pendekatan kimia yang mengaitkan materi kimia dengan proses pengolahan suatu bahan menjadi produk yang sering kita temui dalam kehidupan nyata, yang bernilai ekonomi dan bermanfaat, serta memotivasi peserta didik untuk berwirausaha melalui proses pembelajaran dan meningkatkan pemahaman konsep kimia.

**Konsep Pendekatan Chemo-Entrepreneurship (CEP)**

Suatu pendekatan pembelajaran kimia yang kontekstual yaitu dikaitkan dengan objek nyata sehingga selain di didik, peserta didik dapat memahami proses pengolahan suatu bahan menjadi produk yang bernilai ekonomi dan bermanfaat, serta menumbuhkan semangat berwirausaha bagi peserta didik dalam proses belajar seperti kreatif, inovatif, mandiri, berwawasan luas, dan panting memerah bukan untuk memberikan peserta didik menjadi wirausaha. Selain itu, penerangan pendekatan pada mata pelajaran kimia akan lebih bermakna dan lebih menyenangkan serta memberi kesempatan peserta didik untuk mengoptimalkan potensinya agar ada peningkatan dalam memahami konsep kimia.

**Komponen Chemo-Entrepreneurship (CEP)**

- Constructivism (Konstruktivisme)
- Inquiry (Inkuiri/Menemukan)
- Questioning (Bertanya)
- Learning Community (Masyarakat belajar)
- Modeling (Pemodelan)
- Reflection (Refleksi)
- Authentic Assessment (Penilaian yang sebenarnya)

E-Modul Praktikum Kimia Berbasis Kewirausahaan 2

**PENDAKATAN E-MODUL**

E-modul adalah bahan ajar mandiri yang disusun dalam unit pembelajaran yang ditempatkan dalam bentuk elektronik sehingga dapat diakses melalui komputer atau laptop dan smartphone. Untuk meningkatkan kualitas pembelajaran kimia, maka diperlukan pengembangan e-modul yang sesuai, salah satunya dengan mengembangkan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan. E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan adalah e-modul praktikum yang mengintegrasikan ilmu kimia dengan konsep kewirausahaan (entrepreneurship) melalui pendekatan chemo-entrepreneurship (CEP).

**Chemo-Entrepreneurship (CEP)**

Suatu pendekatan kimia yang mengaitkan materi kimia dengan proses pengolahan suatu bahan menjadi produk yang sering kita temui dalam kehidupan nyata, yang bernilai ekonomi dan bermanfaat, serta memotivasi peserta didik untuk berwirausaha melalui proses pembelajaran dan meningkatkan pemahaman konsep kimia.

**Konsep Pendekatan Chemo-Entrepreneurship (CEP)**

Suatu pendekatan pembelajaran kimia yang kontekstual yaitu dikaitkan dengan objek nyata sehingga selain di didik, peserta didik dapat memahami proses pengolahan suatu bahan menjadi produk yang bernilai ekonomi dan bermanfaat, serta menumbuhkan semangat berwirausaha bagi peserta didik dalam proses belajar seperti kreatif, inovatif, mandiri, berwawasan luas, dan panting memerah bukan untuk memberikan peserta didik menjadi wirausaha. Selain itu, penerangan pendekatan pada mata pelajaran kimia akan lebih bermakna dan lebih menyenangkan serta memberi kesempatan peserta didik untuk mengoptimalkan potensinya agar ada peningkatan dalam memahami konsep kimia.

**Komponen Chemo-Entrepreneurship (CEP)**

- Constructivism (Konstruktivisme)
- Inquiry (Inkuiri/Menemukan)
- Questioning (Bertanya)
- Learning Community (Masyarakat belajar)
- Modeling (Pemodelan)
- Reflection (Refleksi)
- Authentic Assessment (Penilaian yang sebenarnya)

E-Modul Praktikum Kimia Berbasis Kewirausahaan 2

**SIMBOL BAHAN KIMIA**

Simbol	Keterangan
	Flammable (mudah terbakar)
Kode : F	
Arsi	Bahan kimia yang mempunyai titik nyala rendah, mudah terbakar dengan api burnen, permukaan metal panas atau korosi ringan.
Penanganan	Jauhi dari benda-benda yang berpotensi mengeluarkan api.
Contoh	Minyak tanah, alkohol, kerosin.
Simbol	Toxic (Bakul/Beracun)
Kode : T	
Arsi	Bahan yang bersifat beracun yang dapat menyebabkan kematian atau sakit yang serius bila terhirup, tertelan, atau terserap/melalui kulit.
Penanganan	Jangan dihirup dan jangan dihirup, hindari kontak langsung dengan kulit.
Contoh	Asam trioksid dan merkuri klorida.
Simbol	Very Toxic (Sangat Beracun)
Kode : T+	
Arsi	Bahan kimia yang bersifat sangat beracun dan lebih sangat berbahaya bagi kesehatan yang jika dapat menyebabkan sakit kronis bahkan kematian.
Penanganan	Hindari kontak langsung dengan tubuh dan sistem pernafasan.
Contoh	Kalium sianida, hidrogen sulfida, nitrobenzena dan atrisin.
Simbol	Harmful Irritant (Berbahaya Iritasi)
Kode : Xi	
Arsi	Bahan yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan apabila terhirup, tertelan, atau kontak dengan kulit.
Penanganan	Jangan dihirup, jangan ditelan dan hindari kontak langsung dengan kulit.
Contoh	Hidrogen klorida, diklorometan (karangonik).
Simbol	Harmful Irritant (Berbahaya Iritasi)
Kode : Xi	
Arsi	Etilen yang dapat menyebabkan gatal-gatal, iritasi atau kulit terbakar.
Penanganan	Hindari kontak langsung dengan kulit.
Contoh	Amonia, kalium klorida dan benzil klorida.

E-Modul Praktikum Kimia Berbasis Kewirausahaan 2

**SIMBOL BAHAN KIMIA**

Simbol	Keterangan
	Flammable (mudah terbakar)
Kode : F	
Arsi	Bahan kimia yang mempunyai titik nyala rendah, mudah terbakar dengan api burnen, permukaan metal panas atau korosi ringan.
Penanganan	Jauhi dari benda-benda yang berpotensi mengeluarkan api.
Contoh	Minyak tanah, alkohol, kerosin.
Simbol	Toxic (Bakul/Beracun)
Kode : T	
Arsi	Bahan yang bersifat beracun yang dapat menyebabkan kematian atau sakit yang serius bila terhirup, tertelan, atau terserap/melalui kulit.
Penanganan	Jangan dihirup dan jangan dihirup, hindari kontak langsung dengan kulit.
Contoh	Asam trioksid dan merkuri klorida.
Simbol	Very Toxic (Sangat Beracun)
Kode : T+	
Arsi	Bahan kimia yang bersifat sangat beracun dan lebih sangat berbahaya bagi kesehatan yang jika dapat menyebabkan sakit kronis bahkan kematian.
Penanganan	Hindari kontak langsung dengan tubuh dan sistem pernafasan.
Contoh	Kalium sianida, hidrogen sulfida, nitrobenzena dan atrisin.
Simbol	Harmful Irritant (Berbahaya Iritasi)
Kode : Xi	
Arsi	Bahan yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan apabila terhirup, tertelan, atau kontak dengan kulit.
Penanganan	Jangan dihirup, jangan ditelan dan hindari kontak langsung dengan kulit.
Contoh	Etilen glikol, penden, diklorometan (karangonik).
Simbol	Harmful Irritant (Berbahaya Iritasi)
Kode : Xi	
Arsi	Bahan yang dapat menyebabkan gatal-gatal, iritasi atau kulit terbakar.
Penanganan	Hindari kontak langsung dengan kulit.
Contoh	Amonia, kalium klorida dan benzil klorida.

E-Modul Praktikum Kimia Berbasis Kewirausahaan 2

Sesuaikan lagi penulisan tanda panah pada reaksi hidrolisis garam yaitu tanda panah satu arah (→) dan penulisan tanda panah dua arah (⇌).

**3. Garam dari Asam Lemah dengan Basa Kuat**

Garam yang terbentuk dari reaksi antara asam lemah dengan basa kuat akan mengalami hidrolisis sebagian (hidrolisis parsial) dalam air yaitu hidrolisis anion, sehingga larutannya bersifat basa (pH > 7).

**4. Garam dari Asam Lemah dengan Basa Lemah**

Jika asam lemah direaksikan dengan basa lemah, akan terbentuk garam yang terhidrolisis sempurna (hidrolisis total) dalam air. Dalam reaksi ini, baik kation maupun anion dapat terhidrolisis dalam air. Lutan yang terbentuk ini dapat bersifat asam, basa, maupun netral, tergantung pada perbandingan kekuatan kation terhadap anion. Untuk dipakai dengan baik (A dan K), jika K<sub>a</sub> < K<sub>b</sub>, berarti anion akan terhidrolisis lebih banyak sehingga larutan bersifat basa. Jika K<sub>a</sub> > K<sub>b</sub>, berarti kation akan terhidrolisis lebih banyak sehingga larutan bersifat asam. Jika K<sub>a</sub> = K<sub>b</sub>, larutan bersifat netral.

Perlu diketahui, bahwa hidrolisis hanya dapat terjadi pada senyawa garam yang terbentuk dari ion-ion asam lemah dan ion-ion basa lemah. Jadi, garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat tidak mengalami hidrolisis. Hal ini disebabkan ion-ion yang berasal dari asam kuat atau ion-ion yang berasal dari basa kuat tidak bereaksi dengan air, karena ion-ion tersebut tidak mempunyai kecenderungan untuk membentuk asam atau basa asalnya (Tim Momenia Buana Putaka, 2014).

Contoh penerapan konsep hidrolisis garam dalam kehidupan sangat beragam, misalnya pasta gigi. Kesehatan gigi wajib dijaga, salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menjaga kesehatan gigi adalah menyikat gigi dengan menggunakan pasta gigi. Sediaan pasta gigi pada umumnya terdiri dari campuran bahan penggosok, bahan pengikat, bahan pelembab, bahan pengawet dan bahan pemutih. Komponen utama pasta gigi adalah bahan penggosok atau bahan dasar seperti kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>) (Hanan et al., 2021). Salah satu bahan alam yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan pasta gigi adalah limbah cangkang telur, karena komposisi utama dari cangkang telur adalah kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>) sebesar (94 %) sebagai sumber kalsium dari total bobot keseluruhan cangkang telur (Rismati et al., 2023). Lalu bagaimana hubungannya dengan materi hidrolisis garam yang kita pelajari saat ini?

Garam CaCO<sub>3</sub> (kalsium karbonat) terbentuk dari reaksi antara asam lemah yaitu H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (asam karbonat) dengan basa kuat yaitu Ca(OH)<sub>2</sub> (kalsium hidroksida). Dalam hal ini, garam CaCO<sub>3</sub> terionisasi sebagian menjadi Ca<sup>2+</sup> dan CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>. Anion CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> akan bereaksi dengan air karena berasal dari asam lemah maka mengalami hidrolisis, sedangkan kation Ca<sup>2+</sup> tidak bereaksi dengan air karena berasal dari basa kuat yang tidak akan mengalami hidrolisis. Jadi, CaCO<sub>3</sub> ialah garam yang mengalami hidrolisis sebagian (hidrolisis parsial) yaitu hidrolisis anion, sehingga CaCO<sub>3</sub> adalah larutan garam yang bersifat basa (pH > 7). Reaksinya sebagai berikut:

$$\text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-}$$

$$\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$$

$$\text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{tidak bereaksi}$$

E-Modul Praktikum Kimia Berbasis Kewirausahaan 21

**3. Garam dari Asam Lemah dengan Basa Kuat**

Garam yang terbentuk dari reaksi antara asam lemah dengan basa kuat akan mengalami hidrolisis sebagian (hidrolisis parsial) dalam air yaitu hidrolisis anion, sehingga larutannya bersifat basa (pH > 7).

**4. Garam dari Asam Lemah dengan Basa Lemah**

Jika asam lemah direaksikan dengan basa lemah, akan terbentuk garam yang terhidrolisis sempurna (hidrolisis total) dalam air. Dalam reaksi ini, baik kation maupun anion dapat terhidrolisis dalam air. Lutan yang terbentuk ini dapat bersifat asam, basa, maupun netral, tergantung pada perbandingan kekuatan kation terhadap anion dalam reaksi dengan air. Jika K<sub>a</sub> < K<sub>b</sub>, berarti anion akan terhidrolisis lebih banyak sehingga larutan bersifat basa. Jika K<sub>a</sub> > K<sub>b</sub>, berarti kation akan terhidrolisis lebih banyak sehingga larutan bersifat asam. Jika K<sub>a</sub> = K<sub>b</sub>, larutan bersifat netral.

Perlu diketahui, bahwa hidrolisis hanya dapat terjadi pada senyawa garam yang terbentuk dari ion-ion asam lemah dan ion-ion basa lemah. Jadi, garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat tidak mengalami hidrolisis. Hal ini disebabkan ion-ion yang berasal dari asam kuat atau ion-ion yang berasal dari basa kuat tidak bereaksi dengan air, karena ion-ion tersebut tidak mempunyai kecenderungan untuk membentuk asam atau basa asalnya (Tim Momenia Buana Putaka, 2014).

Contoh penerapan konsep hidrolisis garam dalam kehidupan sangat beragam, misalnya pasta gigi. Kesehatan gigi wajib dijaga, salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menjaga kesehatan gigi adalah menyikat gigi dengan menggunakan pasta gigi. Sediaan pasta gigi pada umumnya terdiri dari campuran bahan penggosok, bahan pengikat, bahan pelembab, bahan pengawet dan bahan pemutih. Komponen utama pasta gigi adalah bahan penggosok atau bahan dasar seperti kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>) (Hanan et al., 2021). Salah satu bahan alam yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan pasta gigi adalah limbah cangkang telur, karena komposisi utama dari cangkang telur adalah kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>) sebesar (94 %) sebagai sumber kalsium dari total bobot keseluruhan cangkang telur (Rismati et al., 2023). Lalu bagaimana hubungannya dengan materi hidrolisis garam yang kita pelajari saat ini?

Garam CaCO<sub>3</sub> (kalsium karbonat) terbentuk dari reaksi antara asam lemah yaitu H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (asam karbonat) dengan basa kuat yaitu Ca(OH)<sub>2</sub> (kalsium hidroksida). Dalam hal ini, garam CaCO<sub>3</sub> terionisasi sebagian menjadi Ca<sup>2+</sup> dan CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>. Anion CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> akan bereaksi dengan air karena berasal dari asam lemah maka mengalami hidrolisis, sedangkan kation Ca<sup>2+</sup> tidak bereaksi dengan air karena berasal dari basa kuat yang tidak akan mengalami hidrolisis. Jadi, CaCO<sub>3</sub> ialah garam yang mengalami hidrolisis sebagian (hidrolisis parsial) yaitu hidrolisis anion, sehingga CaCO<sub>3</sub> adalah larutan garam yang bersifat basa (pH > 7). Reaksinya sebagai berikut:

$$\text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-}$$

$$\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$$

$$\text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{tidak bereaksi}$$

E-Modul Praktikum Kimia Berbasis Kewirausahaan 21

<p>Tambahkan <i>link</i> atau sumber referensi dari pembuatan produk yang dibuat.</p>		
<p>Sesuaikan lagi keterangan pada gambar 13.</p>		

d. Penyebaran (*Disseminate*)

Tahap terakhir yaitu penyebaran, pada tahap penyebaran ini, peneliti melakukan uji coba e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang dikembangkan kepada dua orang guru kimia di MAN 4 Aceh Besar yaitu Ibu Susanna, S.Pd dan Ibu Neneng Novita Nursa, S.Pd, serta peserta didik kelas XII MIA 1 sebanyak 33 orang yang bertujuan untuk melihat respon guru dan peserta

didik. Diperoleh data respon guru pada Tabel 4.5 dan data respon peserta didik pada Tabel 4.6 sebagai berikut:

**Tabel 4.5** Data Hasil Respon Guru

No	Indikator Penilaian	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Desain cover e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan menarik minat baca.	0	0	0	2	0
2.	Perpaduan warna pada setiap halaman menjadikan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan lebih menarik.	0	0	0	1	1
3.	Adanya kesesuaian ilustrasi gambar yang disajikan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan mendukung pemahaman materi kimia yang berbasis kewirausahaan.	0	0	0	0	2
4.	Jenis dan ukuran huruf yang dipilih membuat teks/tulisan mudah untuk dibaca.	0	0	0	0	2
5.	Teks/tulisan secara keseluruhan mudah untuk dibaca.	0	0	0	0	2
6.	Tata letak ( <i>layout</i> ) ilustrasi, judul, sub judul, gambar, keterangan gambar, nomor halaman dan teks tersusun dengan rapi.	0	0	0	1	1
7.	E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan dapat memudahkan bapak/ibu dalam mengajarkan materi kimia.	0	0	0	1	1
8.	E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan menarik untuk digunakan sebagai media dalam pembelajaran kimia.	0	0	0	0	2
9.	Tujuan percobaan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan relevan dengan materi kimia.	0	0	0	2	0
10.	Konsep dan teori yang disajikan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan sesuai dengan konsep ilmu kimia.	0	0	0	0	2
11.	Teori dan konsep yang disajikan pada e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan relevan dengan peristiwa terkini yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.	0	0	0	0	2
12.	Materi yang disajikan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan mampu memperluas wawasan peserta didik dalam bidang kimia dan kehidupan sehari-hari.	0	0	0	0	2
13.	Materi kimia berbasis kewirausahaan yang disajikan dalam e-modul praktikum kimia dapat menumbuhkan semangat berwirausaha bagi peserta	0	0	0	1	1

	didik dalam proses belajar.					
14.	Soal refleksi sesuai dengan isi materi yang dijelaskan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan.	0	0	0	1	1
15.	Bahasa yang digunakan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan sesuai dengan tingkat perkembangan intelektual/berpikir peserta didik.	0	0	0	2	0
16.	Bahasa yang digunakan mendorong rasa ingin tahu peserta didik untuk mempelajari materi kimia.	0	0	0	1	1
17.	Rumusan kalimat yang digunakan pada soal refleksi mudah dipahami dan dimengerti.	0	0	0	1	1
<b>Jumlah Frekuensi</b>		0	0	0	13	21
<b>Jumlah Skor</b>		0	0	0	52	105
<b>Jumlah Total Skor</b>		157				
<b>Persentase</b>		92,3%				
<b>Kriteria</b>		Sangat Baik				

Berdasarkan Tabel 4.5 hasil tanggapan yang diberikan oleh guru mendapat respon yang positif. Angket respon guru dibuat dalam bentuk pernyataan sejumlah 17 item pernyataan dengan jumlah guru kimia sebanyak 2 orang. Di setiap pernyataan yang diberikan mendapat jawaban yang berbeda-beda. Berdasarkan hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 4.5, respon guru terhadap e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan terkumpul hasil uji coba produk dengan persentase 92,3% serta kriteria "sangat baik". Sehingga dari data hasil angket guru terhadap penilaian e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan ini sangat baik untuk digunakan dalam pembelajaran.

**Tabel 4.6** Data Hasil Respon Peserta Didik

No	Indikator Penilaian	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Desain warna yang digunakan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan ini menarik.	0	2	8	18	5
2.	Ilustrasi gambar yang ditampilkan sesuai dengan isi materi yang dijelaskan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan.	1	1	11	8	12
3.	Kualitas ilustrasi gambar terlihat jelas.	0	2	12	4	15

4.	Ukuran huruf yang digunakan pada e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan jelas.	0	2	13	4	14
5.	Letak gambar dan teks sesuai dan mudah untuk saya amati.	1	2	10	6	14
6.	Saya memahami materi kimia dengan menggunakan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan.	1	0	9	19	4
7.	Saya menggunakan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan sebagai sumber belajar dalam pelaksanaan praktikum.	0	3	12	15	3
8.	E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan menimbulkan rasa ingin tahu saya tentang materi kimia.	0	2	7	22	2
9.	Saya merasa senang belajar materi kimia yang disajikan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan.	0	1	16	9	7
10.	Saya merasa tertarik dalam memahami dengan baik langkah-langkah percobaan yang ada dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan.	1	1	16	9	6
11.	Saya merasakan manfaat mempelajari materi kimia dalam kehidupan sehari-hari setelah menggunakan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan ini.	0	3	7	17	6
12.	Saya mendapatkan ilmu pengetahuan tentang kimia setelah mempelajari e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan ini.	0	3	4	19	7
13.	Soal refleksi sesuai dengan isi materi yang dijelaskan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan.	2	1	7	13	10
14.	Bahasa yang digunakan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan ini memudahkan saya dalam memahami materi kimia.	0	2	10	13	8
<b>Jumlah Frekuensi</b>		6	25	142	176	113
<b>Jumlah Skor</b>		6	50	426	704	565
<b>Jumlah Total Skor</b>		1751				
<b>Persentase</b>		75,8%				
<b>Kriteria</b>		Baik				

Berdasarkan tabel 4.6 hasil tanggapan yang diberikan oleh peserta didik mendapat respon yang positif. Angket respon peserta didik dibuat dalam bentuk pernyataan sejumlah 14 item pernyataan dengan jumlah peserta didik sebanyak 33

orang. Di setiap pernyataan yang diberikan mendapat jawaban yang berbeda-beda. Berdasarkan hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 4.6, respon peserta didik terhadap e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan terkumpul hasil uji coba produk dengan persentase 75,8% serta kriteria “baik”. Sehingga dari data hasil angket peserta didik terhadap penilaian e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan ini baik untuk digunakan dalam pembelajaran.

## B. Pembahasan

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan atau yang dikenal dengan *research and development* (R&D) yang bertujuan untuk mengetahui validitas serta respon guru dan peserta didik terhadap e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan di MAN 4 Aceh Besar. Menurut Sugiyono (2009: 407) metode *Research & Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan sebuah produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.<sup>127</sup> Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan.

Penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan 4D (*four-D*) yang dikembangkan oleh S. Thagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel. Model pengembangan 4D terdiri dari 4 tahap pengembangan yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*) dan tahap penyebaran (*disseminate*).<sup>128</sup>

---

<sup>127</sup> Budiyono Saputro, *Manajemen Penelitian Pengembangan ...*, h. 8.

<sup>128</sup> Devi Qurniati, *Desain Pengembangan ...*, h. 28.

Pada penelitian ini peneliti memilih mengembangkan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan berdasarkan kegiatan analisis awal (*front-end analysis*) yang diperoleh pada tahapan *define*. Dengan adanya e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yaitu e-modul praktikum yang menghubungkan materi kimia dengan konsep kewirausahaan (*entrepreneurship*) melalui pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* (CEP) sebagai bahan ajar yang berisi pedoman praktikum yang dapat membantu guru dalam proses pembelajaran kimia khususnya pada kegiatan praktikum serta membantu peserta didik untuk menghubungkan konsep materi kimia dengan produk-produk yang sering ditemui di lingkungan sekitar. Sehingga materi kimia yang dipelajari peserta didik dapat diterapkan dalam praktikum kimia untuk mengolah suatu bahan agar menghasilkan suatu produk kimia yang bermanfaat dan bernilai ekonomis sehingga dapat menumbuhkan minat dan inspirasi berwirausaha peserta didik melalui proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan K Annisa dan M Sari (2021) yang menyatakan bahwa e-modul praktikum dengan pendekatan *chemoentrepreneurship* peserta didik dapat mengaitkan langsung konsep pembelajaran kimia dengan produk yang akan diciptakan oleh peserta didik. Dengan pendekatan *chemoentrepreneurship* ini peserta didik juga dilatih untuk menghasilkan produk yang bernilai ekonomi untuk diperjual belikan sehingga data dijadikan bakal untuk berwirausaha. Selain itu penggunaan e-modul praktikum berorientasi *chemoentrepreneurship* sangat praktis digunakan guru dalam kegiatan pelaksanaan praktikum.<sup>129</sup> Hal ini juga sejalan dengan Devi

---

<sup>129</sup> K Annisa dan M Sari, "Pengembangan E-Modul Praktikum ...", h. 72.

