

**PENGEMBANGAN PENUNTUN PRAKTIKUM PEMBUATAN
PUPUK ORGANIK CAIR PADA MATERI KIMIA
UNSUR DI SMA NEGERI 1 BEUTONG**

SKRIPSI

**AJA SALMIATI
NIM. 180208027**

**Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
2022 M/ 1444 H**

**PENGEMBANGAN PENUNTUN PRAKTIKUM PEMBUATAN
PUPUK ORGANIK CAIR PADA MATERI KIMIA
UNSUR DI SMA NEGERI 1 BEUTONG**

SKRIPSI

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

Oleh

AJA SALMIATI

NIM. 180208027

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia

Disetujui oleh:

Pembimbing I



Sabarni, M.Pd

NIP. 198208082006042003

Pembimbing II



Noviza Rizkia, M.Pd

NIP. 199211162019032009

**PENGEMBANGAN PENUNTUN PRAKTIKUM PEMBUATAN
PUPUK ORGANIK CAIR PADA MATERI KIMIA
UNSUR DI SMA NEGERI 1 BEUTONG**

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:

Kamis, 22 Desember 2022
28 Jumadil Awal 1444 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Sekretaris,


Sabarni, M.Pd.

NIP. 198208082006042003

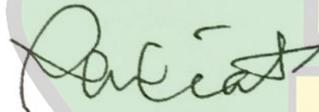


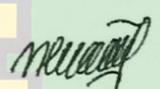
Noviza Rizkia, M.Pd.

NIP. 199211162019032009

Penguji I,

Penguji II,


Dr. H. Ramli Abdullah, M. Pd.
NIP. 195804171989031002


Hayatuz Zakiyah, M.Pd.
NIDN. 0108128704

AR - RANIRY

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




Prof. Safrul M. Luk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D.

NIP. 197301021997031003

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aja Salmiati
NIM : 180208027
Prodi : Pendidikan Kimia
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Kimia
Judul : Pengembangan Penuntun Praktikum Pembuatan Pupuk Organik Cair pada Materi Kimia Unsur di Pada Materi Kimia Unsur di SMA Negeri 1 Beutong

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penelitian skripsi ini, saya:

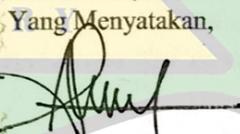
1. Tidak Menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah/karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya tulis orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;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

Bila kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya tulis saya, dan telah melalui pembuktian yang dipertanggung jawabkan 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, 07 Desember 2022
Yang Menyatakan,


Aja Salmiati
NIM. 180208027

ABSTRAK

Nama : Aja Salmiati
NIM : 180208027
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Kimia
Judul : Pengembangan Penuntun Praktikum Pembuatan Pupuk Organik Cair pada Materi Kimia Unsur di SMA Negeri 1 Beutong
Tebal Skripsi : 128 halaman
Pembimbing I : Sabarni, M. Pd
Pembimbing II : Noviza Rizkia, M.Pd
Kata Kunci : ADDIE, Penuntun Praktikum, Pupuk Organik Cair, Kimia Unsur

Belum terlaksananya pembelajaran kimia yang mengkorelasikan ilmu kimia dengan kehidupan nyata dan belum adanya bahan ajar atau dalam hal ini penuntun praktikum berbasis kontekstual serta kondisi lingkungan yang kondusif di daerah pertanian melatarbelakangi pengembangan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair pada materi kimia unsur di SMA Negeri 1 Beutong. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pengembangan dan validitas penuntun pembuatan pupuk organik cair, serta mengetahui respon peserta didik dan respon guru terhadap penggunaan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair dalam pembelajaran materi kimia unsur. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan mengacu pada model pengembangan ADDIE. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan wawancara, validasi serta angket respon peserta didik dan guru. Pengujian validitas penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair melibatkan 3 orang validator ahli, menghasilkan persentase rata-rata 91.50% dengan kriteria “sangat valid”. Hasil uji coba penggunaan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair pada materi kimia unsur kepada 20 orang peserta didik dan 3 orang guru mata pelajaran kimia di SMA Negeri 1 Beutong memperoleh persentase respon angket berturut-turut 87,26% dan 93,84% dengan kriteria “sangat baik”.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan begitu banyak nikmat baik berupa kesehatan, rezeki, kemudahan dalam setiap kesukaran, serta telah mencurahkan limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengembangan Penuntun Pembuatan Pupuk Organik Ciar pada materi Kimia Unsur di SMA Negeri 1 Beutong”. Shalawat serta salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabt-sahabat beliau yang telah memberikan jalan bagi seluruh alam.

Penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk kelulusan dan memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, motivasi serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati penulis menyampaikan terimakasih yang sedalam dalamnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan atas terselesainya skripsi ini, yaitu kepada:

1. Bapak Safrul Muluk, S.Ag, M.Ed, Ph.D selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan studi.

2. Bapak Dr. Mujakir, M.Pd.,Si selaku Ketua Prodi Pendidikan Kimia dan sekretaris ibu Sabarni, M. Pd. Beserta staf dan jajarannya yang telah membantu penulis dalam berbagai administrasi sehingga penulisan skripsi ini terselesaikan.
3. Ibu Sabarni, M.Pd Selaku pembimbing I dan kepada ibu Noviza Rizkia, M.Pd selaku pembimbing II sekaligus Penasehat Akademik yang telah banyak memberikan ilmu, mengarahkan, membimbing dan memotivasi peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Sungguh suatu kehormatan dan rasa sangat bangga peneliti berkesempatan menjadi mahasiswa bimbingan ibu.
4. Kepala SMA Negeri I Beutong, guru, serta staf tata usaha yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian serta membantu memberikan data dan informasi yang diperlukan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak/Ibu dosen program studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-raniry, yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Pengurus UPT Universitas Islam Negeri Ar-raniry yang telah menyediakan fasilitas peminjaman buku untuk melengkapi bahan referensi dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Ucapan terimakasih yang istimewa kepada Ayahanda Said Bustami dan Ibunda Siti Hasanah serta adik-adik (Said Mulyadi dan Said Izulfitri),

kakek Tgk. Asri Daud dan Said Abdul Rani yang selalu memberikan doa, semangat, motivasi serta dukungan secara moril dan materil sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini. Sebuah anugerah terindah berada diantara mereka.

8. Teman-teman penulis terkhusus Ghoyatun Nufus, Reza, Nazar Hayati, Lili haryanti, Ota Fitraingsyah, Maya Sofa, Sarini dan Ranti Eni Wahyusa yang telah banyak membantu dan menyemangati penulis dalam penyusunan skripsi ini, dan juga kepada teman-teman angkatan 2018 Pendidikan Kimia beserta teman-teman penulis yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karenanya penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun untuk penyempurnaan skripsi ini. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi pembaca.