Qurniati (2021) yang menyatakan bahwa pembuatan suatu produk yang sering kita temui dalam kehidupan sehari-hari yang bernilai ekonomis dan bermanfaat, serta memotivasi peserta didik untuk berwirausaha melalui proses pembelajaran dan meningkatkan pemahaman konsep kimia.<sup>130</sup>

Kewirausahaan yang diangkat dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan adalah konsep materi kimia yang berhubungan dengan proses pengolahan suatu bahan menjadi produk yang sering ditemui di lingkungan sekitar. Adapun dalam e-modul praktikum ini, diangkat 4 materi kimia MA dari kelas X MIA sampai XII MIA. Untuk kelas X MIA materi tentang zat dan perubahannya yang membahas perubahan fisika dan perubahan kimia pada pembuatan lilin aromaterapi dari kulit jeruk nipis dan serai, untuk kelas XI MIA materi hidrolisis garam pada pembuatan pasta gigi dari cangkang telur, dan materi larutan penyangga pada pembuatan detergen cair dari daun waru, dan untuk kelas XII MIA materi sifat koligatif larutan yang membahas tekanan osmosis pada pembuatan manisan kolang-kaling bunga telang.

E-modul praktikum kimia yang dikembangkan pada penelitian ini dapat dikatakan sudah baik. Hal ini dapat dilihat dari data hasil validasi serta respon guru dan respon peserta didik.

#### 1. Hasil Validasi Terhadap E-Modul Praktikum Kimia Berbasis Kewirausahaan

E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan divalidasi oleh 3 tim validator ahli untuk mengetahui validitas e-modul praktikum kimia ini yang

---

<sup>130</sup> Devi Qurniati, *Desain Pengembangan ...*, h. 71.

ditinjau dari aspek media, aspek materi dan aspek bahasa. Dalam hal ini validator ahli yang terdiri dari 3 tim ahli tersebut adalah dosen Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Berdasarkan hasil validasi oleh ketiga tim validator, e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan ini memperoleh kategori “sangat valid” untuk digunakan dalam pembelajaran. Berdasarkan hasil rata-rata persentase dari ketiga validator memperoleh persentase 81,4% dengan kriteria “sangat valid”. Hal ini dapat disimpulkan bahwa e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan ini sangat valid untuk digunakan dalam pembelajaran kimia. Hasil penelitian yang didapatkan oleh peneliti sesuai dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh K Annisa dan M Sari (2021) menyatakan bahwa hasil validasi oleh 3 validator menunjukkan hasil persentase rata-rata 86,8% dengan kriteria “sangat valid” sehingga dapat digunakan sebagai penuntun praktikum dalam menunjang proses pembelajaran pada pelaksanaan praktikum di sekolah terutama pada mata pelajaran kimia.<sup>131</sup> Sehingga e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan ini dinyatakan sangat valid untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

## 2. Angket Respon Guru Terhadap E-Modul Praktikum Kimia Berbasis Kewirausahaan

Angket respon guru bertujuan untuk mengetahui respon guru terhadap e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan, dan mendapat respon sangat baik. Hal tersebut dapat diketahui dari hasil analisis angket respon guru. Angket

---

<sup>131</sup> K Annisa dan M Sari, “Pengembangan E-Modul Praktikum ...”, h. 71.

respon guru dibuat dalam bentuk pernyataan sejumlah 17 item pernyataan dengan jumlah guru kimia yang menjadi sampel sebanyak 2 orang.

Berdasarkan hasil angket respon guru terhadap e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan dengan jumlah persentase rata-rata 92,3% dengan kategori “sangat baik”. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan dikategorikan sangat baik untuk dijadikan sebagai bahan ajar yang berisi pedoman praktikum pada proses pembelajaran kimia khususnya pada kegiatan praktikum. Sehingga e-modul praktikum yang digunakan memberi efek positif terhadap guru. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Annisa dan M Sari (2021) menyatakan bahwa hasil praktikalitas e-modul praktikum berorientasi *chemoentrepreneurship* oleh guru menunjukkan bahwa e-modul praktikum berorientasi *chemoentrepreneurship* sangat praktis dengan rata-rata presentase 98,9%. Dengan kata lain e-modul praktikum berorientasi *chemoentrepreneurship* sangat praktis digunakan guru dalam kegiatan pelaksanaan praktikum.<sup>132</sup>

### 3. Angket Respon Peserta Didik Terhadap E-Modul Praktikum Kimia Berbasis Kewirausahaan

Angket respon peserta didik bertujuan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan, dan mendapat respon baik. Hal tersebut dapat diketahui dari hasil analisis angket respon peserta didik. Angket respon peserta didik dibuat dalam bentuk pernyataan sejumlah 14

---

<sup>132</sup> K Annisa dan M Sari, “Pengembangan E-Modul Praktikum ...”, h. 72.

item pernyataan dengan jumlah peserta didik yang menjadi sampel sebanyak 33 orang.

Berdasarkan hasil angket respon peserta didik terhadap e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan dengan jumlah persentase rata-rata 75,8% dengan kategori “baik”. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan dikategorikan baik dalam meningkatkan minat belajar peserta didik. Sehingga e-modul praktikum yang digunakan memberi efek positif terhadap peserta didik. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Annisa dan M Sari (2021) menyatakan bahwa hasil praktikalitas e-modul praktikum berorientasi *chemoentrepreneurship* oleh peserta didik menunjukkan bahwa e-modul praktikum tersebut sangat praktis digunakan, hal ini ditandai dengan persentase rata-rata 98,3%. Dimana peserta didik lebih tertarik dengan penuntun praktikum yang menarik dengan kombinasi gambar atau warna, dan video yang ditayangkan pada e-modul praktikum sebelum peserta didik melaksanakan praktikum. Selain itu dengan pendekatan *chemoentrepreneurship* peserta didik dapat mengaitkan langsung konsep pembelajaran kimia dengan produk yang akan diciptakan oleh peserta didik.<sup>133</sup>

Dengan demikian penelitian ini masih memiliki kekurangan yaitu tidak dilakukan uji coba praktikum yang termuat di dalam e-modul praktikum karena terbatasnya waktu. Padahal jika praktikum dapat dilakukan secara maksimal dalam tahap penyebaran, maka peserta didik bisa lebih tertarik untuk mempelajari isi materi.

---

<sup>133</sup> K Annisa dan M Sari, “Pengembangan E-Modul Praktikum ...”, h. 71-72.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

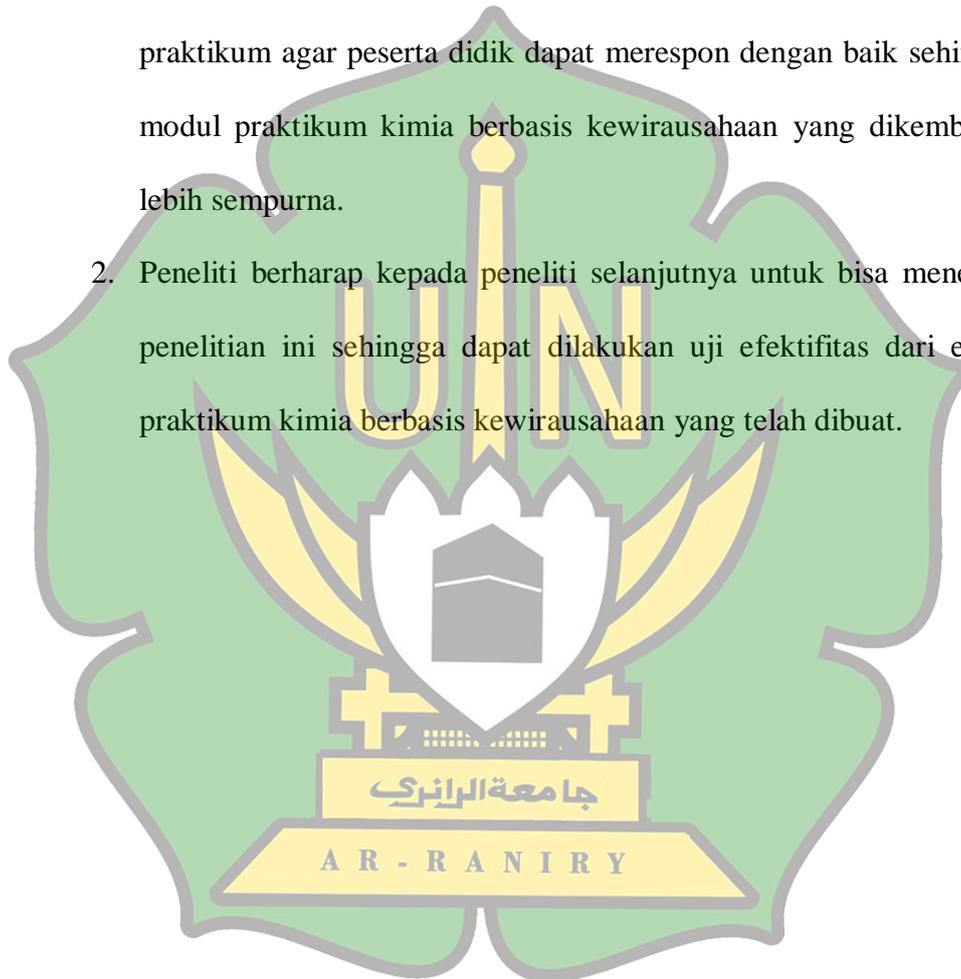
Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap pengembangan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan di MAN 4 Aceh Besar, dapat disimpulkan bahwa:

1. E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang dikembangkan sangat valid digunakan dalam pembelajaran di MAN 4 Aceh Besar. Hal ini dapat dilihat dari persentase rata-rata yang diperoleh dari ketiga validator yaitu sebesar 81,4% dengan kriteria sangat valid.
2. Hasil respon guru dilakukan untuk mengetahui tanggapan guru mengenai e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang telah dikembangkan mendapat respon positif dan memperoleh persentase rata-rata 92,3% dengan kategori “sangat baik”.
3. Hasil respon peserta didik dilakukan untuk mengetahui tanggapan peserta didik mengenai e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang telah dikembangkan mendapat respon positif dan memperoleh persentase rata-rata 75,8% dengan kategori “baik”.

#### **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, saran yang diajukan adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini dalam pengambilan respon peserta didik tidak dilakukan uji coba praktikum yang termuat di dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan karena terbatasnya waktu. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk melakukan uji coba praktikum agar peserta didik dapat merespon dengan baik sehingga e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang dikembangkan lebih sempurna.
2. Peneliti berharap kepada peneliti selanjutnya untuk bisa meneruskan penelitian ini sehingga dapat dilakukan uji efektifitas dari e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang telah dibuat.



## DAFTAR PUSTAKA

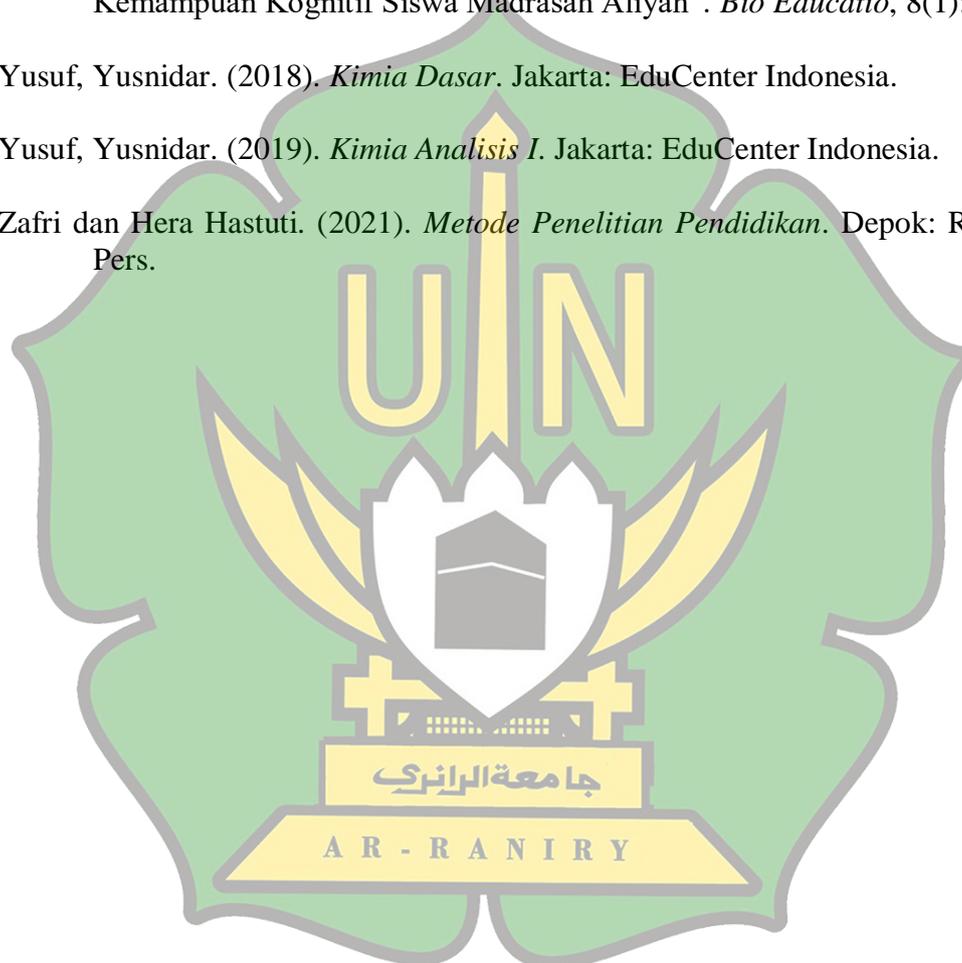
- Abrar, Andi Ika Prasasti. (2022). *Model Pembelajaran E-Split Classroom untuk Melatih Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dan Kemandirian Belajar*. Pekalongan: PT. Nasya Expanding Management.
- Abulais, Diana Muhamad, dkk. (2023). "Peningkatan Kreativitas Siswa Kelas X dalam Pembelajaran Kimia Melalui Praktikum Sederhana di SMA PGRI Jayapura". *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 3(2): 427-428.
- Alauhdin, M. (2020). *Kimia Analitik Dasar*. Yogyakarta: UNNES Press.
- Alwanuddin, Afif, dkk. (2022). "Pengembangan Modul Elektronik Berbasis SAVI pada Materi Bentuk Molekul". *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3): 4857.
- Annisa, K dan M Sari. (2021). "Pengembangan E-Modul Praktikum Berorientasi *Chemoentrepreneurship* (CEP) pada Materi Sifat Koligatif Larutan Kelas XII IPA SMA". *Jurnal Pembelajaran MIPA*, 1(2): 69-72.
- Anwar, Sjaeful. (2023). *Metode Pengembangan Bahan Ajar: Four Steps Teaching Material Development (4STMD)*. Bandung: Indonesia Emas Group.
- Arifin, Moch. Bahak Udin By dan Nurdyansyah. (2018). *Buku Ajar Metodologi Penelitian Pendidikan*. Sidoarjo: UMSIDA Press.
- Azizah, dkk. (2022). "Pengembangan E-Modul Kapiler Praktikum IPA Berbasis Android". *Jurnal EduTech*, 8(2): 253-254.
- Epinur dan Yusnidar. (2019). "Pengembangan Laboratorium Virtual pada Materi Laju Reaksi untuk Kimia Dasar II Prodi Pendidikan Kimia", *Jurnal Konfigurasi*, 3(1): 42-43.
- Firmansyah, M. Anang dan Anita Roosmawarni. (2019). *Kewirausahaan (Dasar dan Konsep)*. Pasuruan: Qiara Media.
- Fitriyah, Lina Arifah dan Humaidillah Kurniadi Wardana. (2020). *Klasifikasi Materi dan Perubahannya : Berbasis Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematic)*. Jombang: LPPM UNHASY Tebuireng Jombang.
- Gintu, Agung Rimayanto, dkk. (2020). "Karakterisasi Pasta Gigi Berbahan Abrasif Hidroksiapatit (HAp)". *Jurnal Kimia Riset*, 5(2): 121.
- Hanifah, Desty Putri, dkk. (2023). *Teori dan Prinsip Pengembangan Media Pembelajaran*. Sukoharjo: Pradina Pustaka.

- Harahap, Muhammad Ridwan, dkk. (2024). *Buku Ajar Teknik Laboratorium*. Yogyakarta: Samudra Biru.
- Hasan, Marwan, dkk. (2021). "Analisis Jumlah Bakteri Pasta Gigi Cangkang Anadara Granosa yang Diberi Citrus Medica dengan Waktu Penyimpanan yang Berbeda". *Biospecies*, 14(1): 47.
- Herdini, dkk. (2022). "Pengembangan E-Modul Kimia Koloid Berorientasi *Chemoentrepreneurship* (CEP) Berbantuan 3D Page Flip Professional". *EDUSAINS*, 14(1): 51-55.
- Hutagalung, Ainun Masyrifah. (2021). "Pengembangan Chemistry Magazine pada Materi Hidrokarbon Terintegrasi Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di MAN 4 Aceh Besar", *Skripsi*, Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, h. 106-109.
- Inayah, Astrina Nur, dkk. (2023). "Uji Berbagai Konsentrasi Larutan Gula Terhadap Mutu Manisan Kolang-Kaling". *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 6(1): 38.
- Jafar, Sitti Herliniarti, dkk. (2023). "Efektivitas Sediaan Lilin Antinyamuk Kombinasi Minyak Atsiri Sereh (*Cymbopogon citratus*) dan Nilam (*Pongostemon cablin* Benth) dengan Minyak Jelantah Sebagai Basis". *Jurnal Warta Farmasi*, 12(2): 38.
- Kusnadi dan Yulia Novita. (2020). *Kewirausahaan*. Pekanbaru: Cahaya Firdaus.
- Laia, Selly, dkk. (2023). "Karakteristik Antioksidan dan Organoleptik Minuman Teh Telang dengan Penambahan Sari Buah Markisa". *AGROFORETECH*, 1(02): 1097.
- Manzil, Emilda Farkhiatul, dkk. (2022). "Pengembangan E-Modul Interaktif *Heyzine Flipbook* Berbasis *Scientific* Materi Siklus Air Bagi Siswa Kelas V Sekolah Dasar". *Jurnal Sekolah Dasar*, 31(2): 113.
- Masriadi dkk. (2023). "Pembuatan Lilin Pengharum Ruangan Aroma Terapi dari Sabun yang Bernilai Ekonomis". *Jurnal Ilmiah Pengabdian dan Inovasi*, 2(1): 39.
- Melviani dkk. (2021). "Pembuatan Lilin Aromaterapi untuk Meningkatkan Kreativitas Komunitas Pecinta Alam di Kabupaten Batola". *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2): 300-301.
- Milaningsih, Inca Pritonasya, dkk. (2023). "Pengembangan E-LKPD Bermuatan *Chemo- Entrepreneurship* untuk Menumbuhkan Minat Wirausaha Peserta

- Didik dengan Bantuan *Flipbook* dan *Liveworksheet*". *Chemistry in Education*, 12(1): 26.
- Najib, Ainun dan Nana Misrochah. (2020). "Penyusunan Petunjuk Praktikum Kimia Berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* pada Larutan Penyangga". *Journal of Educational Chemistry*, 2(2): 59.
- Najuah, dkk. (2020). *Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan dan Aplikasinya*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Nurhidayati, Latifah, dkk. (2021). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Laboratorium Farmasi*. Sleman: Universitas Islam Indonesia.
- Nurrosyidah, Iif Hanifa, dkk. (2023). "Formulasi Deterjen Ramah Lingkungan dengan Serbuk Simplisia Daun Waru (*Hibiscus tilliaceus* L.) dan Buah Lerak (*Sapindus rarak* DC.) sebagai Surfaktan". *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 5(1): 148.
- Okpatrioka. (2023). "Research and Development (R&D) Penelitian yang Inovatif dalam Pendidikan". *Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya*, 1(1): 89.
- Pendit, Sinta Satria Dewi, dkk. (2022). "Pengembangan E-Modul Discon Berbasis Android (E-Modul Disroid) Materi Bunyi bagi Siswa Sekolah Dasar". *Jurnal Pendidikan Islam dan Multikulturalisme*, 4(3): 176-177.
- Praja, Denny Indra. (2015). *Zat Aditif Makanan: Manfaat dan Bahayanya*. Yogyakarta: Garudhawaca.
- Prasetiowati, Heni dan Laili Nailul Muna. (2022). "Pengembangan Modul Petunjuk Kegiatan Praktikum Materi Asam Basa Berbasis Kontekstual untuk SMA/MA". *Chemistry in Education*, 11(2): 144.
- Purwanto, Anim. (2022). *Konsep Dasar Penelitian Kualitatif Teori dan Contoh Praktis*. NTB: Pusat Pengembangan Pendidikan dan Penelitian Indonesia.
- Qurniati, Devi. (2021). *Desain Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Chemo-Entrepreneurship*. Mataram: UIN Mataram Press.
- Rahmawati, Khairul Pahmi, dkk. (2023). "Ekstrak Jeruk Nipis sebagai Obat Terapi Penyembuhan Penyakit Gastritis dengan metode GC-MS". *Journal of Pharmaceutical and Health Research*, 4(1): 156.
- Ramdani, Muhamad Syakir dan Alexander Hamonangan Simamora. (2022). "Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Mata Pelajaran Seni Budaya Melalui E-Modul". *Jurnal Edutech Undiksha*, 10(1): 147.

- Rangkuti, Ahmad Nizar. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, PTK, dan Penelitian Pengembangan*. Bandung: Citapustaka Media.
- Rasmiati, dkk. (2023). *Olah Limbah Cangkang Telur Menjadi Pasta Gigi Anti Debris*. Watampone: Eureka Media Aksara.
- Roni, Kiagus Ahmad dan Netty Herawati. (2020). *Kimia Fisika II*. Palembang: Rafah Press UIN Raden Fatah.
- Rosmalinda, Desy, dkk. (2023). "Pengembangan Modul Elektronik Praktikum IPA Menggunakan Aplikasi Canva dan Flip Builder". *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 08(01): 780-781.
- Sahir, Syafrida Hafni. (2021). *Metodologi Penelitian*. Jogjakarta: KBM Indonesia.
- Saputro, Budiyo. (2017). *Manajemen Penelitian Pengembangan (Research & Development) bagi Penyusun Tesis dan Disertasi*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Sari, Rita dan Fenny Anggreni. (2023). "Penyusunan E-Modul Menggunakan Heyzine pada KKG MI Se-Kota Langsa". *Jurnal Pendidikan Masyarakat dan Pengabdian*, 03(2): 292.
- Sofiyani, Aliya Farkha, dkk. (2023). "Kualitas pH, Kadar Air, dan Kadar Gula dari Manisan Kolang-Kaling yang Dibuat dengan Variasi Berbagi Jenis Gula". *Journal of Food and Agricultural Product*, 3(2): 124-125.
- Thahir, Muhammad Taufiq dan Indira Fitriani. (2023). "Pembuatan Lilin Aromaterapi dari Ekstrak Minyak Nilam (*Pogostemon Cablin Benth.*) dan Crude Gliserol dari Miyak Jelantah". *Jurnal Sains dan Teknik Terapan*, 1(1): 24.
- Tim Dosen Mata Kuliah Kewirausahaan UPI "YPTK". (2020). *Kewirausahaan*. Padang: CV. Muharika Rumah Ilmiah.
- Tim Dosen Metodologi Penelitian. (2018). *Metodologi Penelitian*. Surabaya: Adi Buana University Press.
- Wardani, Ratih Kusuma dan Djamilah Arifiyana. (2020). *Suhu, Waktu dan Kelarutan Kalsium Oksalat pada Umbi Porang*. Surabaya: Graniti.
- Widari, Nyoman Sri, dkk. (2023). "Pelatihan Pembuatan Detergen Cair sebagai Upaya Menekan Pengeluaran Rumah Tangga bagi Ibu-ibu PKK di RW 04, Kelurahan Penjaringan Sari, Kecamatan Rungkut, Surabaya". *Minda Baharu*, 7(2): 168.

- Wulandari, Tri dan Adam Mudinillah. (2022). “Efektivitas Penggunaan Aplikasi CANVA sebagai Media Pembelajaran IPA MI/SD”. *Jurnal Riset Madrasah Ibtidaiyah*, 2(1): 110-111.
- Yuliana, Ina, dkk. (2023). “Pengembangan E-Modul Praktikum Pembuatan Tape Ketan Berbasis *Canva* untuk Meningkatkan *Enterpreneurial Skills* dan Kemampuan Kognitif Siswa Madrasah Aliyah”. *Bio Educatio*, 8(1): 46-53.
- Yusuf, Yusnidar. (2018). *Kimia Dasar*. Jakarta: EduCenter Indonesia.
- Yusuf, Yusnidar. (2019). *Kimia Analisis I*. Jakarta: EduCenter Indonesia.
- Zafri dan Hera Hastuti. (2021). *Metode Penelitian Pendidikan*. Depok: Rajawali Pers.



## Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan FTK Tentang Pengangkatan Pembimbing Skripsi



**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**  
NOMOR: 2007/Un.08/FTK/Kp.07.6/02/2024

**TENTANG:**  
**PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA**

**DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA**

**DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

Menimbang :

- bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk Pembimbing skripsi;
- bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat dalam jabatan sebagai Pembimbing skripsi Mahasiswa;
- bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Mengingat :

- Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
- Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
- Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
- Peraturan Presiden Nomor 74 Tahun 2012, tentang perubahan atas peraturan pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang pengelolaan keuangan Badan Layanan Umum;
- Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
- Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang perubahan institusi Agama Islam negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
- Peraturan Menteri Agama RI Nomor 44 Tahun 2022, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Peraturan Menteri Agama Nomor 14 Tahun 2022 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Agama Nomor 12 Tahun 2020, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Fendelegiasian Wewenang Pengangkatan, Pemindeharian dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag RI;
- Surat Keputusan Rektor Nomor (N/3/R/KP.00.04/394/2007, tentang Pemberian Kuasa dan Pendelegiasian Wewenang Dekan.

**MEMUTUSKAN**

Menetapkan : Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh tentang Pembimbing Skripsi Mahasiswa

KESATU : Menunjukkan Saudara **جامعة Hayatuz Zakiyah, M.Pd**

Untuk membimbing Skripsi

Nama : **Anisa Maisarah**  
NIM : **200208014**  
Program Studi : **Pendidikan Kimia**  
Judul Skripsi : **Pengembangan E-Modul Praktikum Kimia Berbasis Kewirausahaan di MAN 4 Aceh Besar**

KEDUA : Kepada pembimbing yang tercantum namanya diatas diberikan honorarium sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku;

KETIGA : Pembiayaan akibat keputusan ini dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor SP DIPA-025.04.2.423925/2024 Tanggal 24 November 2023 Tahun Anggaran 2024;

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Genap Tahun Akademik 2023/2024

KELIMA : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Surat Keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh  
Pada tanggal : 12 Februari 2024  
Dekan,

  
**Safrul Muluk**

**Tembusan**

- Sekjen Kementerian Agama RI di Jakarta,
- Dirjen Pendidikan Islam Kementerian Agama RI di Jakarta,
- Direktur Perguruan Tinggi Agama Islam Kementerian Agama RI di Jakarta,
- Kantor Pelayanan Perbendaharaan Negara (KPPN), di Banda Aceh,
- Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh
- Kepala Bagian Keuangan dan Akuntansi UIN Ar-Raniry Banda Aceh,
- Yang bersangkutan,
- Arsip



## Lampiran 2 : Surat Izin Penelitian dari Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY**  
**FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**  
 Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh  
 Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-5775/Un.08/FTK.1/TL.00/8/2024

Lamp : -

Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,

1. Kepala Kantor Kementerian Agama Kabupaten Aceh Besar
2. Kepala MAN 4 Aceh Besar

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : ANISA MAISARAH / 200208014

Semester/Jurusan : VIII / Pendidikan Kimia

Alamat sekarang : Jalan Blang Bintang Lama, Desa Lampuuk, Kec. Darussalam, Kab. Aceh Besar

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Pengembangan E-Modul Praktikum Kimia Berbasis Kewirausahaan di MAN 4 Aceh Besar**

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 31 Juli 2024

an. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,

AR - RAN



Berlaku sampai : 13  
 September 2024

Prof. Habiburrahim, S.Ag., M.Com., Ph.D.

### Lampiran 3 : Surat Izin Penelitian dari Kementerian Agama Kabupaten Aceh Besar


**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN ACEH BESAR**  
 Jalan Bupati Bachtiar Panglima Polem, SH. Telpon 0651-92174 Fax 0651-92497  
 Kota Jantho – 23911 email [kabacehbesar@kemenag.go.id](mailto:kabacehbesar@kemenag.go.id)

---

Nomor : B-1099/KK.01.04/PP.00.9/8/2024 Kota Jantho, 01 Agustus 2024  
 Lampiran : -  
 Perihal : Izin Penelitian Ilmiah

Kepada Yth.  
**Kepala MAN 4 Aceh Besar**  
 di –  
 Tempat

Sehubungan dengan surat Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Nomor: B-5775/Un.08/FTK.I/TL.00/8/2024 tanggal 31 Juli 2024 perihal Penelitian Ilmiah Mahasiswa, maka dengan ini memberi izin kepada mahasiswa/i yang tersebut namanya di bawah ini:

Nama : **Anisa Maisarah**  
 NIM : **200208014**  
 Program Studi : **Pendidikan Kimia**

Untuk melakukan Penelitian Ilmiah dalam rangka Penulisan Skripsi untuk menyelesaikan studinya pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh di MAN 4 Aceh Besar dengan judul Skripsi:

**“Pengembangan E-Modul Praktikum kimia Berbasis Kewirausahaan di MAN 4 Aceh Besar.”**

Demikian kami sampaikan, atas bantuan dan kerja samanya diucapkan terima kasih.

**AR - RANIRY**  
 A.n. Kepala,  
 Kasubbag Tata Usaha  
  
**Khalid Wardana**



Tembusan:  
 1 Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh  
 2.Arsip

### Lampiran 4 : Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari Sekolah


**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KAB. ACEH BESAR**  
**MADRASAH ALIYAH NEGERI 4 ACEH BESAR**  
 Jln. T.Nyak Arief Komplek Madrasah Terpadu Tungkob Kec. Darussalam Kab. Aceh Besar  
 Email : [man4acehbesar@gmail.com](mailto:man4acehbesar@gmail.com), [info@man4acehbesar.com](mailto:info@man4acehbesar.com)  
 Website : [man4acehbesar.com](http://man4acehbesar.com)

---

**SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN**  
 Nomor : B-2024 /Ma.01.37/PP.00.9/08/2024

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: MUNZIR, S.Pd., M.Pd
NIP	: 198006222009011007
Jabatan	: Kepala Man 4 Aceh Besar

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	: Anisa Maisarah
NIM	: 200208014
Prodi	: Pendidikan Kimia
Fakultas	: Tarbiyah Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh

Benar yang namanya tersebut diatas telah melakukan penelitian/pengumpulan data mulai tanggal 7 Agustus 2024. Dalam rangka penyusunan skripsi untuk menyelesaikan Studinya dengan judul skripsi "Pengembangan E-Modul Praktikum Kimia Berbasis Kewirausahaan di MAN 4 Aceh Besar".

Sesuai surat Kepala Kantor Wilayah Kementerian Agama Republik Indonesia Kantor Kementerian Agama Kabupaten Aceh Besar, Nomor : B- 1099/KK.01.04/PP.00.9/8/2024. Tanggal 01 Agustus 2024.

Demikian Surat Keterangan ini di buat untuk dapat di pergunakan seperlunya.

Tungkob, 22 Agustus 2024

جامعة الرانيري  
 AR - RANIRY

  
 Kepala  
 MUNZIR  
 KEMENTERIAN AGAMA  
 KABUPATEN ACEH BESAR  
 REPUBLIK INDONESIA

### Lampiran 5 : Panduan Wawancara Awal dengan Guru

Aspek yang dinilai	Pertanyaan
Analisis peserta didik	1. Selama pengalaman ibu mengajar kimia, bagaimana minat peserta didik terhadap pembelajaran kimia?
	2. Menurut ibu, bagaimana pengetahuan kontekstual peserta didik terhadap materi kimia?
	3. Apakah peserta didik sering melakukan praktikum?
	4. Materi apa saja yang pernah dipraktikumkan?
	5. Darimana didapatkan bahan yang digunakan peserta didik saat praktikum, misal bahan kimia di lab atau bahan di sekitar?
	6. Apakah peserta didik pernah melakukan praktikum yang menghasilkan produk wirausaha?
	7. Produk apa saja bu, yang sudah dibuat oleh peserta didik?
Analisis kebutuhan	8. Apa saja bahan ajar/penuntun yang dijadikan pedoman saat praktikum?
	9. Apakah di sekolah sudah ada e-modul praktikum bu?
	10. Kalau bahan ajar yang berbasis kewirausahaan apakah sudah ada bu?
	11. Bu, Anisa berencana ingin melakukan penelitian tentang pengembangan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan di MAN 4 Aceh Besar apa boleh menurut ibu?
Analisis kurikulum	12. Untuk kelas X sampai XII menerapkan kurikulum apa bu?
Analisis peserta didik	13. Bu, di MAN 4 Aceh Besar ada ekstrakurikuler kewirausahaan ya bu?
	14. Menurut ibu, bagaimana minat peserta didik terhadap pendidikan kewirausahaan?
	15. Apa saja produk makanan dan minuman yang dibuat peserta didik bu?

### Lampiran 6 : Catatan Hasil Wawancara Awal dengan Guru

- Narasumber : Susanna, S.Pd
- Tanggal Wawancara : 20 Oktober 2023
- Tempat : MAN 4 Aceh Besar
- Tujuan : Melakukan analisis awal (*front-end analysis*) untuk menetapkan masalah dasar yang terjadi dalam proses pembelajaran kimia khususnya pada kegiatan praktikum sehingga diperlukan suatu pengembangan alternatif bahan ajar yang relevan.
- Peneliti : Selama pengalaman ibu mengajar kimia, bagaimana minat peserta didik terhadap pembelajaran kimia?
- Guru : Minatnya besar untuk belajar kimia.
- Peneliti : Menurut ibu, bagaimana pengetahuan kontekstual peserta didik terhadap materi kimia?
- Guru : Ibu dalam mengajar kimia selalu mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari, dan peserta didik juga berpengetahuan tentang ilmu kimia dengan kaitannya dalam kehidupan sehari-hari.
- Peneliti : Apakah peserta didik sering melakukan praktikum?
- Guru : Itu tergantung materi, kalau ada materi yang perlu dipraktikkan maka dilakukan praktikum.
- Peneliti : Materi apa saja yang pernah dipraktikkan?
- Guru : Materi asam basa, laju reaksi, sifat koligatif larutan, reaksi redoks dan elektrokimia.
- Peneliti : Darimana didapatkan bahan yang digunakan peserta didik saat praktikum, misal bahan kimia di lab atau bahan di sekitar?
- Guru : Untuk praktikum, itu peserta didik menggunakan bahan kimia di lab dan juga ada menggunakan bahan di sekitar tempat tinggal.
- Peneliti : Apakah peserta didik pernah melakukan praktikum yang menghasilkan produk wirausaha?

- Guru : Kalau praktikum kimia yang menghasilkan wirausaha belum pernah, tapi peserta didik sudah pernah membuat beberapa produk dan peserta didik juga membuat laporan berdasarkan produk buatannya.
- Peneliti : Produk apa saja bu, yang sudah dibuat oleh peserta didik?
- Guru : Nanti coba tanyakan saja sama ibu Sy. Fauzah, karena beliau yang memegang kewirausahaan pada kegiatan ekstrakurikuler.
- Peneliti : Apa saja bahan ajar/penuntun yang dijadikan pedoman saat praktikum?
- Guru : Ada dari buku paket yang disediakan sekolah, LKPD yang ibu buat, dan modul.
- Peneliti : Apakah di sekolah sudah ada e-modul praktikum bu?
- Guru : Ada.
- Peneliti : Kalau bahan ajar yang berbasis kewirausahaan apakah sudah ada bu?
- Guru : Kalau bahan ajar yang ada pembuatan produk itu sudah ada, dan kami juga ada melakukan praktikumnya, tapi tidak kami tekankan berbasis kewirausahaan.
- Peneliti : Bu, Anisa berencana ingin melakukan penelitian tentang pengembangan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan di MAN 4 Aceh Besar apa boleh menurut ibu?
- Guru : Boleh, coba dibuat aja dulu.
- Peneliti : Untuk kelas X sampai XII menerapkan kurikulum apa bu?
- Guru : Untuk kelas X dan XI sudah menerapkan kurikulum merdeka dan untuk kelas XII masih menerapkan kurikulum 2013.

Narasumber : Dra. Sy. Fauzah  
Tanggal Wawancara : 20 Oktober 2023  
Tempat : MAN 4 Aceh Besar  
Tujuan : Melakukan analisis awal (*front-end analysis*) untuk mengetahui penerapan pendidikan kewirausahaan di MAN 4 Aceh Besar.

Peneliti : Bu, di MAN 4 Aceh Besar ada ekstrakurikuler kewirausahaan ya bu?

Guru : Iya, ada.

Peneliti : Menurut ibu, bagaimana minat peserta didik terhadap pendidikan kewirausahaan?

Guru : Penerapan pendidikan kewirausahaan di MAN 4 Aceh Besar telah menunjukkan perkembangan kemandirian bagi peserta didik dan juga meningkatnya minat berwirausaha peserta didik. Dimana, peserta didik tidak hanya belajar teori, tetapi juga melakukan praktik kewirausahaan, seperti membuat produk makanan dan minuman. Setelah itu, dilanjutkan dengan pembuatan laporan sesuai produk yang telah dibuat.

Peneliti : Apa saja produk makanan dan minuman yang dibuat peserta didik bu?

Guru : Misalnya: pada materi budidaya unggas bertelur peserta didik diajarkan pembuatan telur asin di sekolah dan telur asin tersebut boleh dibawa pulang ke rumah, pada materi budidaya unggas berdaging peserta didik diajarkan pembuatan kreasi makanan dari olahan daging ayam. Pada acara perayaan maulid Nabi Muhammad SAW, peserta didik juga diajarkan pembuatan olahan masakan khas daerah Aceh Rayeuk seperti kuah blangong, mie aceh, dan keumamah untuk dimakan bersama setelah acara perayaan maulid Nabi Muhammad SAW. Selain itu, pada acara pembagian rapor peserta didik juga diadakan bazar sekolah yang bertujuan untuk memperkenalkan produk hasil karya peserta didik kepada warga sekolah dan wali murid yang hadir di acara pembagian rapor, serta memberi kesempatan kepada peserta didik untuk belajar berwirausaha dalam ruang lingkup kecil.

### Lampiran 7 : Lembar Hasil Validasi Oleh Validator I

**LEMBAR ANKET VALIDASI AHLI**  
**PENGEMBANGAN E-MODUL PRAKTIKUM KIMIA**  
**BERBASIS KEWIRAUSAHAAN**  
**DI MAN 4 ACEH BESAR**

**A. Identitas Validator**  
 Nama: *Hoviza Rizka H.Pd.*

**B. Tujuan**  
 Tujuan anket validasi ini sebagai alat evaluasi untuk menilai kualitas dari e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang telah dikembangkan di MAN 4 Aceh Besar yang akan diisi oleh validator ahli.

**C. Petunjuk**

- Tulislah data diri pada tempat yang telah disajikan
- Bacalah lembar anket dengan teliti dan seksama
- Berilah tanda ceklis (✓) pada kolom yang sesuai dengan kriteria penilaian berikut:  
 Skor 5 : Sangat baik  
 Skor 4 : Baik  
 Skor 3 : Cukup baik  
 Skor 2 : Kurang baik  
 Skor 1 : Tidak baik

**D. Lembar Angket**

No.	Kriteria Penilaian	Skor Validasi					Catatan Validator
		1	2	3	4	5	
<b>Aspek Media</b>							
1.	Desain cover e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan menarik				✓		
2.	Desain cover e-modul praktikum kimia yang disajikan sesuai untuk materi kimia yang berbasis kewirausahaan				✓		
3.	Desain e-modul praktikum kimia yang disajikan teratur dan konsisten				✓		
4.	Bentuk dan ukuran e-modul praktikum kimia praktis dan sesuai untuk digunakan dalam pembelajaran						
5.	Ilustrasi gambar yang disajikan dalam e-modul praktikum kimia mendukung pemahaman materi kimia yang berbasis kewirausahaan				✓		
6.	Kualitas ilustrasi gambar terlihat jelas dan menarik				✓		
7.	Komposisi warna pada ilustrasi terlihat proporsional					✓	
8.	Ilustrasi yang disajikan pada soal refleksi berfungsi dalam memperjelas pertanyaan pada soal				✓		
9.	Jenis dan ukuran huruf yang dipilih membuat teks/tulisan					✓	

	mudah untuk dibaca							
10.	Pemilihan dan perpaduan warna huruf menarik					✓		
11.	Jarak spasi yang digunakan membuat teks terlihat rapi					✓		
12.	Teks/tulisan secara keseluruhan mudah dibaca					✓		
13.	Kesesuaian penggunaan tanda baca dalam e-modul praktikum kimia					✓		
14.	Penggunaan huruf kapital/huruf besar di awal kalimat					✓		
15.	Tata letak ( <i>layout</i> ) ilustrasi, judul, sub judul, gambar, keterangan gambar dan teks tersusun dengan rapi					✓		
16.	Desain tata letak ( <i>layout</i> ) membuat e-modul praktikum kimia lebih mudah untuk diamati dan terlihat menarik					✓		
17.	E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang dikembangkan dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep kimia					✓		
18.	E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan berguna untuk peserta didik					✓		
19.	E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan dapat membuat peserta didik tertarik untuk melakukan praktikum					✓		
20.	E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang telah dikembangkan dapat meningkatkan motivasi peserta didik					✓		
<b>Aspek Materi</b>								
21.	Tujuan percobaan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan relevan dengan materi kimia					✓		
22.	Tata tertib praktikum sesuai dengan tata tertib dalam laboratorium dan tata tertib dalam pelaksanaan praktikum					✓		
23.	E-modul praktikum kimia berisi simbol-simbol keselamatan kerja praktikum					✓		
24.	Adanya keterkaitan antara materi kimia dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan dengan konteks kewirausahaan					✓		
25.	Kesesuaian antara percobaan yang dilakukan dengan konsep materi kimia yang ada dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan					✓		
26.	Materi pembelajaran kimia dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan disusun secara akurat dengan ilmu yang bersangkutan (ilmu kimia dan ilmu kewirausahaan)					✓		
27.	Keakuratan runtutan konsep dan teori yang disajikan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan disusun dari konsep dasar menuju konsep yang kompleks					✓		
28.	Teori dan konsep yang disajikan pada e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan relevan dengan peristiwa terkini yang terjadi dalam kehidupan sehari-					✓		

	hari								
29.	Daftar rujukan yang disajikan sebagai sumber acuan teori dan konsep pada e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan <i>up to date</i> dengan perkembangan ilmu pengetahuan						✓		
30.	Materi kimia yang disajikan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan mampu memperluas wawasan peserta didik dalam bidang kimia dan kehidupan sehari-hari						✓		
31.	Materi kimia berbasis kewirausahaan yang disajikan dalam e-modul praktikum kimia mampu menumbuhkan jiwa kewirausahaan bagi peserta didik						✓		
32.	Materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang pendidikan peserta didik						✓		
33.	Pokok soal dirumuskan dengan jelas dan tegas						✓		
<b>Aspek Bahasa</b>									
34.	Tata bahasa yang digunakan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan sesuai dengan penggunaan bahasa Indonesia yang baik dan benar							✓	
35.	Ejaan yang digunakan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan sesuai dengan ketentuan EYD (Ejaan yang Disempurnakan)						✓		
36.	Kalimat pertanyaan pada soal refleksi sesuai dengan bahasa Indonesia yang baik dan benar						✓		
37.	Bahasa yang digunakan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan sesuai dengan tingkat perkembangan intelektual/berpikir peserta didik						✓		
38.	Bahasa yang digunakan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan mudah dipahami dan dimengerti						✓		
39.	Bahasa yang digunakan mendorong rasa ingin tahu untuk mempelajari materi kimia yang berbasis kewirausahaan						✓		
40.	Rumusan kalimat yang digunakan pada soal mudah dipahami dan dimengerti						✓		
41.	Rumusan kalimat yang digunakan pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian						✓		

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Saran dan komentar :

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



Banda Aceh, 30 Juli 2024

Validator  
*[Signature]*  
(Noviza Rizka M. Pd.)  
NIP. 199211162019032009

### Lampiran 8 : Lembar Hasil Validasi Oleh Validator II

**LEMBAR ANKET VALIDASI AHLI**  
**PENGEMBANGAN E-MODUL PRAKTIKUM KIMIA**  
**BERBASIS KEWIRAUSAHAAN**  
**DI MAN 4 ACEH BESAR**

**A. Identitas Validator**  
 Nama : Saprijal, M.Pd

**B. Tujuan**  
 Tujuan anket validasi ini sebagai alat evaluasi untuk menilai kualitas dari e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang telah dikembangkan di MAN 4 Aceh Besar yang akan diisi oleh validator ahli.