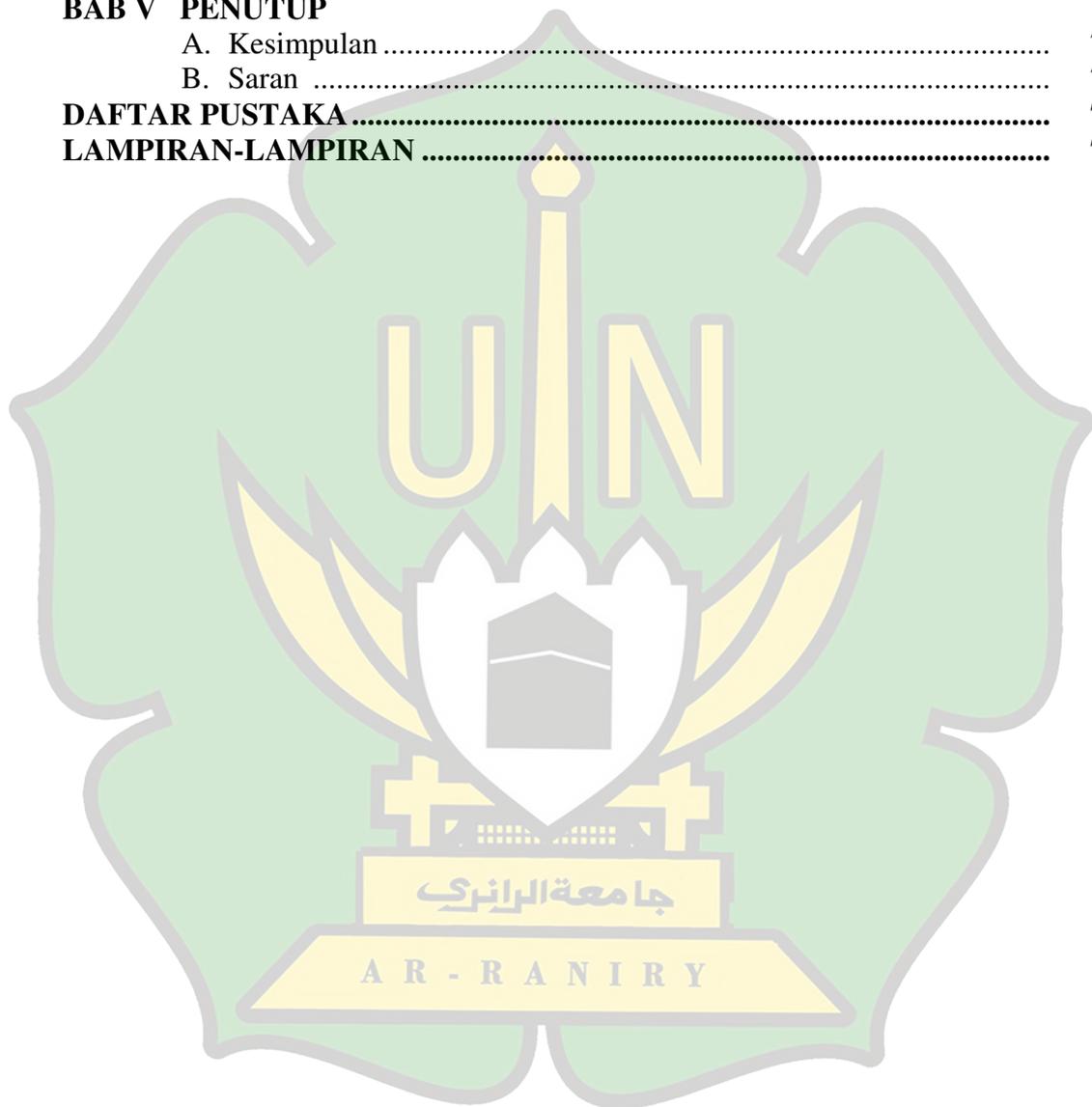
Banda Aceh, 03 Desember 2022
Penulis,


Aja Salmiati

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL	
PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
E. Definisi Operasional.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Model Penelitian pengembangan	10
1. Pengertian penelitian pengembangan.....	10
2. Penelitian Pengembangan Model ADDIE	10
B. Bahan Ajar	12
1. Pengertian Bahan Ajar	12
2. Fungsi Bahan Ajar	13
3. Manfaat Bahan Ajar	14
C. Penuntun Praktikum	14
1. Pengertian penuntun praktikum.....	14
2. Karakteristik penuntun praktikum	15
3. Tujuan penuntun praktikum.....	17
4. Komponen penuntun praktikum	17
D. Pupuk Organik Cair	18
1. Pupuk	18
2. Pupuk organik cair.....	19
3. Pembuatan pupuk organik cair	20
E. Kimia Unsur	21
1. Kelimpahan unsur di alam	21
2. Kimia unsur dan upuk organik cair	23
F. Penelitian Yang Relevan	26
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian	28
B. Subjek Penelitian	32
C. Tempat Penelitian	33
D. Instrumen Pengumpulan Data	33
E. Teknik Pengumpulan Data	35

F. Teknik Analisis Data	37
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	42
1. Hasil pengembangan produk	60
2. Hasil Analisis Data	62
B. Pembahasan	68
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	73
B. Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN-LAMPIRAN	79



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perspektif model ADDIE	12
Tabel 2.2 Karakteristik penuntun praktikum	16
Tabel 2.3 Beberapa unsur umum dan lambangnya	20
Tabel 2.4 Penggolongan unsur hara	25
Tabel 3.1 Indikator penilaian <i>skala likert</i>	36
Tabel 3.2 Kriteria kevalidan media	37
Tabel 3.3 Aturan pemberian nilai	38
Tabel 3.4 Kriteria interpretasi respon siswa	39
Tabel 3.5 Kriteria skor penilaian respon guru	39
Tabel 3.6 Kriteria interpretasi respon siswa	40
Tabel 4.1 <i>Storyboard</i> penuntun praktikum	53
Tabel 4.2 Penilaian Pra-Validasi oleh dosen pembimbing	53
Tabel 4.2 Hasil penilaian validasi ahli	58
Tabel 4.3 Hasil angket respon peserta didik	61
Tabel 4.4 hasil angket respon guru	63