**C. Petunjuk**

1. Tulislah data diri pada tempat yang telah disajikan
2. Bacalah lembar anket dengan teliti dan seksama
3. Berilah tanda ceklis (✓) pada kolom yang sesuai dengan kriteria penilaian berikut:  
 Skor 5 : Sangat baik  
 Skor 4 : Baik  
 Skor 3 : Cukup baik  
 Skor 2 : Kurang baik  
 Skor 1 : Tidak baik

**D. Lembar Angket**

No.	Kriteria Penilaian	Skor Validasi					Catatan Validator
		1	2	3	4	5	
<b>Aspek Media</b>							
1.	Desain cover e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan menarik				✓		
2.	Desain cover e-modul praktikum kimia yang disajikan sesuai untuk materi kimia yang berbasis kewirausahaan				✓		
3.	Desain e-modul praktikum kimia yang disajikan teratur dan konsisten				✓		
4.	Bentuk dan ukuran e-modul praktikum kimia praktis dan sesuai untuk digunakan dalam pembelajaran				✓		
5.	Ilustrasi gambar yang disajikan dalam e-modul praktikum kimia mendukung pemahaman materi kimia yang berbasis kewirausahaan				✓		
6.	Kualitas ilustrasi gambar terlihat jelas dan menarik				✓		
7.	Komposisi warna pada ilustrasi terlihat proporsional				✓		
8.	Ilustrasi yang disajikan pada soal refleksi berfungsi dalam memperjelas pertanyaan pada soal				✓		
9.	Jenis dan ukuran huruf yang dipilih membuat teks/tulisan				✓		

	mudah untuk dibaca						
10.	Pemilihan dan perpaduan warna huruf menarik					✓	
11.	Jarak spasi yang digunakan membuat teks terlihat rapi		✓				
12.	Teks/tulisan secara keseluruhan mudah dibaca			✓			
13.	Kesesuaian penggunaan tanda baca dalam e-modul praktikum kimia		✓				
14.	Penggunaan huruf kapital/huruf besar di awal kalimat				✓		
15.	Tata letak ( <i>layout</i> ) ilustrasi, judul, sub judul, gambar, keterangan gambar dan teks tersusun dengan rapi			✓			
16.	Desain tata letak ( <i>layout</i> ) membuat e-modul praktikum kimia lebih mudah untuk diamati dan terlihat menarik		✓				
17.	E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang dikembangkan dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep kimia			✓			
18.	E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan berguna untuk peserta didik		✓				
19.	E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan dapat membuat peserta didik tertarik untuk melakukan praktikum			✓			
20.	E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang telah dikembangkan dapat meningkatkan motivasi peserta didik			✓			
<b>Aspek Materi</b>							
21.	Tujuan percobaan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan relevan dengan materi kimia			✓			
22.	Tata tertib praktikum sesuai dengan tata tertib dalam laboratorium dan tata tertib dalam pelaksanaan praktikum			✓			
23.	E-modul praktikum kimia berisi simbol-simbol keselamatan kerja praktikum			✓			
24.	Adanya keterkaitan antara materi kimia dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan dengan konteks kewirausahaan			✓			
25.	Kesesuaian antara percobaan yang dilakukan dengan konsep materi kimia yang ada dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan			✓			
26.	Materi pembelajaran kimia dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan disusun secara akurat dengan ilmu yang bersangkutan (ilmu kimia dan ilmu kewirausahaan)			✓			
27.	Keakuratan runtutan konsep dan teori yang disajikan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan disusun dari konsep dasar menuju konsep yang kompleks			✓			
28.	Teori dan konsep yang disajikan pada e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan relevan dengan peristiwa terkini yang terjadi dalam kehidupan sehari-			✓			

	hari								
29.	Daftar rujukan yang disajikan sebagai sumber acuan teori dan konsep pada e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan <i>up to date</i> dengan perkembangan ilmu pengetahuan						✓		
30.	Materi kimia yang disajikan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan mampu memperluas wawasan peserta didik dalam bidang kimia dan kehidupan sehari-hari						✓		
31.	Materi kimia berbasis kewirausahaan yang disajikan dalam e-modul praktikum kimia mampu menumbuhkan jiwa kewirausahaan bagi peserta didik						✓		
32.	Materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang pendidikan peserta didik						✓		
33.	Pokok soal dirumuskan dengan jelas dan tegas						✓		
<b>Aspek Bahasa</b>									
34.	Tata bahasa yang digunakan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan sesuai dengan penggunaan bahasa Indonesia yang baik dan benar							✓	
35.	Ejaan yang digunakan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan sesuai dengan ketentuan EYD (Ejaan yang Disempurnakan)						✓		
36.	Kalimat pertanyaan pada soal refleksi sesuai dengan bahasa Indonesia yang baik dan benar							✓	
37.	Bahasa yang digunakan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan sesuai dengan tingkat perkembangan intelektual/berpikir peserta didik							✓	
38.	Bahasa yang digunakan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan mudah dipahami dan dimengerti							✓	
39.	Bahasa yang digunakan mendorong rasa ingin tahu untuk mempelajari materi kimia yang berbasis kewirausahaan							✓	
40.	Rumusan kalimat yang digunakan pada soal mudah dipahami dan dimengerti							✓	
41.	Rumusan kalimat yang digunakan pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian							✓	

جامعة الرانيري

AR - RANIRY



### Lampiran 9 : Lembar Hasil Validasi Oleh Validator III

**LEMBAR ANKET VALIDASI AHLI**  
**PENGEMBANGAN E-MODUL PRAKTIKUM KIMIA**  
**BERBASIS KEWIRAUSAHAAN**  
**DI MAN 4 ACEH BESAR**

**A. Identitas Validator**  
 Nama : Teuku Badliyah, M.Pd

**B. Tujuan**  
 Tujuan anket validasi ini sebagai alat evaluasi untuk menilai kualitas dari e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang telah dikembangkan di MAN 4 Aceh Besar yang akan diisi oleh validator ahli.

**C. Petunjuk**

1. Tulislah data diri pada tempat yang telah disajikan
2. Bacalah lembar anket dengan teliti dan seksama
3. Berilah tanda ceklis (✓) pada kolom yang sesuai dengan kriteria penilaian berikut:  
 Skor 5 : Sangat baik  
 Skor 4 : Baik  
 Skor 3 : Cukup baik  
 Skor 2 : Kurang baik  
 Skor 1 : Tidak baik

**D. Lembar Angket**

No.	Kriteria Penilaian	Skor Validasi					Catatan Validator
		1	2	3	4	5	
<b>Aspek Media</b>							
1.	Desain cover e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan menarik					✓	
2.	Desain cover e-modul praktikum kimia yang disajikan sesuai untuk materi kimia yang berbasis kewirausahaan				✓		
3.	Desain e-modul praktikum kimia yang disajikan teratur dan konsisten				✓		
4.	Bentuk dan ukuran e-modul praktikum kimia praktis dan sesuai untuk digunakan dalam pembelajaran				✓		
5.	Ilustrasi gambar yang disajikan dalam e-modul praktikum kimia mendukung pemahaman materi kimia yang berbasis kewirausahaan				✓		
6.	Kualitas ilustrasi gambar terlihat jelas dan menarik				✓		
7.	Komposisi warna pada ilustrasi terlihat proporsional				✓		
8.	Ilustrasi yang disajikan pada soal refleksi berfungsi dalam memperjelas pertanyaan pada soal				✓		
9.	Jenis dan ukuran huruf yang dipilih membuat teks/tulisan				✓		

	mudah untuk dibaca				✓	
10.	Pemilihan dan perpaduan warna huruf menarik				✓	
11.	Jarak spasi yang digunakan membuat teks terlihat rapi				✓	
12.	Teks/tulisan secara keseluruhan mudah dibaca				✓	
13.	Kesesuaian penggunaan tanda baca dalam e-modul praktikum kimia				✓	
14.	Penggunaan huruf kapital/huruf besar di awal kalimat				✓	
15.	Tata letak ( <i>layout</i> ) ilustrasi, judul, sub judul, gambar, keterangan gambar dan teks tersusun dengan rapi				✓	
16.	Desain tata letak ( <i>layout</i> ) membuat e-modul praktikum kimia lebih mudah untuk diamati dan terlihat menarik				✓	
17.	E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang dikembangkan dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep kimia				✓	
18.	E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan berguna untuk peserta didik				✓	
19.	E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan dapat membuat peserta didik tertarik untuk melakukan praktikum				✓	
20.	E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang telah dikembangkan dapat meningkatkan motivasi peserta didik				✓	
<b>Aspek Materi</b>						
21.	Tujuan percobaan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan relevan dengan materi kimia				✓	
22.	Tata tertib praktikum sesuai dengan tata tertib dalam laboratorium dan tata tertib dalam pelaksanaan praktikum				✓	
23.	E-modul praktikum kimia berisi simbol-simbol keselamatan kerja praktikum				✓	
24.	Adanya keterkaitan antara materi kimia dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan dengan konteks kewirausahaan				✓	
25.	Kesesuaian antara percobaan yang dilakukan dengan konsep materi kimia yang ada dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan				✓	
26.	Materi pembelajaran kimia dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan disusun secara akurat dengan ilmu yang bersangkutan (ilmu kimia dan ilmu kewirausahaan)				✓	
27.	Keakuratan runtutan konsep dan teori yang disajikan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan disusun dari konsep dasar menuju konsep yang kompleks				✓	
28.	Teori dan konsep yang disajikan pada e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan relevan dengan peristiwa terkini yang terjadi dalam kehidupan sehari-				✓	

	hari								
29.	Daftar rujukan yang disajikan sebagai sumber acuan teori dan konsep pada e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan <i>up to date</i> dengan perkembangan ilmu pengetahuan							✓	
30.	Materi kimia yang disajikan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan mampu memperluas wawasan peserta didik dalam bidang kimia dan kehidupan sehari-hari							✓	
31.	Materi kimia berbasis kewirausahaan yang disajikan dalam e-modul praktikum kimia mampu menumbuhkan jiwa kewirausahaan bagi peserta didik							✓	
32.	Materi yang ditanyakan sesuai dengan jenjang pendidikan peserta didik							✓	
33.	Pokok soal dirumuskan dengan jelas dan tegas							✓	
<b>Aspek Bahasa</b>									
34.	Tata bahasa yang digunakan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan sesuai dengan penggunaan bahasa Indonesia yang baik dan benar							✓	
35.	Ejaan yang digunakan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan sesuai dengan ketentuan EYD (Ejaan yang Disempurnakan)							✓	
36.	Kalimat pertanyaan pada soal refleksi sesuai dengan bahasa Indonesia yang baik dan benar							✓	
37.	Bahasa yang digunakan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan sesuai dengan tingkat perkembangan intelektual/berpikir peserta didik							✓	
38.	Bahasa yang digunakan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan mudah dipahami dan dimengerti							✓	
39.	Bahasa yang digunakan mendorong rasa ingin tahu untuk mempelajari materi kimia yang berbasis kewirausahaan							✓	
40.	Rumusan kalimat yang digunakan pada soal mudah dipahami dan dimengerti							✓	
41.	Rumusan kalimat yang digunakan pada soal tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian							✓	

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

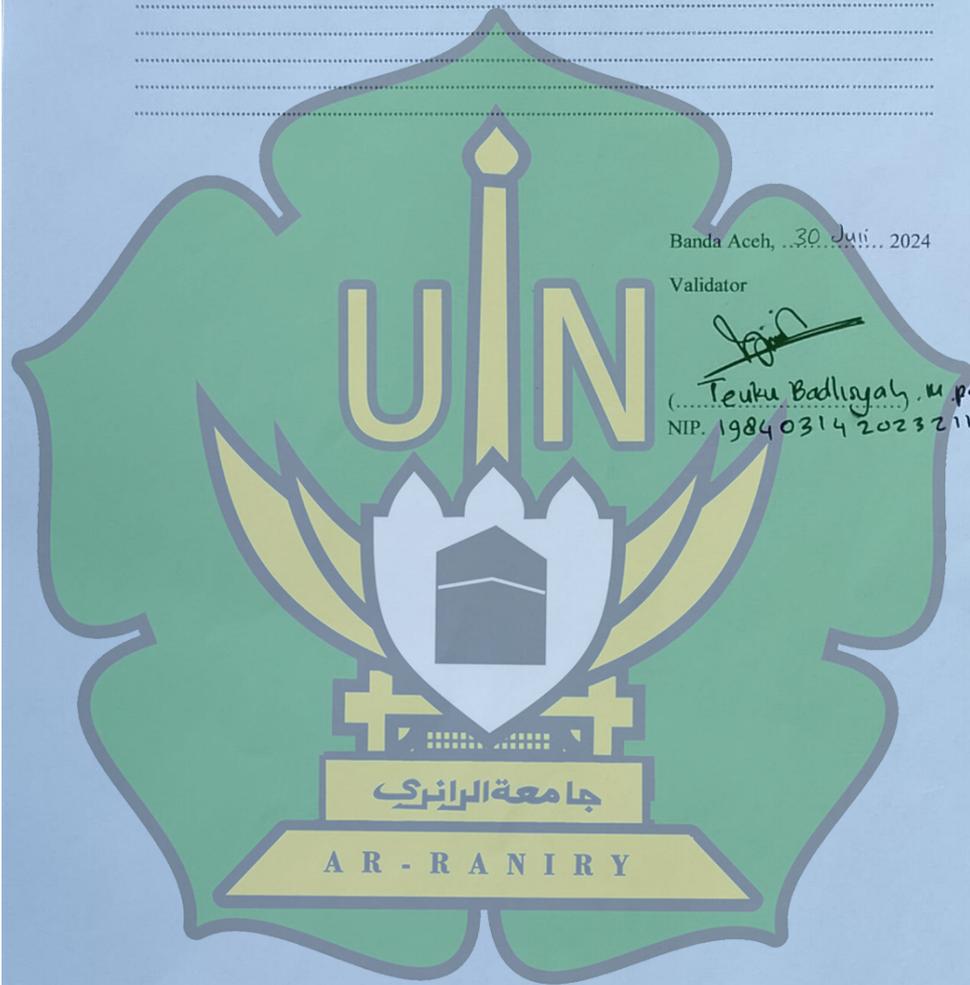
Saran dan komentar :

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

Banda Aceh, 30 Juli 2024

Validator

  
(Teuku Badliyah, M.Pd)  
NIP. 198403142023211016



### Lampiran 10 : Hasil Angket Respon Guru

**LEMBAR ANGKET RESPON GURU**  
**PENGEMBANGAN E-MODUL PRAKTIKUM KIMIA**  
**BERBASIS KEWIRAUSAHAAN**  
**DI MAN 4 ACEH BESAR**

**A. Identitas Pribadi**  
 Nama : *Susanna, S.Pd*

**B. Tujuan**  
 Tujuan angket ini sebagai alat untuk mengetahui respon terhadap penggunaan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang telah dikembangkan di MAN 4 Aceh Besar yang akan diisi oleh guru kimia.

**C. Petunjuk**

1. Tulislah data diri pada tempat yang telah disajikan
2. Bacalah lembar angket dengan teliti dan seksama
3. Berilah tanda ceklis (✓) pada kolom yang sesuai dengan kriteria penilaian berikut:  
 Skor 5 : Sangat baik  
 Skor 4 : Baik  
 Skor 3 : Cukup baik  
 Skor 2 : Kurang baik  
 Skor 1 : Tidak baik

**D. Lembar Angket**

No.	Indikator yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Desain cover e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan menarik minat baca				✓	
2.	Perpaduan warna pada setiap halaman menjadikan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan lebih menarik				✓	
3.	Adanya kesesuaian ilustrasi gambar yang disajikan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan mendukung pemahaman materi kimia yang berbasis kewirausahaan					✓
4.	Jenis dan ukuran huruf yang dipilih membuat teks/tulisan mudah untuk dibaca					✓
5.	Teks/tulisan secara keseluruhan mudah untuk dibaca					✓
6.	Tata letak ( <i>layout</i> ) ilustrasi, judul, sub judul, gambar, keterangan gambar, nomor halaman dan teks tersusun dengan rapi				✓	
7.	E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan dapat memudahkan bapak/ibu dalam mengajarkan materi kimia				✓	
8.	E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan menarik untuk digunakan sebagai media dalam pembelajaran kimia					✓
9.	Tujuan percobaan dalam e-modul praktikum kimia berbasis					

	kewirausahaan relevan dengan materi kimia					✓	
10.	Konsep dan teori yang disajikan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan sesuai dengan konsep ilmu kimia						✓
11.	Teori dan konsep yang disajikan pada e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan relevan dengan peristiwa terkini yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari						✓
12.	Materi yang disajikan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan mampu memperluas wawasan peserta didik dalam bidang kimia dan kehidupan sehari-hari						✓
13.	Materi kimia berbasis kewirausahaan yang disajikan dalam e-modul praktikum kimia dapat menumbuhkan semangat berwirausaha bagi peserta didik dalam proses belajar						✓
14.	Soal refleksi sesuai dengan isi materi yang dijelaskan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan					✓	
15.	Bahasa yang digunakan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan sesuai dengan tingkat perkembangan intelektual/berpikir peserta didik						✓
16.	Bahasa yang digunakan mendorong rasa ingin tahu peserta didik untuk mempelajari materi kimia						✓
17.	Rumusan kalimat yang digunakan pada soal refleksi mudah dipahami dan dimengerti						✓

**Saran dan komentar :**

- Warna huruf pada cover sebaiknya jangan berwarna putih karena terlihat buram / kabur sehingga tampilannya menjadi kurang menarik
- Cantumkan tahun pembuatan
- Logo instansi sebaiknya jangan diletakkan di bawah

جامعة الرانيري

Tungkob, 4 August 2024

Guru kimia

AR - RANIRY

Susanm, S.Pd

**LEMBAR ANGKET RESPON GURU**  
**PENGEMBANGAN E-MODUL PRAKTIKUM KIMIA**  
**BERBASIS KEWIRAUSAHAAN**  
**DI MAN 4 ACEH BESAR**

**A. Identitas Pribadi**

Nama : *Neneng Novita Nursa, S.Pd*

**B. Tujuan**

Tujuan angket ini sebagai alat untuk mengetahui respon terhadap penggunaan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang telah dikembangkan di MAN 4 Aceh Besar yang akan diisi oleh guru kimia.

**C. Petunjuk**

1. Tulislah data diri pada tempat yang telah disajikan
2. Bacalah lembar angket dengan teliti dan seksama
3. Berilah tanda ceklis (✓) pada kolom yang sesuai dengan kriteria penilaian berikut:  
 Skor 5 : Sangat baik  
 Skor 4 : Baik  
 Skor 3 : Cukup baik  
 Skor 2 : Kurang baik  
 Skor 1 : Tidak baik

**D. Lembar Angket**

No.	Indikator yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Desain cover e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan menarik minat baca				✓	
2.	Perpaduan warna pada setiap halaman menjadikan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan lebih menarik					✓
3.	Adanya kesesuaian ilustrasi gambar yang disajikan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan mendukung pemahaman materi kimia yang berbasis kewirausahaan					✓
4.	Jenis dan ukuran huruf yang dipilih membuat teks/tulisan mudah untuk dibaca					✓
5.	Teks/tulisan secara keseluruhan mudah untuk dibaca					✓
6.	Tata letak ( <i>layout</i> ) ilustrasi, judul, sub judul, gambar, keterangan gambar, nomor halaman dan teks tersusun dengan rapi					✓
7.	E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan dapat memudahkan bapak/ibu dalam mengajarkan materi kimia					✓
8.	E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan menarik untuk digunakan sebagai media dalam pembelajaran kimia					✓
9.	Tujuan percobaan dalam e-modul praktikum kimia berbasis					

	kewirausahaan relevan dengan materi kimia					✓	
10.	Konsep dan teori yang disajikan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan sesuai dengan konsep ilmu kimia						✓
11.	Teori dan konsep yang disajikan pada e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan relevan dengan peristiwa terkini yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari						✓
12.	Materi yang disajikan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan mampu memperluas wawasan peserta didik dalam bidang kimia dan kehidupan sehari-hari						✓
13.	Materi kimia berbasis kewirausahaan yang disajikan dalam e-modul praktikum kimia dapat menumbuhkan semangat berwirausaha bagi peserta didik dalam proses belajar					✓	
14.	Soal refleksi sesuai dengan isi materi yang dijelaskan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan						✓
15.	Bahasa yang digunakan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan sesuai dengan tingkat perkembangan intelektual/berpikir peserta didik					✓	
16.	Bahasa yang digunakan mendorong rasa ingin tahu peserta didik untuk mempelajari materi kimia						✓
17.	Rumusan kalimat yang digunakan pada soal refleksi mudah dipahami dan dimengerti						✓

Saran dan komentar :

.....

.....

.....

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Tungkob, 13 Agustus 2024

Guru kimia

*Neneng*

Neneng Nurka Horsa

### Lampiran 11 : Hasil Angket Respon Peserta Didik

**LEMBAR ANGGKET RESPON PESERTA DIDIK**  
**PENGEMBANGAN E-MODUL PRAKTIKUM KIMIA**  
**BERBASIS KEWIRAUSAHAAN**  
**DI MAN 4 ACEH BESAR**

**A. Identitas Pribadi**  
 Nama : MELIZA SAFIRA  
 Kelas : XUMIA 1

**B. Tujuan**  
 Tujuan angket ini sebagai alat untuk mengetahui respon dari penggunaan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan yang telah dikembangkan di MAN 4 Aceh Besar yang akan diisi oleh peserta didik.

**C. Petunjuk**

1. Tulislah data diri pada tempat yang telah disajikan
2. Bacalah lembar angket dengan teliti dan seksama
3. Jawablah pertanyaan ini dengan jujur, karena jawaban anda tidak akan berpengaruh terhadap hasil belajar anda.
4. Berilah tanda ceklis (✓) pada kolom yang sesuai dengan kriteria penilaian berikut:  
 Skor 5 : Sangat baik  
 Skor 4 : Baik  
 Skor 3 : Cukup baik  
 Skor 2 : Kurang baik  
 Skor 1 : Tidak baik

**D. Lembar Angket**

No.	Indikator yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Desain warna yang digunakan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan ini menarik					✓
2.	Ilustrasi gambar yang ditampilkan sesuai dengan isi materi yang dijelaskan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan				✓	
3.	Kualitas ilustrasi gambar terlihat jelas					✓
4.	Ukuran huruf yang digunakan pada e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan jelas					✓
5.	Letak gambar dan teks sesuai dan mudah untuk saya amati					✓
6.	Saya memahami materi kimia dengan menggunakan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan				✓	
7.	Saya menggunakan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan sebagai sumber belajar dalam pelaksanaan				✓	

	praktikum					
8.	E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan menimbulkan rasa ingin tahu saya tentang materi kimia					✓
9.	Saya merasa senang belajar materi kimia yang disajikan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan					✓
10.	Saya merasa tertarik dalam memahami dengan baik langkah-langkah percobaan yang ada dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan					✓
11.	Saya merasakan manfaat mempelajari materi kimia dalam kehidupan sehari-hari setelah menggunakan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan ini					✓
12.	Saya mendapatkan ilmu pengetahuan tentang kimia setelah mempelajari e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan ini					✓
13.	Soal refleksi sesuai dengan isi materi yang dijelaskan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan					✓
14.	Bahasa yang digunakan dalam e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan ini memudahkan saya dalam memahami materi kimia					✓

Saran dan komentar :

Semoga e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan ini bisa jadi lebih baik lagi.

Tungkob, 14 Agustus 2024

Peserta didik

MELIZA SAFIRA

جامعة الرانيري  
AR - RANIRY

## Lampiran 12 : Pengolahan Data

### Validasi dari Validator I, II, III

- Jumlah yang diperoleh:  
 Validator I :  $3(1) + 4(25) + 5(15) = 3 + 100 + 75 = 178$   
 Validator II :  $3(10) + 4(31) = 30 + 124 = 154$   
 Validator III:  $4(36) + 5(5) = 144 + 25 = 169$
- Rata-rata:  

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{Jumlah yang diperoleh}}{\text{Banyaknya data}}$$
 Validator I =  $\frac{178}{41} = 4,34$   
 Validator II =  $\frac{154}{41} = 3,75$   
 Validator III =  $\frac{169}{41} = 4,12$
- Skor maksimum = Banyaknya data x Skor tertinggi =  $41 \times 5 = 205$
- Persentase:  

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$
 Validator I =  $\frac{178}{205} \times 100\% = 86,8\%$   
 Validator II =  $\frac{154}{205} \times 100\% = 75,1\%$   
 Validator III =  $\frac{169}{205} \times 100\% = 82,4\%$

### Respon Guru

- Jumlah frekuensi:  
 Skor 4 :  $1(7) + 2(3) = 7 + 6 = 13$   
 Skor 5 :  $1(7) + 2(7) = 7 + 14 = 21$
- Jumlah skor:  
 Jumlah skor = Skor x Jumlah frekuensi  
 Skor 4 =  $4 \times 13 = 52$   
 Skor 5 =  $5 \times 21 = 105$
- Jumlah total skor =  $52 + 105 = 157$   
 Total skor maksimal = Jumlah pernyataan di angket x Jumlah responden x Skor tertinggi  
 Total skor maksimal =  $17 \times 2 \times 5 = 170$
- Persentase:  

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Total perolehan skor}}{\text{Total skor maksimal}} \times 100\%$$
 Persentase =  $\frac{157}{170} \times 100\% = 92,3\%$

### Respon Peserta Didik

- Jumlah frekuensi:  
 Skor 1 :  $1(4) + 2 = 6$   
 Skor 2 :  $1(4) + 2(6) + 3(3) = 25$   
 Skor 3 :  $4 + 7(3) + 8 + 9 + 10(2) + 11 + 12(2) + 13 + 16(2) = 142$   
 Skor 4 :  $4(2) + 6 + 8 + 9(2) + 13(2) + 15 + 17 + 18 + 19(2) + 22 = 176$   
 Skor 5 :  $2 + 3 + 4 + 5 + 6(2) + 7(2) + 8 + 10 + 12 + 14(2) + 15 = 113$
- Jumlah skor:  
 Skor 1 =  $1 \times 6 = 6$   
 Skor 2 =  $2 \times 25 = 50$   
 Skor 3 =  $3 \times 142 = 426$   
 Skor 4 =  $4 \times 176 = 704$   
 Skor 5 =  $5 \times 113 = 565$
- Jumlah total skor =  $6 + 50 + 426 + 704 + 565 = 1.751$   
 Total skor maksimal =  $14 \times 33 \times 5 = 2.310$
- Persentase:  

$$\text{Persentase} = \frac{1751}{2310} \times 100\% = 75,8\%$$

### Lampiran 13 : Dokumentasi Penelitian

#### Wawancara Awal dengan Guru



#### Pengisian Angket Respon Peserta Didik



#### Foto Bersama dengan Guru dan Peserta Didik



**Lampiran 14 : E-Modul Praktikum Kimia Berbasis Kewirausahaan**

# E-MODUL PRAKTIKUM KIMIA

BERBASIS KEWIRAUSAHAAN

Disusun Oleh :  
**Anisa Maisarah**  
200208014

Pembimbing :  
**Hayatuz Zakiyah, M.Pd**

UIN AR-RANIRY

PRODI PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan pembuatan produk skripsi penelitian yaitu "E-Modul Praktikum Kimia Berbasis Kewirausahaan". E-Modul Praktikum Kimia Berbasis Kewirausahaan ini disusun sebagai salah satu media pembelajaran dan sebagai sumber belajar pendukung pada mata pelajaran kimia untuk peserta didik di MAN 4 Aceh Besar yang dapat digunakan baik di kelas maupun secara mandiri di rumah sehingga dapat mencapai kompetensi yang diharapkan.

E-Modul Praktikum Kimia Berbasis Kewirausahaan ini berisi beberapa proyek praktikum yang disusun berdasarkan pada peluang usaha yang dapat dikembangkan oleh peserta didik. E-modul ini dilengkapi dengan materi, bahan dan alat-alat yang dibutuhkan dalam praktikum, cara pembuatan produk dan latihan soal untuk menguji pemahaman peserta didik terhadap materi kimia yang disajikan dalam e-modul ini. Selain itu, dengan adanya cara pembuatan produk yang dikaitkan dengan ilmu kimia dapat menumbuhkan jiwa wirausaha peserta didik dan motivasi peserta didik dalam belajar.

Penulis menyadari bahwa e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dari bentuk penyusunan maupun materinya. Oleh karena itu, penulis harapkan kritik dan saran dari pembaca untuk perbaikan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan ini. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan e-modul praktikum ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dan mendukung terwujudnya e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan ini terutama dosen pembimbing skripsi Hayatuz Zakiyah, M.Pd yang telah membimbing dalam pembuatan E-Modul ini.

Akhir kata, semoga e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan ini dapat memberikan manfaat baik bagi penulis, guru, peserta didik, dan semua pihak yang menggunakannya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Banda Aceh, 23 Mei 2024

AR - RANIRY

Penulis



## DAFTAR ISI

Kata Pengantar .....	i
Daftar Isi .....	ii
Daftar Gambar.....	iii
Petunjuk Penggunaan E-Modul .....	1
Pendekatan E-Modul .....	2
Tata Tertib Laboratorium IPA .....	3
Tahapan Bekerja di Laboratorium .....	4
Pertolongan Pertama Kecelakaan Kerja di Laboratorium .....	6
Simbol Bahan Kimia .....	7
Pengenalan Alat dan Bahan Laboratorium .....	9
Alat Pelindung Diri dan Alat Keselamatan di Laboratorium .....	13
Percobaan 1. Zat dan Perubahannya : Perubahan Fisika dan Perubahan Kimia .....	14
Percobaan 2. Hidrolisis Garam .....	19
Percobaan 3. Larutan Penyangga .....	25
Percobaan 4. Sifat Koligatif Larutan : Tekanan Osmosis .....	30
Format laporan .....	35
Rubrik Penilaian .....	37
Sepenggal Kisah Inspiratif .....	41
Daftar Pustaka .....	42



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kapur Barus .....	14
Gambar 2. Tape Singkong dan Tempe .....	14
Gambar 3. Jeruk Nipis dan Serai .....	15
Gambar 4. Garam .....	19
Gambar 5. Pasta Gigi .....	19
Gambar 6. Pupuk ZA .....	19
Gambar 7. Cangkang Telur .....	20
Gambar 8. Minuman Bersoda .....	25
Gambar 9. Obat Tetes Mata .....	25
Gambar 10. Daun Waru .....	26
Gambar 11. Infus .....	30
Gambar 12. Kolang-Kaling .....	31
Gambar 13. Samrotul Azizah dan Bisnis Minuman Sari Buah Nanas .....	41



### PETUNJUK PENGGUNAAN E-MODUL

1. Bentuklah kelompok yang terdiri dari 5-6 orang peserta didik.
2. E-Modul ini akan diberikan kepada peserta didik dalam bentuk link sebelum proses pembelajaran.
3. Perhatikan dengan teliti setiap bagian dalam e-modul ini dan jangan ada bagian yang terlewatkan, karena setiap bagian merupakan kesatuan untuk memahami dan memperoleh hasil belajar yang maksimal.
4. Baca dan pahami setiap perintah yang terdapat dalam e-modul dengan teliti.
5. Lakukan diskusi dengan teman sekelompokmu untuk menyelesaikan permasalahan yang terdapat dalam e-modul secara ringkas dan jelas.
6. Percobaan yang ada dalam e-modul dilaksanakan bersama teman kelompok masing-masing.
7. Gunakan sumber literatur lain seperti buku dan internet sebagai penunjang proses belajar yang kalian lakukan.
8. Apabila peserta didik mengalami kesulitan dalam mengerjakan e-modul ini, hendaknya peserta didik menanyakan kepada guru.
9. Kumpulkan laporan hasil kerja sesuai dengan jadwal yang telah disepakati antara guru dengan peserta didik.



## PENDEKATAN E-MODUL

E-modul adalah bahan ajar mandiri yang disusun dalam unit pembelajaran yang ditampilkan dalam bentuk elektronik sehingga dapat diakses melalui komputer atau laptop dan smartphone. Untuk meningkatkan kualitas pembelajaran kimia, maka diperlukan pengembangan e-modul yang sesuai, salah satunya dengan mengembangkan e-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan. E-modul praktikum kimia berbasis kewirausahaan adalah e-modul praktikum yang mengintegrasikan ilmu kimia dengan konsep kewirausahaan (*entrepreneurship*) melalui pendekatan *chemo-entrepreneurship* (CEP),

### **Chemo-Entrepreneurship (CEP)**

Suatu pendekatan kimia yang mengaitkan materi kimia dengan proses pengolahan suatu bahan menjadi produk yang sering kita temui dalam kehidupan nyata, yang bernilai ekonomis dan bermanfaat, serta memotivasi peserta didik untuk berwirausaha melalui proses pembelajaran dan meningkatkan pemahaman konsep kimia.

### **Konsep Pendekatan Chemo-Entrepreneurship (CEP)**

Suatu pendekatan pembelajaran kimia yang kontekstual yaitu dikaitkan dengan objek nyata sehingga selain di didik, peserta didik dapat memahami proses pengolahan suatu bahan menjadi produk yang bernilai ekonomis dan bermanfaat, serta menumbuhkan semangat berwirausaha bagi peserta didik dalam proses belajar seperti kreatif, inovatif, mandiri, berwawasan luas, dan pantang menyerah bukan untuk membentuk peserta didik menjadi wirausaha. Selain itu, penerapan pendekatan pada mata pelajaran kimia akan lebih bermakna dan lebih menyenangkan serta memberi kesempatan peserta didik untuk mengoptimalkan potensinya agar ada peningkatan dalam memahami konsep kimia.

### **Komponen Chemo-Entrepreneurship (CEP)**

- Constructivism (Konstruktivisme)
- Inquiry (Inkuiri/Menemukan)
- Questioning (Bertanya)
- Learning Community (Masyarakat belajar)
- Modelling (Pemodelan)
- Reflection (Refleksi)
- Authentic Assessment (Penilaian yang sebenarnya)



### TATA TERTIB LABORATORIUM IPA

1. Siswa harus hadir di tempat 5 menit sebelum praktikum dimulai.
2. Siswa tidak dibenarkan masuk laboratorium tanpa izin guru mata pelajaran / guru pembimbing.
3. Siswa tidak dibenarkan masuk laboratorium membawa makanan.
4. Siswa diwajibkan menempati tempat yang sudah ditentukan sesuai kelompok kerja.
5. Alat dan bahan yang digunakan sesuai petunjuk praktikum dan arahan guru mata pelajaran / guru pembimbing.
6. Jika ada alat-alat yang rusak, siswa segera melaporkan kepada guru mata pelajaran / guru pembimbing.
7. Jika terjadi kecelakaan dalam melakukan praktikum segera melaporkan kepada guru pelajaran / guru pembimbing.
8. Setelah melakukan praktikum siswa harus mengembalikan alat / bahan ketempat semula dalam keadaan bersih.
9. Setiap siswa harus mampu menjaga kebersihan dan keamanan laboratorium dan buanglah sampah atau sisa-sisa bahan praktikum pada tempat yang telah disediakan.
10. Kerusakan atau kehilangan alat yang terjadi akibat kelalaian siswa atau kelompok kerjanya harus menggantikannya.
11. Jangan menghubungkan terlalu banyak peralatan listrik ke sebuah stop kontak listrik, karna dapat mengalami arus lebih hingga dapat mengakibatkan kebakaran .
12. Siswa yang tidak mengindahkan tata tertib laboratorium dapat diberi sanksi/dikeluarkan dari laboratorium.



## TAHAPAN BEKERJA DI LABORATORIUM

### 1. Tahap persiapan

- a. Setiap praktikan harus paham setiap tahapan yang akan dikerjakan dalam praktikum dimulai dari persiapan praktikum, mengetahui tujuan praktikum, cara kerja, paham tindakan yang harus dilakukan dan dihindari saat kerja di laboratorium, misalnya menjauhkan bahan yang mudah terbakar dengan sumber api, membuang sampah dan limbah praktikum pada tempat yang telah ditentukan.
- b. Mengetahui jenis bahan yang digunakan dalam praktikum dan sifat-sifat bahannya. Apakah bersifat mudah terbakar, toksik, karsinogenik dan paham cara penanganannya.
- c. Mengetahui setiap alat yang akan digunakan dan memahami cara kerja setiap alat.
- d. Mempersiapkan peralatan pelindung tubuh seperti, jas laboratorium berwarna putih, kacamata google, sarung tangan karet, sepatu, masker, dan sebagainya sesuai kebutuhan praktikum.

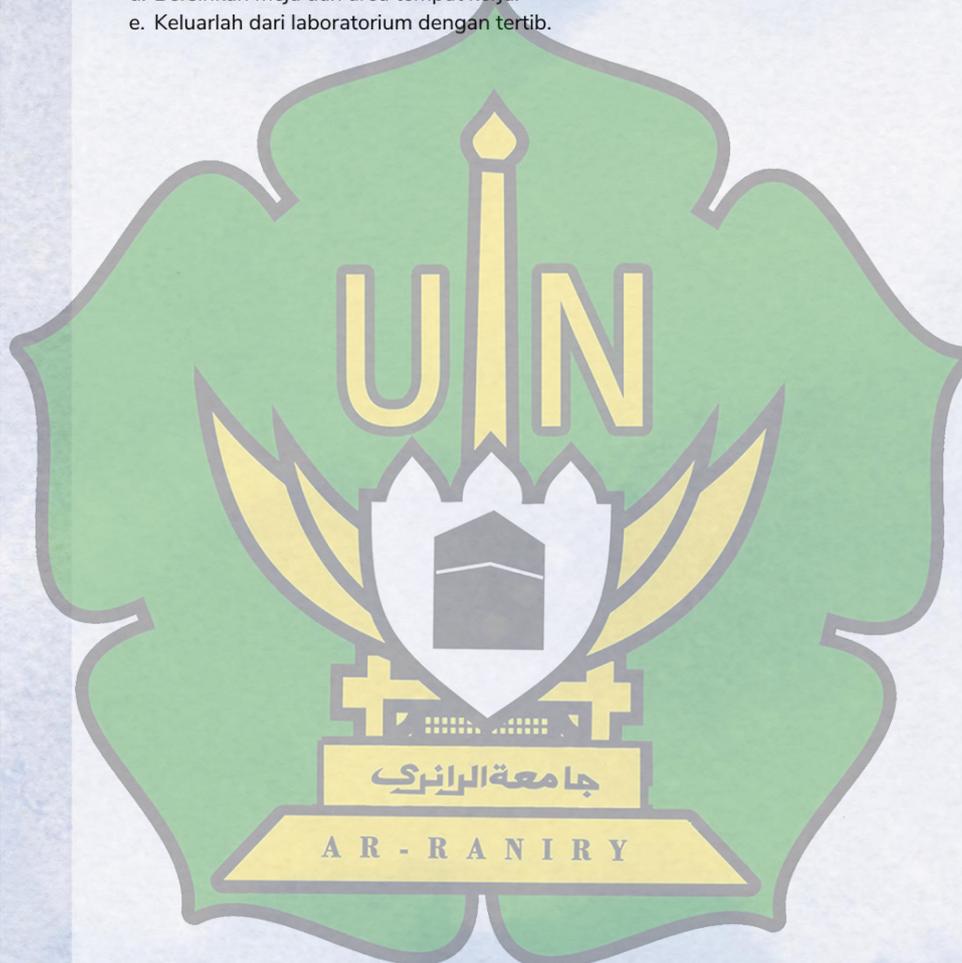
### 2. Tahap Pelaksanaan

- a. Praktikan menggunakan pelindung seperti kaca mata, baju jas laboratorium, sepatu (jangan memakai sandal) dan tidak memakai perhiasan yang berlebihan.
- b. Ketahui letak alat pengaman laboratorium
- c. Sebelum mengambil pereaksi baca etiket setiap botol pereaksi dengan cermat.
- d. Mengambil dan menggunakan bahan kimia secukupnya karena dapat mencemari lingkungan
- e. Jangan mencium bahan kimia secara langsung, tetapi cium bau zat kimia dengan cara mengibaskan dengan tangan terlebih dahulu.
- f. Bila tidak ada perintah untuk mencicipi rasa bahan kimia, jangan melakukannya, tetap berprinsip bahwa semua bahan kimia di laboratorium itu berbahaya.
- g. Tidak diperkenankan makan dan minum selama di laboratorium karena beresiko untuk tercemar zat kimia.
- h. Membuang sisa percobaan pada tempatnya sesuai dengan sifat sisa bahan yang digunakan.
- i. Pilihlah alat gelas yang tidak retak / pecah supaya terhindar dari bahaya luka gores.
- j. Bunsen / lampu spiritus harus dimatikan jika sudah tidak dipakai.
- k. Gunakan lemari asam jika bekerja dengan zat kimia yang menghasilkan uap beracun.
- l. Jika anda mengerjakan asam kuat maka harus menuangkan asam kedalam air secara perlahan-lahan sambil diaduk, jangan sebaliknya karena akan menimbulkan percikan berbahaya bagi kita.
- m. Bekerja dengan tertib, tenang dan tekun, catat data-data yang diperlukan.



### 3. Tahap Penutupan

- a. Cuci dan keringkan setiap alat yang telah digunakan sebelum disimpan
- b. Kembalikan peralatan dan bahan yang digunakan ke tempat semula.
- c. Mematikan peralatan listrik, kran air, menutup tempat bahan kimia dengan rapat (dengan tutupnya semula).
- d. Bersihkan meja dan area tempat kerja.
- e. Keluarlah dari laboratorium dengan tertib.



## PERTOLONGAN PERTAMA KECELAKAAN KERJA DI LABORATORIUM

### 1. Terkena asam kuat

Saat terjadi kecelakaan di laboratorium sebagai akibat dari zat kimia asam, maka pertolongan pertama yang harus dilakukan adalah menghapus zat asam dengan kapas atau kain halus, kemudian cuci dengan air yang mengalir sebanyak-banyaknya. Selanjutnya, cuci tangan dengan larutan Natrium Karbonat 1%. Cuci lagi luka dengan air, keringkan, olesi dengan salep lavertran (salep minyak ikan) dan balut dengan kain perban.

### 2. Terkena basa kuat

Luka bakar yang disebabkan oleh zat kimia basa bisa diatasi dengan mencuci bagian yang terkena dengan air sebanyak-banyaknya, bilas dengan asam asetat 1%, cuci kembali dengan air, lalu keringkan. Olesi dengan salep boor dan balut dengan kain perban.

### 3. Luka bakar karena panas

Luka karena panas dapat terjadi karena kontak langsung dengan api, gelas atau logam panas. Bila kulit terlihat hanya memerah, cara penanganannya adalah dengan mengolesi dengan salep lavertren. Namun, jika nampak parah dan menimbulkan rasa nyeri, segera kompres dengan air es, atau periksa ke dokter.

### 4. Mata terkena percikan zat kimia

Jika mata terkena percikan zat kimia, jangan dikucek meskipun perih. Segera basuh dengan air bersih, dan kalau masih perih, segera bawa ke dokter.

### 5. Bila terhirup bahan kimia

Jika tidak sengaja menghirup zat kimia, maka segera pergi ke tempat dengan udara segar. Bila korban tidak bisa bernapas, segera beri napas buatan.

### 6. Bila tertelan zat kimia

Bila zat hanya sampai di mulut, segera berkumur sebanyak-banyaknya. Bila zat tertelan, segera muntahkan. Jika tidak bisa muntah, maka pancing dengan minum segelas air yang dicampur 2 sendok teh garam dapur atau pancing dengan jari yang dimasukkan ke pangkal kerongkongan hingga muntah. Jika korban pingsan, hindari pemberian sesuatu melalui mulut dan segera bawa ke dokter.



## SIMBOL BAHAN KIMIA

Simbol	Keterangan
	<p>Sifat : <i>Flammable</i> (mudah terbakar)            Kode : F            Arti : Bahan kimia yang mempunyai titik nyala rendah, mudah terbakar dengan api bunsen, permukaan metal panas atau loncatan bunga api.            Penanganan: Jauhkan dari benda-benda yang berpotensi mengeluarkan api.            Contoh : Minyak tanah, alkohol, kerosin.</p>
	<p>Sifat : <i>Toxic</i> (toksik/beracun)            Kode : T            Arti : Bahan yang bersifat beracun yang dapat menyebabkan kematian atau sakit yang serius bila terhirup, tertelan, atau terabsorpsi melalui kulit.            Penanganan: Jangan ditelan dan jangan dihirup, hindari kontak langsung dengan kulit.            Contoh : Arsen triklorida dan merkuri klorida.</p>
	<p>Sifat : <i>Very Toxic</i> (sangat beracun)            Kode : T+            Arti : Bahan kimia yang bersifat sangat beracun dan lebih sangat berbahaya bagi kesehatan yang juga dapat menyebabkan sakit kronis bahkan kematian.            Penanganan: Hindari kontak langsung dengan tubuh dan sistem pernapasan.            Contoh : Kalium sianida, hidrogensulfida, nitrobenzene dan atripin.</p>
	<p>Sifat : <i>Harmful Irritant</i> (berbahaya iritasi)            Kode : Xn            Arti : Bahan yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan apabila terhirup, tertelan, atau kontak dengan kulit.            Penanganan: Jangan dihirup, jangan ditelan dan hindari kontak langsung dengan kulit.            Contoh : Etilen glikol, peridin, diklorometan (karsinogenik).</p>
	<p>Sifat : <i>Harmful Irritant</i> (berbahaya iritasi)            Kode : Xi            Arti : Bahan yang dapat menyebabkan gatal-gatal, iritasi atau kulit terbakar.            Penanganan: Hindarkan kontak langsung dengan kulit.            Contoh : Ammonia, kalsium klorida dan benzyl klorida.</p>



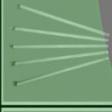
Simbol	Keterangan
	<p>Sifat : Corrosive (korosif)            Kode : C            Arti : Bahan yang bersifat korosif, dapat merusak jaringan hidup, menyebabkan iritasi pada kulit, gatal-gatal dan bahkan dapat membuat kulit mengelupas.            Penanganan: Hindari kontak langsung dengan kulit dan hindari dari benda-benda yang bersifat logam.            Contoh : HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH (&gt;2%), asam dan basa kuat.</p>
	<p>Sifat : Explosive (mudah meledak)            Kode : E            Arti : Bahan kimia yang mudah meledak dengan adanya panas atau percikan bunga api, gesekan atau benturan.            Penanganan: Hindari pukulan/benturan, gesekan, pemanasan, api dan sumber nyala lain bahkan tanpa oksigen atmosferik.            Contoh : KClO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>, Trinitro Toluena (TNT).</p>
	<p>Sifat : Oxidizing (pengoksidasi)            Kode : O            Arti : Bahan kimia bersifat pengoksidasi, dapat menyebabkan kebakaran dengan menghasilkan panas saat kontak dengan bahan organik dan bahan pereduksi.            Penanganan: Hindarkan dari panas dan reduktor.            Contoh : H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, KClO<sub>4</sub>.</p>
	<p>Sifat : Dangerous For the Environment (berbahaya bagi lingkungan)            Kode : N            Arti : Bahan kimia yang berbahaya bagi lingkungan (air, tanah, udara, tanaman, mikroorganisme) karena dapat merusak ekosistem apabila dalam pembuangan bahan tersebut langsung ke lingkungan.            Penanganan: Hindari kontak atau bercampur dengan lingkungan yang dapat membahayakan makhluk hidup.            Contoh : Tributyl timah klorida, Tetraklorometan, Petroleum bensin.</p>
	<p>Sifat : Radioactive (radioaktif)            Arti : Bahan yang mengandung material atau kombinasi dari material lain yang dapat memancarkan radiasi secara spontan.            Contoh : Uranium, tritium.</p>
	<p>Sifat : Carcinogenic, tetragenic, mutagenic (Karsinogenik, teratogenik, dan mutagenik)            Arti : Bahan yang dapat menyebabkan efek kesehatan.            Contoh : Benzena, asbestos.</p>



### PENGENALAN ALAT DAN BAHAN LABORATORIUM

Gambar	Nama Alat	Kegunaan
	Gelas kimia	Untuk tempat larutan dan dapat juga untuk memanaskan larutan seperti menguapkan larutan atau memekatkan larutan.
	Gelas ukur	Untuk mengukur volume cairan atau larutan, merendam pipet dalam asam pencuci, dan melarutkan zat sampai volume tertentu.
	Labu ukur/labu takar	Untuk membuat larutan dengan konsentrasi tertentu atau untuk mengencerkan larutan sampai batas volume tertentu dengan ketelitian yang tinggi.
	Erlenmeyer	Untuk menyimpan dan memanaskan larutan, serta untuk menampung filtrat hasil penyaringan, dan sebagai wadah larutan analit dalam titrasi.
	Tabung reaksi	Untuk mereaksikan zat kimia dalam jumlah sedikit, dan dapat dipanaskan pada nyala api oksidasi.
	Penjepit tabung reaksi	Untuk memegang tabung reaksi pada saat pemanasan.
	Rak tabung reaksi	Sebagai tempat untuk meletakkan tabung reaksi yang berjumlah banyak.
	Pipet tetes	Untuk mengambil larutan dalam skala tetesan kecil, dengan tingkat ketelitian pengukuran volume yang sangat rendah.
	Pipet ukur	Untuk mengambil larutan dengan volume tertentu, memiliki ketelitian pengukuran volume yang rendah.
	Pipet volume	Untuk mengambil larutan dalam jumlah tertentu, sesuai dengan ukurannya, dan merupakan alat ukur yang paling teliti (menunjukkan 1 macam volume terukur).



Gambar	Nama Alat	Kegunaan
	Statif dan klem	Statif berfungsi sebagai penyangga dari klem pada saat pengujian di laboratorium. Klem berfungsi untuk menjepit buret pada proses titrasi, perlengkapan soxhlet, penjepit kondesor pada proses pemanasan dengan pendingin balik.
	Buret	Untuk titrasi, yaitu untuk mengukur volume cairan yang keluar. Pengukuran buret sangatlah akurat, lebih akurat dibandingkan gelas ukur maupun pipet tetes.
	Corong	Untuk membantu dalam menuang larutan ke dalam suatu wadah yang memiliki mulut kecil, seperti labu ukur, buret, atau untuk menyaring dengan menggunakan kertas saring.
	Kaca arloji	Sebagai penutup gelas kimia saat memanaskan sampel, wadah saat menimbang bahan kimia yang berwujud padat atau kristal, dan tempat untuk mengeringkan padatan dalam desikator.
	Batang pengaduk	Untuk mengaduk larutan agar tetap homogen atau agar zat padat cepat larut, dan untuk membantu penuangan/dekantir larutan dalam proses penyaringan.
	Spatula	Untuk mengambil bahan kimia.
	Karet penghisap	Untuk membantu proses pengambilan cairan. Terbuat dari karet yang disertai dengan tanda untuk menyedot cairan (suction), mengambil udara (aspirate) dan mengosongkan (empty).
	Pembakar spiritus	Untuk pembakaran atau pemanasan pada waktu mereaksikan zat-zat kimia.
	Kaki tiga	Untuk penyangga kawat kasa pada waktu pemanasan.
	Kawat kasa	Untuk alas pemanasan larutan.
	Termometer	Untuk mengukur suhu.



Gambar	Nama Alat	Kegunaan
	Timbangan analitik	Untuk menimbang padatan kimia.
	Botol semprot	Untuk mencuci bagian dalam dari alat-alat laboratorium.
	Sikat tabung reaksi	Untuk membersihkan peralatan lain yang memiliki lubang sempit seperti buret, labu erlenmeyer, dan gelas ukur.



Gambar	Nama Bahan	Kegunaan
	Akuades	Sebagai pelarut saat melarutkan senyawa.
	Kertas saring	Untuk memisahkan antara cairan dengan partikel suspensi.
	Kertas lakmus	Untuk menguji apakah suatu zat bersifat asam atau basa berdasarkan perubahan warna pada kertas lakmus.
	Indikator universal	Untuk memeriksa derajat keasaman atau kebasaan suatu larutan secara akurat berdasarkan perubahan warna yang halus pada rentang pH antara 1-14.
	Indikator PP	Untuk menentukan titik ekuivalen pada proses titrasi asam basa.
	Larutan NaOH	Salah satu dari basa kuat.
	Larutan HCl	Salah satu dari asam kuat.
	Larutan CH <sub>3</sub> COOH	Salah satu dari asam lemah.
<p><b>Asam kuat</b> : HCl, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HBr, HI, HClO<sub>3</sub>, HClO<sub>4</sub>, HBrO<sub>3</sub>, dll.</p> <p><b>Asam lemah</b> : CH<sub>3</sub>COOH, H<sub>2</sub>C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>O<sub>6</sub>, C<sub>7</sub>H<sub>5</sub>O<sub>2</sub>H, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, HN<sub>3</sub>, CHCOOH, HCN, HNO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, HF, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, HClO, dll.</p> <p><b>Basa kuat</b> : LiOH, NaOH, KOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, RbOH, Sr(OH)<sub>2</sub>, CsOH, Be(OH)<sub>2</sub>, dll.</p> <p><b>Basa lemah</b> : NH<sub>3</sub>, Fe(OH)<sub>2</sub>, NH<sub>2</sub>OH, Al(OH)<sub>3</sub>, Fe(OH)<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>OH, dll.</p>		



### ALAT PELINDUNG DIRI DAN ALAT KESELAMATAN DI LABORATORIUM

No.	Alat Pelindung Diri (APD)	No.	Alat Keselamatan di Laboratorium
1.	<p>Jas laboratorium</p>  <p>Untuk melindungi pakaian pribadi ataupun tubuh dari percikan atau tumpahan bahan kimia. Jas laboratorium umumnya berwarna putih agar mudah dideteksi apabila terkena tumpahan zat kimia pada saat bekerja di laboratorium.</p>	1.	<p>Penyiram kecemasan (Safety shower)</p>  <p>Untuk penanganan awal jika ada percikan bahan berbahaya yang mengenai anggota badan ataupun mengatasi kebakaran pada pakaian akibat kelalaian dalam bekerja.</p>
2.	<p>Kacamata Pelindung (Safety goggles)</p>  <p>Untuk melindungi mata dari paparan kabut, uap, asap, ataupun gas hasil dari reaksi kimia.</p>	2.	<p>Pembasuh mata (Emergency eyewash)</p>  <p>Untuk membasuh mata yang terkena cairan kimia atau asap bahan kimia.</p>
3.	<p>Pelindung Pernapasan (Respirator N95)</p>  <p>Untuk melindungi hidung dan mulut dari terhirup bahan kimia yang sengit dan mudah meruap misalnya: asam kuat dan basa kuat.</p>	3.	<p>Alat pemadam api ringan (APAR)</p>  <p>Untuk penanggulangan pertama pada kejadian kebakaran dengan api ringan. Tujuannya untuk memadamkan api agar tidak menjalar lebih luas.</p>
4.	<p>Sarung tangan (Gloves)</p>  <p>Untuk melindungi tangan kontak langsung dengan bahan kimia berbahaya.</p>	4.	<p>Lemari asam (Fume hoods)</p>  <p>Digunakan ketika bekerja menggunakan bahan kimia berbahaya atau pencampuran bahan yang menimbulkan reaksi dengan hasil uap atau gas berbahaya, misalnya menggunakan asam pekat.</p>
5.	<p>Sepatu tertutup</p>  <p>Untuk melindungi kaki dari resiko tumpahan bahan kimia dan serpihan kaca.</p>	5.	<p>Kotak P3K</p>  <p>Perlengkapan dan obat-obatan di kotak P3K berguna untuk penanganan awal apabila terjadi kecelakaan sebelum korban kecelakaan dirawat oleh petugas medis.</p>





### PERCOBAAN 1

### ZAT DAN PERUBAHANNYA : PERUBAHAN FISIKA & PERUBAHAN KIMIA



#### Constructivisme

Perhatikan wacana di bawah ini!



Gambar 1. Kapur Barus  
Sumber:  
<https://pin.it/3yaVvcihF>

Kapur barus atau kamper adalah salah satu produk rumah tangga yang praktis digunakan, karena hanya tinggal meletakkannya di tempat yang diinginkan, misalnya diletakkan di dalam kamar mandi, lemari baju dan rak sepatu. Kapur barus akan menguap dan mengeluarkan aroma khas, hingga lama kelamaan habis. Kapur barus dengan kandungan aktif Naphthalene dan Paradichlorobenzene yang berbau menyengat sebagai pewangi, penghilang bau tak sedap dari kamar mandi dan mencegah munculnya jamur dan bakteri yang akan meninggalkan noda dan bau apek, selain itu juga dapat mengusir serangga dan hewan secara alami.



Gambar 2. Tape Singkong dan Tempe  
Sumber: <https://pin.it/1DQGLodL3>  
Sumber: <https://pin.it/7EoD4ADEz>

Pernahkah kalian makan tape singkong dan tempe goreng? Keduanya terbuat dari bahan yang berbeda yaitu singkong dan kacang kedelai. Proses pembuatan keduanya diberi ragi sehingga disebut proses peragian (fermentasi). Sehingga proses fermentasi pada pembuatan singkong menjadi tape dan biji kedelai menjadi tempe (Fitriyah dan Humaidillah, 2020).



#### Questioning R - R A N I R Y

Belajar mencari tau!

Berdasarkan wacana di atas, coba tuliskan identifikasi permasalahan terkait wacana tersebut berupa pertanyaan!



Tuliskan hipotesis (jawaban sementara) dari pertanyaan yang telah kalian ajukan!



### Modelling

Mari membaca!



Gambar 3. Jeruk Nipis dan Serai  
Sumber: <https://pin.it/3fu6Bkr3h> dan <https://pin.it/64gVVXw3f>

Ilmu kimia merupakan bagian dari ilmu pengetahuan alam yang mempelajari struktur dan sifat materi (zat), perubahan materi (zat) dan energi yang menyertai perubahan tersebut. Perubahan materi dapat dibedakan atas dua, yaitu perubahan fisika dan perubahan kimia. Perubahan fisika adalah perubahan pada materi yang tidak menghasilkan zat baru, sedangkan perubahan kimia adalah perubahan pada materi yang menghasilkan zat baru (Sudarmo, 2013). Zat atau materi yang mengalami perubahan fisika dapat kembali ke bentuk semula. Contoh perubahan fisika adalah perubahan wujud, perubahan bentuk, dan perubahan ukuran. Perubahan fisika karena perubahan wujud yaitu membeku (air membeku menjadi es), mencair (es mencair menjadi air), menguap (air mendidih menjadi uap air), menyublim (Menyublim dari bentuk padat menjadi gas yang terjadi pada kamper jika diletakkan di dalam lemari), mengembun (Mengembun berubahnya gas menjadi zat cair pada peristiwa embun di pagi hari), dan desposisi (pada pembuatan es kering dari gas ke padat biasanya dimanfaatkan untuk mempertahankan suhu pada penyimpanan es krim). Sedangkan zat atau materi yang mengalami perubahan kimia tidak dapat kembali ke bentuk semula. Contoh perubahan kimia adalah pembakaran, perkaratan, dan pembusukan. Ciri-ciri yang mengindikasikan adanya perubahan kimia adalah perubahan warna, perubahan bau, pembentukan gas, menghasilkan endapan, perubahan suhu, timbulnya cahaya, dan perubahan pH (Fitriyah & Humaidillah, 2020).

Perubahan secara fisika dan kimia banyak terjadi di lingkungan sekitar kita, salah satu contohnya adalah lilin aromaterapi. Aromaterapi merupakan terapi menggunakan senyawa aroma atau volatil untuk mengobati, mengurangi, atau mencegah suatu penyakit, infeksi, dan kegelisahan dengan cara menghirupnya (Masriadi et al., 2023).



Lilin aromaterapi adalah lilin yang mengandung bahan pewangi atau dengan kata lain, lilin aromaterapi yaitu alternatif aplikasi aromaterapi secara inhalasi (penghirupan) dan akan menghasilkan aroma yang memberikan efek terapi bila dibakar seperti anti serangga, pengobatan alternatif, penghias ruangan dan pengharum ruangan. Salah satu bahan baku pembuatan lilin aromaterapi adalah kulit jeruk nipis dan batang serai. Kedua bahan tersebut digunakan sebagai aromaterapi karena mengandung minyak atsiri yang menyegarkan, relaksasi dan juga membuat nyaman serta dapat dimanfaatkan sebagai pengusir nyamuk atau antinyamuk.

Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) diketahui memiliki aktivitas sebagai anti nyamuk karena mengandung sitrat, geraniol asetat, felandren dan limonen. Limonen merupakan senyawa dengan aroma kuat yang khas dan rasa yang pahit yang cenderung tidak disukai oleh nyamuk sehingga dapat dijadikan sebagai obat nyamuk alami (Melviani et al., 2021). Sereh (*Cymbopogon citratus*) mengandung senyawa citronella, citronellol dan geraniol yang berfungsi sebagai antinyamuk atau repellent. Tanaman sereh dapat dimanfaatkan sebagai anti repelan yang dapat bersaing dengan anti nyamuk yang berbahan aktif sintesis, dengan cara penambahan zat aktif yang bersifat fiksatif untuk menahan aromanya agar efektivitasnya dapat bertahan lebih lama (Jafar et al., 2023).

Nah, perubahan apakah yang terjadi pada lilin aromaterapi, perubahan secara fisika atautkah perubahan kimia? Untuk mengetahui perubahan apa saja yang terjadi pada lilin aroma terapi, dapat kita amati dari saat lilin mulai dibakar hingga lilin mati. Pada proses pembakaran lilin aroma terapi maka akan timbul cahaya dari sumbu ketika sumbu lilin dinyalakan dengan api, terjadinya perubahan suhu disekitar lilin menjadi panas pada saat dilakukan pembakaran, menghasilkan aroma dan efek terapi bila dibakar, dan terjadi perubahan warna pada sumbu lilin saat lilin aroma terapi mati. Perubahan tersebut termasuk dalam kategori perubahan kimia. Sedangkan perubahan fisika pada lilin aromaterapi terletak pada perubahan wujud lilin dari padat menjadi cair dan kembali berwujud padat. Dimana, pada proses pembakaran lilin aroma terapi maka lilin akan meleleh atau berubah bentuk dari padat menjadi cair, ketika lilin aroma terapi mati dan suhu lelehan lilin menjadi dingin maka lelehan lilin kembali menjadi padat (Thahir & Indira, 2023).

جامعة الرانيري

AR - RANIRY





## Inquiry

Mari berwirausaha

### Pembuatan Lilin Aromaterapi dari Kulit Jeruk Nipis dan Serai

#### Tujuan

Mengidentifikasi perubahan fisika dan perubahan kimia yang terjadi selama proses pembuatan lilin aromaterapi dan saat pembakaran lilin aromaterapi.

#### Alat dan Bahan

##### Alat:

1. Kompor
2. Panci
3. Pisau
4. Gunting
5. Sendok
6. Saringan
7. Wadah lilin (gelas kaca)
8. Stik es krim.

##### Bahan:

1. Lilin 5 batang
2. Kulit jeruk nipis
3. Serai
4. Minyak zaitun
5. Double tape
6. Stiker label
7. Plastik tebal
8. Pita

#### Langkah Kerja

##### Pembuatan Lilin Aromaterapi

1. Iris atau hancurkan lilin menggunakan pisau hingga halus dan pisahkan lilin dari sumbunya.
2. Mengaitkan sumbu lilin menggunakan stik es krim di atas permukaan gelas lilin.
3. Potong kulit jeruk nipis menggunakan gunting secukupnya, lalu masukkan ke dalam gelas lilin.
4. Masukkan lilin yang sudah halus ke dalam panci.
5. Nyalakan kompor kemudian aduk lilin yang sudah halus menggunakan sendok hingga meleleh.
6. Setelah lilin meleleh, masukkan kulit jeruk nipis dan serai ke dalam panci kemudian aduk menggunakan sendok, dan tunggu hingga terjadi perubahan warna pada cairan lilin.

7. Tambahkan minyak zaitun ke cairan lilin yang sudah mengalami perubahan warna secukupnya, tunggu hingga tercium aroma yang wangi.
8. Saring cairan lilin yang sudah mendidih dan sudah tercium aroma yang wangi menggunakan saringan.

##### Pencetakan Lilin Aromaterapi

1. Masukkan cairan lilin ke dalam gelas lilin, dan tunggu hingga lilin mengeras.
2. Setelah lilin mengeras potong sumbu yang terdapat pada stick es krim menggunakan gunting, dan tempel stiker label pada gelas lilin menggunakan double tipe.

##### Pengemasan Lilin Aromaterapi

1. Siapkan plastik tebal dan pita.
2. Masukkan produk lilin aromaterapi ke dalam plastik tebal dan diikat dengan pita.

Sumber: <https://youtu.be/FPpgSKZzIOI?si=dCk3VzWtlMw5aB0E>



## Learning Community

Kegiatan berwirausaha

Pada tahap ini peserta didik bersama teman kelompok masing-masing melakukan praktikum sesuai dengan langkah-langkah yang ada dalam percobaan.





### Reflection

Diskusikan pertanyaan berikut!

Setelah melakukan percobaan, diskusikan dengan teman sekelompok untuk melakukan refleksi yang berkaitan dengan konsep perubahan materi dengan menjawab pertanyaan berikut ini:

1. Tuliskan perbedaan antara perubahan fisika dan perubahan kimia!

Jawab:

2. Bagaimana cara untuk mengetahui perubahan apa saja yang terjadi pada lilin aroma terapi?

Jawab:

3. Pada lilin aromaterapi yang dibakar terdapat perubahan fisika sekaligus perubahan kimia. Jelaskan bagaimana hal tersebut dapat terjadi?

Jawab:

4. Bagaimana reaksi pada pembakaran lilin aromaterapi?

Jawab:

5. Apa manfaat dari lilin aromaterapi?

Jawab:



### Authentic Assessment

Tugas kelompok

Pada tahap ini, kalian diminta berkelompok untuk menghasilkan produk sesuai dengan topik percobaan yang dilakukan serta membuat perencanaan keuangan. Semakin unik produk, nilai jual yang tinggi, serta keuntungan yang besar, maka akan mempengaruhi hasil penilaian. Selain penilaian produk, penilaian sikap dan penilaian psikomotorik, penulisan laporan juga perlu diperhatikan untuk penilaian kognitif.



## PERCOBAAN 2 HIDROLISIS GARAM



### Constructivisme

Perhatikan wacana di bawah ini!



Gambar 4. Garam  
Sumber: <https://pin.it/5EP8aXQSD>

Laut merupakan sumber garam terbesar. Rumus kimia garam yang sering kita temui adalah NaCl (Natrium klorida) atau lebih sering dikenal sebagai garam dapur yang berfungsi sebagai penambah rasa pada berbagai jenis masakan. Pembuatan garam dari penguapan air laut, dapat diperoleh dari reaksi antara natrium hidroksida (NaOH) dan asam klorida (HCl) (Fitriyah dan Humaidillah, 2020). Apabila asam dan basa direaksikan akan menghasilkan garam. Garam adalah senyawa elektrolit yang dihasilkan dari reaksi netralisasi antara asam dengan basa (Simanjuntak dan Hendra, 2020). Pada materi hidrolisis garam, tidak semua garam dapat mengalami hidrolisis. Pada garam dapur, kation dan anionnya tidak dapat terhidrolisis disebabkan karena kation dan anion penyusun senyawa garam berasal dari basa kuat dan asam kuat. Sehingga larutan garam NaCl mempunyai sifat netral (Wardani dan Djamilah, 2020).



Gambar 5. Pasta Gigi  
Sumber: <https://pin.it/2dnfga4FH>

Pasta gigi adalah sejenis pasta yang kita gunakan sehari-hari untuk membersihkan gigi. Di dalam pasta gigi terdapat senyawa garam yaitu NaF (Natrium fluorida) yang berfungsi untuk mencegah gigi berlubang. NaF terbentuk dari HF dan NaOH. Garam NaF ketika dilarutkan dalam air terionisasi menjadi ion  $\text{Na}^+$  dan ion  $\text{F}^-$ . Pada NaF hanya anion yang mengalami hidrolisis sehingga larutan garam NaF ini memiliki sifat basa.



Gambar 6. Pupuk ZA  
Sumber: <https://pin.it/7ja4Mn7Am>

Pupuk ZA adalah pupuk kimia buatan yang mengandung senyawa garam yaitu  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  (amonium sulfat). Pupuk ZA dapat dibuat dengan mereaksikan asam kuat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) dengan basa lemah ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ). Garam  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  ketika dilarutkan dalam air terionisasi menjadi ion  $\text{NH}_4^+$  dan ion  $\text{SO}_4^{2-}$ . Pada  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  hanya kation yang mengalami hidrolisis sehingga larutan garam  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  ini memiliki sifat asam.





### Questioning

Belajar mencari tau!

Berdasarkan wacana di atas, coba tuliskan identifikasi permasalahan terkait wacana tersebut berupa pertanyaan!

Tuliskan hipotesis (jawaban sementara) dari pertanyaan yang telah kalian ajukan!



### Modelling

Mari membaca!



Gambar 7. Cangkang Telur  
Sumber: <https://pin.it/6YfOEqtq>

Peristiwa larutnya sebagian garam dalam air ini disebut hidrolisis (*hydro* berarti air dan *lysis* berarti peruraian). Hidrolisis terjadi karena adanya kecenderungan ion-ion garam untuk membentuk asam atau basa asalnya. Reaksi antara asam dengan basa akan menghasilkan garam. Harga pH larutan garam yang dihasilkan dipengaruhi oleh asam dan basa pembentuknya.

#### 1. Garam dari Asam Kuat dengan Basa Kuat

Garam yang terbentuk dari reaksi antara asam kuat dengan basa kuat merupakan garam yang tidak mengalami hidrolisis, sehingga larutannya bersifat netral ( $\text{pH} = 7$ ).

#### 2. Garam dari Asam Kuat dengan Basa Lemah

Garam yang terbentuk dari reaksi antara asam kuat dengan basa lemah akan mengalami hidrolisis sebagian (hidrolisis parsial) dalam air yaitu hidrolisis kation, sehingga larutannya bersifat asam ( $\text{pH} < 7$ ).



### 3. Garam dari Asam Lemah dengan Basa Kuat

Garam yang terbentuk dari reaksi antara asam lemah dengan basa kuat akan mengalami hidrolisis sebagian (hidrolisis parsial) dalam air yaitu hidrolisis anion, sehingga larutannya bersifat basa ( $\text{pH} > 7$ ).

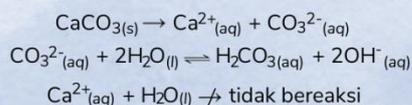
### 4. Garam dari Asam Lemah dengan Basa Lemah

Jika asam lemah direaksikan dengan basa lemah, akan terbentuk garam yang terhidrolisis sempurna (hidrolisis total) dalam air. Dalam reaksi ini, baik kation maupun anion dapat terhidrolisis dalam air. Larutan yang terbentuk ini dapat bersifat asam, basa, maupun netral, tergantung pada perbandingan kekuatan kation terhadap anion dalam reaksi dengan air ( $K_a$  dan  $K_b$ ). Jika  $K_a < K_b$ , berarti anion akan terhidrolisis lebih banyak sehingga larutan bersifat basa. Jika  $K_a > K_b$ , berarti kation akan terhidrolisis lebih banyak sehingga larutan bersifat asam. Jika  $K_a = K_b$ , larutan bersifat netral.

Perlu diketahui, bahwa hidrolisis hanya dapat terjadi pada senyawa garam yang terbentuk dari ion-ion asam lemah dan ion-ion basa lemah. Jadi, garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat tidak mengalami hidrolisis. Hal ini disebabkan ion-ion yang berasal dari asam kuat atau ion-ion yang berasal dari basa kuat tidak bereaksi dengan air, karena ion-ion tersebut tidak mempunyai kecenderungan untuk membentuk asam atau basa asalnya (Tim Masmedia Buana Pustaka, 2014).

Contoh penerapan konsep hidrolisis garam dalam kehidupan sangat beragam, misalnya pasta gigi. Kesehatan gigi wajib dijaga, salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menjaga kesehatan gigi adalah menyikat gigi dengan menggunakan pasta gigi. Sediaan pasta gigi pada umumnya terdiri dari campuran bahan penggosok, bahan pengikat, bahan pelembab, bahan pengawet dan bahan pemanis. Komponen utama pasta gigi adalah bahan penggosok atau bahan dasar seperti kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) (Hasan et al., 2021). Salah satu bahan alam yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan pasta gigi adalah limbah cangkang telur, karena komposisi utama dari cangkang telur adalah kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) sebesar (94 %) sebagai sumber kalsium dari total bobot keseluruhan cangkang telur (Rasmiati et al., 2023). Lalu bagaimana hubungannya dengan materi hidrolisis garam yang kita pelajari saat ini?

Garam  $\text{CaCO}_3$  (kalsium karbonat) terbentuk dari reaksi antara asam lemah yaitu  $\text{H}_2\text{CO}_3$  (asam karbonat) dengan basa kuat yaitu  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (kalsium hidroksida). Dalam hal ini, garam  $\text{CaCO}_3$  terionisasi sebagian menjadi  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{CO}_3^{2-}$ . Anion  $\text{CO}_3^{2-}$  akan bereaksi dengan air karena berasal dari asam lemah maka mengalami hidrolisis, sedangkan kation  $\text{Ca}^{2+}$  tidak bereaksi dengan air karena berasal dari basa kuat yang tidak akan mengalami hidrolisis. Jadi,  $\text{CaCO}_3$  ialah garam yang mengalami hidrolisis sebagian (hidrolisis parsial) yaitu hidrolisis anion, sehingga  $\text{CaCO}_3$  adalah larutan garam yang bersifat basa ( $\text{pH} > 7$ ). Reaksinya sebagai berikut:



Berdasarkan hal tersebut, pemanfaatan kalsium karbonat dari cangkang telur yaitu kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) merupakan salah satu mineral utama penyusun gigi. Kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) lebih efektif menggantikan kalsium pada email gigi yang terkikis setelah menyikat gigi (Hasan et al., 2021). Prinsip kerja utama pasta gigi terfokus pada dua parameter, yang pertama mengurangi plak dan karies gigi yang dihasilkan oleh aktivitas mikroba, dan yang kedua membantu remineralisasi enamel gigi karena banyak mineral pelindung enamel gigi yang tereduksi akibat aktivitas bakteri rongga mulut (Gintu et al., 2020).



### Inquiry

Mari berwirausaha

#### Pembuatan Pasta Gigi dari Cangkang Telur

##### Tujuan

Mengidentifikasi pengaruh suatu garam yang terkandung dalam pasta gigi dari cangkang telur terhadap nilai pH nya.

##### Alat dan Bahan

###### Alat:

1. Kompor
2. Oven
3. Wadah
4. Blender
5. Saringan
6. Timbangan
7. Gelas ukur

###### Bahan:

1. Cangkang telur
2.  $\text{MgCO}_3$  100 gram
3. Minyak papermint 5 mL
4. Daun pandan 7 lembar
5. Gliserin 250 mL
6. Air
7. Tube pasta gigi

##### Langkah Kerja

###### Pembuatan Ekstrak Daun Pandan

1. Bersihkan 7 lembar daun pandan.
2. Potong daun pandan.
3. Masukkan potongan daun pandan ke dalam blender dan beri air sedikit, lalu blender hingga halus.
4. Saring ekstrak daun pandan hingga tersisa airnya saja.
5. Tuang ekstrak pandan ke dalam wadah kedap udara, lalu diamkan di lemari pendingin selama 3 hari.
6. Setelah 3 hari didiamkan di lemari pendingin, kelihatan hasilnya, yang bagian atas air bening dan bagian bawah ekstrak daun pandan.
7. Pisahkan ke dua lapisan dengan membuang bagian atas air bening.
8. Didapatkan ekstrak kental daun pandan.

###### Pembersihan Cangkang Telur

1. Bersihkan cangkang telur dan buang sisa plasenta bagian dalam untuk menghilangkan aroma amisnya.
2. Rebus cangkang telur.
3. Keringkan cangkang telur dengan oven.

###### Pembuatan Bubuk Cangkang Telur

1. Hancurkan cangkang telur yang sudah dibersihkan.
2. Lalu, haluskan dengan blender
3. Setelah benar-benar halus, saring dengan saringan.
4. Bubuk cangkang telur siap dipakai untuk membuat pasta gigi.

###### Penimbangan Bahan

1. Timbang bubuk cangkang telur 84 gram,  $\text{MgCO}_3$  100 gram, gliserin 250 mL, dan minyak papermint 5 mL.



### Pembuatan Pasta Gigi

1. Masukkan 84 gram bubuk cangkang telur ke dalam wadah.
2. Kemudian dicampur magnesium karbonat sebanyak 100 gram.
3. Selanjutnya dicampurkan lagi dengan gliserin untuk membentuk gel.
4. Setelah terbentuk gel, tambahkan

minyak papermint yang berfungsi sebagai penyegar.

5. Tambahkan ekstrak daun pandan yang berfungsi sebagai anti kuman.
6. Pasta gigi sudah jadi.

### Pengemasan Pasta Gigi

1. Masukkan pasta gigi ke dalam tube pasta gigi.

Sumber: [https://youtu.be/a6jQSSDRu\\_s?si=117gkTVPqjXI1gy](https://youtu.be/a6jQSSDRu_s?si=117gkTVPqjXI1gy)  
<https://youtu.be/8Vvxxp8c9b8?si=h-euJiSXtt-Deehb>  
<https://youtu.be/wxS04U-s7tc?si=WAgr1Ns8JtucUAAB>  
<https://youtu.be/36sapibnhvl?si=sf9acwiAo2axgTc>



### Learning Community

Kegiatan berwirausaha

Pada tahap ini peserta didik bersama teman kelompok masing-masing melakukan praktikum sesuai dengan langkah-langkah yang ada dalam percobaan.



### Reflection

Diskusikan pertanyaan berikut!

Setelah melakukan percobaan, diskusikan dengan teman sekelompok untuk melakukan refleksi yang berkaitan dengan konsep hidrolisis garam dengan menjawab pertanyaan berikut ini:

1. Bagaimana hubungan pembuatan pasta gigi dari cangkang telur dengan materi hidrolisis garam yang kita pelajari saat ini?

Jawab:

2. Bagaimanakah reaksi yang terjadi pada percobaan yang telah dilakukan?

Jawab:

3. Ion-ion dari garam manakah yang bisa bereaksi dengan air (ion  $\text{Ca}^{2+}$  atau  $\text{CO}_3^{2-}$ )? Berdasarkan kation/anion yang mengalami hidrolisis maka garam  $\text{CaCO}_3$  tergolong jenis hidrolisis apa?

Jawab:



4. Apakah reaksi hidrolisis dari garam  $\text{CaCO}_3$  menambah konsentrasi ion  $\text{H}_3\text{O}^+$  atau ion  $\text{OH}^-$  dari air?

Jawab:

5. Bagaimana sifat asam basa dari larutan garam  $\text{CaCO}_3$ ?

Jawab:



### Authentic Assessment

#### Tugas kelompok

Pada tahap ini, kalian diminta berkelompok untuk menghasilkan produk sesuai dengan topik percobaan yang dilakukan serta membuat perencanaan keuangan. Semakin unik produk, nilai jual yang tinggi, serta keuntungan yang besar, maka akan mempengaruhi hasil penilaian. Selain penilaian produk, penilaian sikap dan penilaian psikomotorik, penulisan laporan juga perlu diperhatikan untuk penilaian kognitif.



### PERCOBAAN 3 LARUTAN PENYANGGA



#### Constructivisme

Perhatikan wacana di bawah ini!



Gambar 8. Minuman Bersoda  
Sumber: <https://pin.it/7xF56uCYM>

Anak-anak muda gemar mengonsumsi minuman yang memberikan efek menyegarkan dan menghilangkan rasa dahaga salah satunya adalah minuman bersoda. Minuman bersoda (berkarbonasi) berkaitan dengan konsep larutan penyangga, karena dalam minuman tersebut terdapat larutan penyangga yaitu ion phospat yang dapat mempertahankan pH minuman, sehingga minuman bersoda dapat tahan lebih lama dalam penyimpanan.



Gambar 9. Obat Tetes Mata  
Sumber: <https://pin.it/4KmdVWgFk>

Obat tetes mata yang kita gunakan sehari-hari untuk meredakan iritasi pada mata juga menggunakan sistem larutan buffer agar pada saat diteteskan ke mata manusia dapat diterima oleh kondisi tubuh manusia. Dalam obat tetes mata terdapat larutan penyangga yaitu asam borat yang dapat mempertahankan pH sehingga sesuai dengan pH air mata. Harga pH mata sama dengan pH darah yaitu 7,4. Pada pemakaian tetesan biasa, larutan yang nyaris tanpa rasa nyeri adalah larutan dengan pH 7,3-9,7. Suasana pH pada obat tetes mata tersebut disesuaikan dengan kondisi pH air mata agar tidak menimbulkan iritasi yang mengakibatkan rasa perih bahkan kerusakan pada mata (Simanjuntak & Hendra, 2020).



#### Questioning R - R A N I R Y

Belajar mencari tau!

Berdasarkan wacana di atas, coba tuliskan identifikasi permasalahan terkait wacana tersebut berupa pertanyaan!



Tuliskan hipotesis (jawaban sementara) dari pertanyaan yang telah kalian ajukan!



### Modelling

Mari membaca!



Gambar 10. Daun Waru  
Sumber: <https://pin.it/4r2gFNw6j>

Larutan penyangga atau larutan buffer atau larutan dapar adalah larutan yang dapat mempertahankan pH pada kisarannya. Sebenarnya penambahan sedikit asam, basa atau pengenceran pada larutan penyangga menimbulkan sedikit perubahan pH (tetapi perubahan pH sangat kecil) sehingga pH larutan dianggap tidak bertambah atau pH tetap pada kisarannya. Larutan penyangga dibedakan menjadi larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa. Larutan penyangga asam adalah larutan yang dapat mempertahankan pH pada daerah asam ( $\text{pH} < 7$ ). Larutan penyangga asam terdiri atas asam lemah ( $\text{HA}$ ) dan basa konjugasinya ( $\text{A}^-$ ). Larutan penyangga basa adalah larutan yang dapat mempertahankan pH pada daerah basa ( $\text{pH} > 7$ ). Larutan penyangga basa terdiri atas basa lemah ( $\text{B}$ ) dan asam konjugasinya ( $\text{BH}^+$ ) (Tim Masmedia Buana Pustaka, 2014).

Manfaat larutan penyangga dalam kehidupan sangat beragam, salah satu contoh penerapan larutan penyangga misalnya detergen cair. Detergen cair merupakan kategori sebagai pembersih berbentuk cair yang dibuat dari bahan dasar detergen dengan penambahan bahan-bahan lain yang diizinkan yang dimanfaatkan untuk mencuci tanpa menimbulkan iritasi pada kulit maupun efek lainnya (Widari et al., 2023). Salah satu bahan alternatif detergen yang ramah lingkungan adalah daun waru. Pemanfaatan daun waru sebagai bahan baku detergen yang ramah lingkungan dan aman untuk kulit sensitif. Daun waru dapat dimanfaatkan sebagai detergen alami, karena memiliki kandungan saponin, flavonoid, polifenol, dan tanin. Saponin pada daun waru menghasilkan busa yang berfungsi sebagai bahan pencuci atau detergen dan bertindak sebagai bahan aktif atau surfaktan dari pembuatan detergen yang ramah lingkungan. Limbah daun waru dapat terurai oleh alam dan tingkat pencemarannya hampir tidak ada (Nurrosyidah et al., 2023).



Detergen cair dalam pembuatannya menggunakan asam sitrat. Asam sitrat merupakan senyawa organik dengan rumus kimia  $\text{HOC}(\text{COOH})(\text{CH}_2\text{COOH})_2$  atau disingkat  $(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7)$  termasuk dalam golongan asam lemah dan berperan sebagai penyangga. Keasaman asam sitrat didapatkan dari tiga gugus karboksil ( $\text{COOH}$ ) pada struktur senyawa tersebut yang jika di dalam larutan akan melepas proton ( $\text{H}^+$ ) sehingga menghasilkan ion sitrat (Rahmawati et al., 2023). Campuran asam sitrat dan natrium sitrat ialah sistem penyangga yang berperan untuk mempertahankan pH (Najib & Nana, 2020). Sitrat sangat baik digunakan dalam larutan penyangga atau untuk mengendalikan pH larutan. Sifat sitrat sebagai larutan penyangga digunakan sebagai pengendali pH dalam larutan pembersih dalam rumah tangga dan obat-obatan. Kemampuan asam sitrat untuk mengkelat logam menjadikannya berguna sebagai bahan sabun dan detergen. Dengan mengkelat logam pada air sadah, asam sitrat memungkinkan sabun dan detergen membentuk busa dan berfungsi dengan baik tanpa penambahan zat penghilang kesadahan (Prajna, 2015).



### Inquiry

Mari berwirausaha

#### Pembuatan Detergen Cair dari Daun Waru

##### Tujuan

Menunjukkan komponen larutan penyangga yang terdapat pada detergen cair.

##### Alat dan Bahan

###### Alat:

- |             |                          |
|-------------|--------------------------|
| 1. Baskom   | 5. Mangkuk               |
| 2. Pisau    | 6. Centong               |
| 3. Blender  | 7. Sendok                |
| 4. Saringan | 8. Botol tempat detergen |

###### Bahan:

1. Daun waru
2. Air
3. Olive oil
4. Sitrun (Asam sitrat)

##### Langkah Kerja

1. Daun waru sebanyak 15 lembar dicuci bersih dengan air mengalir.
2. Kemudian daun waru ditiriskan dan dipotong kecil-kecil agar mudah untuk diremas.
3. Selanjutnya daun waru diremas hingga mengeluarkan busa dan lendir.
4. Saring air hasil remasan daun waru untuk memisahkan air hasil remasan dengan ampas.
5. Agar menghasilkan air yang lebih banyak tekanlah daun di atas saringan.
6. Kemudian tuanglah sisa daun tadi ke dalam blender dan tambahkan air secukupnya.
7. Daun waru diblender hingga halus.
8. Selanjutnya daun waru yang sudah diblender disaring kembali ke dalam baskom, dan campurlah dengan air hasil remasan daun waru tadi.
9. Tambahkan olive oil sebanyak 3 tetes dan tambahkan sitrun sebanyak  $\frac{1}{2}$  sdm, lalu aduk hingga merata.
10. Kemudian saring kembali agar tidak ada ampas yang terbawa.
11. Selanjutnya tuangkan hasilnya ke dalam botol dan tunggu selama 7 hari untuk diendapkan. Setelah itu, detergen cair dari daun waru siap digunakan.



Sumber: <https://youtu.be/D3OctHFiu0Q?feature=shared>  
(Friandita et al., 2023) dan (Setyaningrum et al., 2021)



### Learning Community

Kegiatan berwirausaha

Pada tahap ini peserta didik bersama teman kelompok masing-masing melakukan praktikum sesuai dengan langkah-langkah yang ada dalam percobaan.



### Reflection

Diskusikan pertanyaan berikut!

Setelah melakukan percobaan, diskusikan dengan teman sekelompok untuk melakukan refleksi yang berkaitan dengan konsep larutan penyangga dengan menjawab pertanyaan berikut ini:

1. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, jelaskan pengertian larutan penyangga menggunakan bahasa kalian sendiri!

Jawab:

2. Dalam detergen cair zat apa yang berperan sebagai larutan penyangga?

Jawab:

3. Mengapa detergen cair dibuat dengan menggunakan sistem penyangga?

Jawab:

4. Jenis larutan penyangga apa yang dapat digunakan dalam proses pembuatan detergen cair? Berikan alasanmu!

Jawab:

5. Bagaimana prinsip kerja larutan penyangga di dalam detergen cair?

Jawab:





### Authentic Assessment

#### Tugas kelompok

Pada tahap ini, kalian diminta berkelompok untuk menghasilkan produk sesuai dengan topik percobaan yang dilakukan serta membuat perencanaan keuangan. Semakin unik produk, nilai jual yang tinggi, serta keuntungan yang besar, maka akan mempengaruhi hasil penilaian. Selain penilaian produk, penilaian sikap dan penilaian psikomotorik, penulisan laporan juga perlu diperhatikan untuk penilaian kognitif.





## PERCOBAAN 4

### SIFAT KOLIGATIF LARUTAN : TEKANAN OSMOSIS



#### Constructivisme

Perhatikan wacana di bawah ini!



Gambar 11. Infus

Sumber:  
<https://images.app.goo.gl/t2L6Z6mR4zaVXqc47>

Ketika anda berkunjung atau dirawat di rumah sakit maupun di Puskesmas. Anda pasti pernah melihat tabung cairan yang ditempatkan lebih tinggi dari badan pasien dan cairan yang dialirkan melalui selang kecil ke dalam tubuh pasien dinamakan dengan Infus. Infus adalah sebuah metode pemberian obat yang dilakukan secara langsung dengan cara mengalirkan cairan atau obat ke tubuh pasien melalui pembuluh darah. Ternyata prinsip kerja infus terdapat penerapan sifat koligatif larutan yaitu menggunakan aplikasi tekanan osmosis. Pengobatan ini biasanya menjadi pilihan terbaik jika kondisi tubuh pasien sudah tidak memungkinkan minum obat melalui mulut.



#### Questioning

Belajar mencari tau!

Berdasarkan wacana di atas, coba tuliskan identifikasi permasalahan terkait wacana tersebut berupa pertanyaan!

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Tuliskan hipotesis (jawaban sementara) dari pertanyaan yang telah kalian ajukan!





## Modelling

Mari membaca!



Gambar 12. Kolang-Kaling  
Sumber: <https://pin.it/64y0EQfac>

Sifat koligatif larutan yaitu sifat larutan yang hanya ditentukan atau dipengaruhi oleh jumlah partikel zat terlarut dalam larutan, namun tidak tergantung pada jenis pelarutnya. Jumlah partikel zat terlarut dalam suatu larutan secara kuantitatif dinyatakan dalam berbagai satuan konsentrasi. Satuan konsentrasi yang terkait dengan sifat koligatif larutan yaitu molaritas (M), molalitas (m) dan fraksi mol (X). Sifat koligatif larutan ada empat macam, yaitu penurunan tekanan uap ( $\Delta P$ ), kenaikan titik didih ( $\Delta T_b$ ), penurunan titik beku ( $\Delta T_f$ ) dan tekanan osmosis ( $\pi$ ). Salah satu jenis sifat koligatif yang sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari adalah proses osmosis, misalnya pada manisan kolang-kaling.

Apabila dua larutan yang berbeda konsentrasinya dihubungkan dengan selaput semipermeabel, akan ada kecenderungan kedua larutan itu berinteraksi untuk mendapatkan konsentrasi yang sama. Selaput semipermeabel adalah selaput yang memiliki pori-pori yang dapat dilewati oleh partikel pelarut, tetapi tidak dapat dilewati oleh zat terlarut. Adanya kecenderungan kedua larutan untuk mempunyai konsentrasi yang sama, maka larutan yang memiliki konsentrasi lebih kecil akan mengalir ke larutan yang konsentrasinya lebih besar. Peristiwa perpindahan partikel (molekul atau ion) dari suatu larutan yang memiliki konsentrasi lebih kecil (larutan yang lebih encer atau pelarut murni) melalui membran semipermeabel menuju ke larutan yang memiliki konsentrasi lebih besar (larutan yang lebih pekat) hingga tercapai kesetimbangan konsentrasi ini dinamakan osmosis.

Perpindahan tersebut menyebabkan perbedaan ketinggian permukaan antara larutan encer dan larutan pekat. Perbedaan ketinggian ini akan mengakibatkan adanya perbedaan tekanan pada kedua larutan tersebut. Perbedaan tekanan itu disebut tekanan osmosis. Jadi, dapat dikatakan bahwa tekanan osmosis adalah tekanan yang diperlukan untuk menghentikan peristiwa osmosis. Makin tinggi konsentrasi larutan, maka makin tinggi pula tekanan osmosis yang diperlukan untuk menghentikan peristiwa osmosis tersebut.



Dua larutan berbeda yang dipisahkan oleh membran semipermeabel mempunyai tekanan osmosis sama disebut dengan isotonik. Jika salah satu larutan mempunyai tekanan osmosis lebih tinggi dari larutan yang lain disebut dengan hipertonik. Jika larutan mempunyai tekanan osmosis lebih rendah dari larutan yang lain, larutan tersebut dinamakan hipotonik (Sudarmo, 2018).

Kolang-kaling adalah salah satu produk olahan yang berasal dari pohon aren. Bentuk buahnya yang lonjong, daging buahnya berwarna putih transparan, teksturnya agak keras dan kenyal dan segar saat dikonsumsi karena memiliki rasa yang manis dengan sedikit rasa gula alami. Karena rasanya yang manis dan teksturnya yang kenyal kolang-kaling dapat dimanfaatkan untuk berbagai bahan makanan dan minuman. Selain itu kolang-kaling juga mengandung banyak kandungan yang sangat bermanfaat bagi kesehatan dimana buah ini kaya akan serat, vitamin, dan mineral. Kandungan seratnya dapat membantu meningkatkan pencernaan dan menjaga kesehatan usus. Selain itu, kolang-kaling juga mengandung zat besi yang penting untuk membantu mencegah anemia (Sofiyani et al., 2023). Salah satu produk olahan dari kolang-kaling adalah manisan kolang-kaling.

Manisan kolang-kaling adalah pengawetan kolang-kaling secara alami, dimana kolang-kaling direndam dan dipanaskan dalam larutan gula. Perendaman manisan kolang-kaling dalam larutan gula akan membuat kadar gula dalam kolang-kaling meningkat dan kadar air dalam kolang-kaling berkurang. Keadaan ini akan menghambat pertumbuhan mikroba perusak sehingga manisan buah akan lebih tahan lama dan lebih awet (Inayah et al., 2023). Selain itu, ke dalam manisan kolang-kaling juga ada ditambahkan ekstrak bunga telang sebagai pewarna alami yang menjadi alternatif kesehatan tubuh dan ramah lingkungan, yaitu karena adanya kandungan pigmen antosianin berwarna merah hingga ungu pekat pada bunganya. Sehingga daging kolang-kaling berwarna biru. Supaya daging kolang kaling ungu maka ditambahkan jeruk nipis biar warnanya jadi ungu (Laia et al., 2023). Tahukah kamu pada proses pembuatan manisan kolang-kaling terdapat penerapan sifat koligatif larutan?

Pembuatan manisan kolang-kaling melibatkan proses osmosis. Proses perpindahan secara osmosis terjadi saat kolang-kaling dicampurkan dengan gula dan dimasak selama beberapa saat. Saat kolang-kaling dimasak dengan gula, terjadi perpindahan air dari buah kolang-kaling ke larutan gula melalui selaput pada buah kolang-kaling. Larutan gula berfungsi sebagai larutan hipertonik, yaitu larutan yang memiliki konsentrasi lebih tinggi. Saat kolang-kaling tercampur dengan larutan gula, maka larutan gula akan meresap melalui membran semi permeabel (pori) kolang-kaling dan menyebabkan tekanan osmosis. Dengan kata lain, Proses tekanan osmosis dimana daging kolang-kaling menyerap gula dan ekstrak bunga telang pada larutan, sehingga kolang-kaling menjadi manis dan berwarna. Tekanan osmosis ini menyebabkan kandungan air dalam kolang-kaling bergerak keluar sehingga kadar airnya hilang sebagian (Sofiyani et al., 2023).





### Inquiry

Mari berwirausaha

#### Pembuatan Manisan Kolang Kaling Bunga Telang

##### Tujuan

Untuk mengetahui penerapan tekanan osmosis dalam pembuatan manisan kolang kaling.

##### Alat dan Bahan

###### Alat:

1. Wadah
2. Saringan
3. Panci
4. Centong

###### Bahan:

- |                                |                             |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 1. Kolang-kaling 250 g         | 5. Gula 7 sdm               |
| 2. Air secukupnya              | 6. Daun pandan 2 lembar     |
| 3. Air cucian beras secukupnya | 7. Jeruk nipis ¼ saja       |
| 4. Bunga telang 25 bunga       | 8. Cup plastik bulat 400 mL |

##### Langkah Kerja

###### Pembersihan Kolang-kaling

1. Siapkan kolang-kaling 250 g.
2. Rendam kolang-kaling dengan air cucian beras, dan diamkan semalaman.
3. Lalu, cuci hingga bersih (4 x cuci)

###### Pembuatan Ekstrak Bunga Telang

1. Bunga telang segar dijemur.
2. Dididihkan air dan masukkan bunga telang kering ke dalam air rebusan sambil diaduk-aduk selama 3 menit.
3. Setelah itu, diamkan kira-kira setengah jam sampai warna birunya keluar sempurna.

###### Pembuatan Manisan Kolang Kaling

1. Siapkan panci, lalu masukkan kolang-kaling dan beri air secukupnya (hingga terendam).
2. Masak kolang-kaling hingga mendidih.
3. Setelah mendidih, kemudian angkat dan buang airnya.

4. Masak kembali kolang-kaling dan masukkan gula pasir 7 sdm, 2 lbr daun pandan, serta saring air rendaman bunga telang, dan tambahkan air secukupnya.

5. Lalu dimasak dan diaduk sampai mendidih hingga air tersisa sedikit.

6. Kemudian tambahkan perasan jeruk nipis secukupnya dan dimasak sambil terus diaduk sampai airnya menyusut.

7. Lalu angkat dan biarkan dingin.

8. Setelah manisan kolang kaling dingin, selanjutnya masukkan ke dalam wadah kedap udara dan simpan di lemari es.

###### Pengemasan Manisan Kolang Kaling

1. Siapkan cup plastic bulat 400 mL.
2. Masukkan manisan kolang kaling bunga telang yang telah disimpan di lemari es ke dalam cup.

Sumber: <https://youtu.be/vk5kpAQ8pDk?si=F3IVszdZTro9IcILp>  
<https://youtu.be/z2XeZQgOLA0?si=PjjbWqa0LctbosDD>



### Learning Community

Kegiatan berwirausaha

Pada tahap ini peserta didik bersama teman kelompok masing-masing melakukan praktikum sesuai dengan langkah-langkah yang ada dalam percobaan.





### Reflection

Diskusikan pertanyaan berikut!

Setelah melakukan percobaan, diskusikan dengan teman sekelompok untuk melakukan refleksi yang berkaitan dengan konsep tekanan osmosis dengan menjawab pertanyaan berikut ini:

1. Jelaskan peristiwa apa yang terjadi pada pembuatan manisan kolang-kaling sehingga manisan kolang-kaling bisa awet dan tahan lama?

Jawab:

2. Bagaimana penerapan osmosis pada pembuatan manisan?

Jawab:

3. Bagaimana prinsip tekanan osmosis pada proses manisan kolang-kaling?

Jawab:

4. Apa yang terjadi setelah daging kolang-kaling dimasak dengan gula dan disimpan sehari-hari?

Jawab:

5. Apa manfaat gula dalam pembuatan manisan kolang-kaling?

Jawab:



### Authentic Assessment

Tugas kelompok

Pada tahap ini, kalian diminta berkelompok untuk menghasilkan produk sesuai dengan topik percobaan yang dilakukan serta membuat perencanaan keuangan. Semakin unik produk, nilai jual yang tinggi, serta keuntungan yang besar, maka akan mempengaruhi hasil penilaian. Selain penilaian produk, penilaian sikap dan penilaian psikomotorik, penulisan laporan juga perlu diperhatikan untuk penilaian kognitif.



### FORMAT LAPORAN

#### Rancangan Percobaan Pembuatan Produk

Nama Anggota Kelompok:

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

- A. Judul Praktikum : .....
- B. Tanggal Praktikum : .....
- C. Tujuan Praktikum : .....

D. Landasan Teori :  
Tuliskan uraian materi dari percobaan yang kalian lakukan (1 paragraf)  
.....  
.....  
.....

E. Alat dan Bahan :

Alat	Bahan

F. Cara Kerja :  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



G. Hasil Pengamatan :

Perlakuan	Pengamatan

H. Pembahasan :

.....

.....

.....

I. Kesimpulan :

.....

.....

J. Daftar Pustaka :

.....

.....

Rancangan Perencanaan Produk Usaha

- A. Nama produk :
- B. Jumlah produksi :
- C. Harga bahan-bahan produksi:

Bahan yang digunakan	Harga
	Rp.
	Rp.
	Rp.
	Rp.
	Rp.
Total biaya	Rp.

- D. Periode produksi :
- E. Perhitungan BEP :
- F. Harga jual :



## RUBRIK PENILAIAN

### Penilaian Sikap

No	Nama	Aspek Penilaian									Skor	Nilai	Keterangan
		Kedisiplinan			Bertanggung Jawab			Bekerjasama					
		1	2	3	1	2	3	1	2	3			
1													
2													
3													

No.	Aspek	Skor	Kriteria
1.	Kedisiplinan	3	Peserta didik datang tepat waktu dan memakai jas praktikum.
		2	Peserta didik datang terlambat dan memakai jas praktikum.
		1	Peserta didik tidak datang pada saat praktikum.
2.	Bertanggung jawab	3	Peserta didik melaksanakan kegiatan praktikum dengan baik, dan menjaga alat praktikum dengan baik.
		2	Peserta didik melaksanakan praktikum dengan bersenda gurau tetapi menjaga alat praktikum dengan baik.
		1	Peserta didik melaksanakan praktikum dengan bersenda gurau dan tidak menjaga alat praktikum dengan baik.
3.	Bekerjasama	3	Peserta didik mampu bekerjasama dengan semua anggota kelompok.
		2	Peserta didik hanya bekerjasama dengan salah satu anggota kelompok.
		1	Peserta didik tidak mampu bekerjasama dengan satu kelompok.

Pedoman Penilaian

Skor maksimal = 9

$$\text{Skor} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$



## Penilaian Psikomotorik

No	Nama	Aspek Penilaian									Skor	Nilai	Keterangan
		Persiapan Praktikum			Pelaksanaan Praktikum			Setelah Praktikum					
		1	2	3	1	2	3	1	2	3			
1													
2													
3													

No.	Aspek Penilaian	Skor	Kriteria
1.	Persiapan sebelum praktikum	3	(1) Peserta didik datang 10 menit sebelum praktikum dimulai. (2) Peserta didik mengecek kelengkapan alat dan bahan sesuai dengan yang ada di petunjuk praktikum dalam modul. (3) Peserta didik menimbang bahan yang dibutuhkan sesuai dengan yang ada di petunjuk praktikum dalam modul.
		2	Jika dua indikator di atas terpenuhi.
		1	Jika satu indikator di atas terpenuhi.
2.	Pelaksanaan praktikum	3	(1) Peserta didik mengolah bahan menjadi produk yang mempunyai nilai ekonomis sesuai prosedur yang ada di modul. (2) Peserta didik menganalisis rancangan biaya dalam pembuatan produk serta menganalisis konsep kimia yang diaplikasikan dalam pembuatan produk tersebut. (3) Peserta didik menyimpulkan konsep sesuai judul praktikum.
		2	Jika dua indikator di atas terpenuhi.
		1	Jika satu indikator di atas terpenuhi.
3.	Setelah kegiatan praktikum	3	(1) Peserta didik membersihkan alat dan bahan yang digunakan untuk praktikum. (2) Peserta didik merapikan tempat kerja yang digunakan untuk praktikum. (3) Peserta didik melakukan praktikum tepat waktu.
		2	Jika dua indikator di atas terpenuhi.
		1	Jika satu indikator di atas terpenuhi.

Pedoman Penilaian

Skor maksimal = 9

$$\text{Skor} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$



### Penilaian Laporan

No	Aspek	Skor	Kriteria
1	Judul Praktikum	3	Jika judul praktikum sesuai dengan kegiatan praktikum yang telah dilaksanakan.
		2	Jika judul praktikum tidak sesuai dengan kegiatan praktikum yang telah dilaksanakan.
		1	Jika dalam laporan praktikum tidak di sertakan judul praktikum.
2	Tujuan Praktikum	3	Jika tujuan praktikum sesuai dengan kegiatan praktikum yang telah dilaksanakan.
		2	Jika tujuan praktikum kurang sesuai dengan kegiatan praktikum yang telah dilaksanakan.
		1	Jika tujuan praktikum tidak sesuai dengan kegiatan praktikum yang telah dilaksanakan.
3	Landasan Teori	3	Jika dalam landasan teori sudah lengkap dan sesuai dengan praktikum.
		2	Jika dalam landasan teori sudah lengkap dan kurang dengan praktikum.
		1	Jika dalam landasan teori belum lengkap dan tidak dengan praktikum.
4	Alat dan Bahan	3	Jika alat bahan yang disebutkan dalam laporan sesuai dengan alat bahan yang digunakan pada saat praktikum.
		2	Jika alat bahan yang disebutkan dalam laporan kurang sesuai dengan alat bahan yang digunakan pada saat praktikum.
		1	Jika alat bahan yang disebutkan dalam laporan tidak sesuai dengan alat bahan yang digunakan pada saat praktikum.
5	Cara Kerja	3	Jika cara kerja yang ada dalam laporan dibuat bagan dan menunjukkan cara kerja yang sesuai dengan kegiatan praktikum.
		2	Jika cara kerja yang ada dalam laporan tidak dibuat bagan namun menunjukkan cara kerja yang sesuai dengan kegiatan praktikum.
		1	Jika cara kerja yang ada dalam laporan tidak dibuat bagan dan tidak menunjukkan cara kerja yang sesuai dengan kegiatan praktikum.
6	Hasil Pengamatan	3	Jika hasil pengamatan yang disebutkan secara detail dan jelas.
		2	Jika hasil pengamatan yang disebutkan kurang jelas dan kurang detail.
		1	Jika hasil pengamatan tidak sesuai dengan kegiatan praktikum yang telah dilaksanakan.
7	Pembahasan	3	Jika pembahasan menjawab tujuan praktikum dan menjelaskan secara detail dan lengkap mengenai perubahan yang terjadi sampai pada hasil praktikum.
		2	Jika pembahasan menjawab tujuan praktikum tetapi kurang dalam menjelaskan mengenai perubahan yang terjadi sampai pada hasil praktikum.
		1	Jika pembahasan yang ada dalam laporan tidak sesuai dengan kegiatan praktikum yang telah dilaksanakan.
8	Kesimpulan	3	Jika kesimpulan dibuat secara singkat, padat dan jelas dan menjawab tujuan dari praktikum.
		2	Jika dua dari komponen di atas terpenuhi.
		1	Jika satu komponen di atas terpenuhi.
9	Daftar Pustaka	3	Jika daftar pustaka sesuai dengan referensi yang digunakan ketika menulis laporan.
		2	Jika daftar pustaka kurang sesuai dengan referensi yang digunakan ketika menulis laporan.
		1	Jika daftar pustaka tidak sesuai dengan referensi yang digunakan ketika menulis laporan.

Pedoman Penilaian

Skor maksimal = 9

$$\text{Skor} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$



### Penilaian Produk

No.	Aspek Penilaian	Nilai					Jumlah
		1	2	3	4	5	
1.	Kesesuaian Tema						
2.	Kualitas Produk						
3.	Pengemasan						
4.	Harga						

Kriteria :

- 1 : Tidak Sesuai
- 2 : Kurang Sesuai
- 3 : Cukup Sesuai
- 4 : Sesuai
- 5 : Sangat Sesuai

Pedoman Penilaian  
Skor maksimal = 20

$$\text{Skor} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$



## SEPENGGAL KISAH INSPIRATIF

### Ibu Rumah Tangga Sukses Bisnis Sari Buah Nanas



Gambar 13. Samrotul Azizah dan Bisnis Minuman Sari Buah Nanas (sumber : detik.com)

Seorang ibu rumah tangga di Blitar, Jawa Timur berhasil menginspirasi banyak orang. Bisnis yang ia bangun bersama dengan suami, kini meraup keuntungan yang banyak. Ia adalah Samrotul Azizah, seorang ibu rumah tangga yang sukses dengan bisnis minuman sari nanas. Produk minumannya tersebut diberi merek 'Segarr' yang kini didistribusikan ke berbagai daerah. Ide memproduksi minuman sari buah nanas ini karena kami dari keluarga nanas, yakni suami dan mertua saya pedagang buah nanas. Ide pembuatan minuman sari buah nanas itu berawal dari permintaan sang ibu mertua yang saat itu minta dibuatkan minuman sehat dari sari buah nanas. Minuman tersebut berkhasiat untuk menurunkan kadar kolesterol. Sejak saat itu, Samrotul Azizah terinspirasi untuk membuat minuman sari buah nanas yang dikemas dan diperjual belikan. Usaha tersebut didukung oleh sang suami yang memiliki perkebunan nanas. Samrotul Azizah juga mendalami ilmu bisnis dengan mengikuti seminar satu ke seminar lainnya. Hingga akhirnya ia berhasil membentuk Perusahaan Minuman Sari Nanas dengan merek dagang 'Segarr'. Untuk produk minuman ini, Azizah menggunakan gula asli agar lebih sehat. Selain itu, ia juga tidak menggunakan pengawet. Bisnis minuman ini dijalani oleh Azizah dari rumah. Azizah mengatakan bahwa minumannya dibuat secara homemade sehingga lebih terjaga kualitasnya dan higienis. Nah, proses yang higienis itulah yang membuat minuman sari buahnya dapat awet meski tanpa bahan pengawet. Bisnisnya pun terus berkembang pesat. Bahkan Azizah kini mampu menjual minuman sari buah nanas tersebut dan selaku-laku sebanyak puluhan ribu kardus.

Sumber : <https://food.detik.com/info-kuliner/d-5690963/inspirasi-ibu-rumah-tangga-ini-sukses-bisnis-sari-buah-nanas>



## DAFTAR PUSTAKA

Fitriyah, Lina Arifah dan Humaidillah Kurniadi Wardana. (2020). *Klasifikasi Materi dan Perubahannya : Berbasis Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematic)*. Jombang: LPPM UNHAS Y Tebureng Jombang.

Friandita, Hazelya, dkk. (2023). "Libicus Deterjen (Pemanfaatan Daun Waru/Hibiscus Tiliaceus L) dari Cagar Alam Pangandaran Sebagai Bahan Baku Deterjen yang Ramah Lingkungan dan Aman untuk Kulit Sensitif". *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(6): 4254.

Gintu, Agung Rimayanto, dkk. (2020). "Karakterisasi Pasta Gigi Berbahan Abrasif Hidroksiapatit (HAp)". *Jurnal Kimia Riset*, 5(2): 121.

Hasan, Marwan, dkk. (2021). "Analisis Jumlah Bakteri Pasta Gigi Cangkang Anadara Granosa yang Diberi Citrus Medica dengan Waktu Penyimpanan yang Berbeda". *Biospecies*, 14(1): 47.

Inayah, Astrina Nur, dkk. (2023). "Uji Berbagai Konsentrasi Larutan Gula Terhadap Mutu Manisan Kolang-Kaling". *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 6(1): 38.

Jafar, Sitti Herliniarti, dkk. (2023). "Efektivitas Sediaan Lilin Antinyamuk Kombinasi Minyak Atsiri Sereh (*Cymbopogon citratus*) dan Nilam (*Pongostemon cablin Benth*) dengan Minyak Jelantah Sebagai Basis". *Jurnal Warta Farmasi*, 12(2): 38.

Laia, Selly, dkk. (2023). "Karakteristik Antioksidan dan Organoleptik Minuman Teh Telang dengan Penambahan Sari Buah Markisa". *AGROFORETECH*, 1(02): 1097.

Masriadi, dkk. (2023). "Pembuatan Lilin Pengharum Ruangan Aroma Terapi dari Sabun yang Bernilai Ekonomis". *Jurnal Ilmiah Pengabdian dan Inovasi*, 2(1): 39.

Melviani, dkk. (2021). "Pembuatan Lilin Aromaterapi untuk Meningkatkan Kreativitas Komunitas Pecinta Alam di Kabupaten Batola". *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2): 300-301.

Najib, Ainun dan Nana Misrochah. (2020). "Penyusunan Petunjuk Praktikum Kimia Berorientasi Chemo-Entrepreneurship pada Larutan Penyangga". *Journal of Educational Chemistry*, 2(2): 59.

Nurhidayati, Latifah, dkk. (2021). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Laboratorium Farmasi*. Sleman: Universitas Islam Indonesia.

Nurrosyidah, lif Hanifa, dkk. (2023). "Formulasi Deterjen Ramah Lingkungan dengan Serbuk Simplisia Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus L.*) dan Buah Lerak (*Sapindus rarak DC.*) sebagai Surfaktan". *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 5(1): 148.



Praja, Denny Indra. (2015). *Zat Aditif Makanan: Manfaat dan Bahayanya*. Yogyakarta: Garudhawaca.

Qurniati, Devi. (2021). *Desain Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Chemo-Entrepreneurship*. Mataram: UIN Mataram Press.

Rahmawati, Khairul Pahmi, dkk. (2023). "Ekstrak Jeruk Nipis sebagai Obat Terapi Penyembuhan Penyakit Gastritis dengan metode GC-MS". *Journal of Pharmaceutical and Health Research*, 4(1): 156.

Rasmiati, dkk. (2023). *Olah Limbah Cangkang Telur Menjadi Pasta Gigi Anti Debris*. Watampone: Eureka Media Aksara.

Setyaningrum, Putri Ayuk, dkk. (2021). "Inovasi Detergen Daun Waru yang Murah, Sehat, dan Ramah Lingkungan". *Bangun Rekaprima*, 7(2): 112-114.

Simanjuntak, Hendra dan Hendra Gunawan Parulian. (2020). *Buku Ajar Kimia*. Pematangsiantar: Widina Bhakti Persada Bandung.

Sofiyani, Aliya Farkha, dkk. (2023). "Kualitas pH, Kadar Air, dan Kadar Gula dari Manisan Kolang-Kaling yang Dibuat dengan Variasi Berbagai Jenis Gula". *Journal of Food and Agricultural Product*, 3(2): 124-125.

Sudarmo, Unggul. (2013). *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Surakarta: Erlangga.

Sudarmo, Unggul. (2018). *Kimia untuk SMA/MA Kelas XII*. Surakarta: Erlangga.

Thahir, Muhammad Taufiq dan Indira Fitriani. (2023). "Pembuatan Lilin Aromaterapi dari Ekstrak Minyak Nilam (*Pogostemon Cablin Benth.*) dan Crude Gliserol dari Miyak Jelantah". *Jurnal Sains dan Teknik Terapan*, 1(1): 24.

Tim Masmedia Buana Pustaka. (2014). *Kimia untuk SMA/MA kelas XI*. Sidoarjo: Masmedia Buana Pustaka.

Wardani, Ratih Kusuma dan Djamilah Arifiyana. (2020). *Suhu, Waktu dan Kelarutan Kalsium Oksalat pada Umbi Porang*. Surabaya: Graniti.

Wardiyah. (2016). *Praktikum Kimia Dasar*. Jakarta Selatan: Pusdik SDM Kesehatan.

Widari, Nyoman Sri, dkk. (2023). "Pelatihan Pembuatan Detergen Cair sebagai Upaya Menekan Pengeluaran Rumah Tangga bagi Ibu-ibu PKK di RW 04, Kelurahan Penjaringan Sari, Kecamatan Rungkut, Surabaya". *Minda Baharu*, 7(2): 168.



## Lampiran 15 : Riwayat Hidup Penulis

### DAFTAR RIWAYAT HIDUP

#### DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Anisa Maisarah  
 Tempat/Tanggal Lahir : Aceh Besar/12 Januari 2002  
 Jenis Kelamin : Perempuan  
 Kewarganegaraan : Indonesia  
 Agama : Islam  
 Status : Mahasiswa  
 NIM : 200208014  
 Alamat : Jalan Blang Bintang Lama, Desa Lampuuk, Kecamatan Darussalam, Kabupaten Aceh Besar

#### DATA ORANG TUA

Nama Ayah : Fajri  
 Nama Ibu : Fatimah  
 Alamat Orang Tua : Jalan Blang Bintang Lama, Desa Lampuuk, Kecamatan Darussalam, Kabupaten Aceh Besar

#### RIWAYAT PENDIDIKAN

TK : RA. Takrimah Tungkob  
 SD : SD Negeri 57 Kota Banda Aceh  
 MTsN : MTsN 2 Aceh Besar  
 MAN : MAN 4 Aceh Besar  
 S-1 : UIN Ar-Raniry Banda Aceh