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Tahapan model ADDIE.....	29
Gambar 4.1 Penulisan hasil revisi dan sebelum revisi.....	54
Gambar 4.2 Penulisan hasil revisi dan sebelum revisi.....	55
Gambar 4.3 Penulisan hasil revisi dan sebelum revisi.....	55
Gambar 4.4 Penulisan hasil revisi dan sebelum revisi.....	56



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : SK Bimbingan Skripsi dari Dekan FTK	79
Lampiran 2 : Surat Penelitian dari FTK	80
Lampiran 3 : Surat Penelitian dari SMA Negeri 1 Beutong	81
Lampiran 4 : Hasil Validasi Instrumen Penelitian	82
Lampiran 5 : Hasil Penilaian validator I	88
Lampiran 7 : Hasil Penilaian validator II	92
Lampiran 8 : Hasil Penilaian validator III	97
Lampiran 9 : Hasil Angket Respon Peserta Didik	102
Lampiran 10 : Hasil Angket Respon Guru	108
Lampiran 11 : Hasil Wawancara dengan Peserta Didik	117
Lampiran 12 : Hasil Wawancara dengan Guru	118
Lampiran 13 : Hasil Revisi Secara Keseluruhan	122
Lampiran 14 : Dokumentasi Kegiatan	139



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kurikulum berpangkal dari budaya dan bangsa Indonesia. Pernyataan tersebut adalah landasan filosofis kurikulum 2013. Kurikulum 2013 yang diimplementasikan saat ini sama halnya seperti paradigma konstruktivisme, dimana kurikulum ini menuntut peserta didik untuk menggali informasi secara mandiri dari hasil interaksinya dengan lingkungan di dalam maupun di luar sekolah sehingga memudahkan peserta didik belajar.¹

Dalam pelaksanaannya, kurikulum 2013 menuntut pembelajaran yang seharusnya berbasis kontekstual guna membantu peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuannya sendiri, hendaknya pembelajaran dikaitkan dengan pengetahuan budaya yang melekat pada kehidupan sehari-hari siswa atau yang disebut *etnoscience*.²

SMA Negeri 1 Beutong merupakan salah satu satuan pendidikan menengah atas di Nagan Raya yang menggunakan kurikulum 2013 dalam pelaksanaan pembelajaran. Sekolah ini berlokasi di desa Blang Seumot kecamatan Beutong, dimana kecamatan ini merupakan salah satu daerah di Nagan Raya yang memiliki potensi besar di sektor pertanian. Sehingga mayoritas masyarakat Beutong memiliki mata pencaharian sebagai petani dan pekebun.

¹Daryanto, *Media Pembelajaran*. (Yogyakarta : Gava Media, 2010) h. 5

²Maria Ulfah, “Efektivitas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berbasis Etnosains untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa Pada materi Zat Aditif.” *E-Jurnal Pensa*, Vol. 07, No. 1, 2019, h. 25.

Salah satu kompetensi inti yang harus dicapai pada mata pelajaran IPA dalam kurikulum 2013 yaitu memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni dan budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata. Dalam penerapannya, pembelajaran harus mengaitkan materi pembelajaran dengan sains, teknologi, dan lingkungan sekitar serta dampaknya bagi masyarakat sehingga kompetensi inti pada mata pelajaran IPA dapat tercapai.³

Namun, pada kenyataannya pembelajaran IPA di sekolah, khususnya pembelajaran kimia masih kurang memperhatikan budaya setempat dalam pelaksanaannya. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa SMA Negeri 1 Beutong diperoleh informasi bahwa siswa kesulitan memahami materi kimia dikarenakan pembelajaran kimia di sekolah lebih menekankan pada pembahasan soal, perhitungan, teori dan hukum dibandingkan menjelaskan manfaat ilmu kimia di kehidupan nyata. Sehingga peserta didik kurang mampu mengaitkan materi kimia dengan kehidupan sehari-hari.⁴

Kimia merupakan salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan termasuk cabang ilmu yang tidak mudah dipahami hanya dengan membaca, akan tetapi untuk dapat memahami konsep-konsep pada ilmu kimia diperlukan

³ Roudloh Muna Lia, "Pengembangan Modul Pembelajaran Kinia Berorientasi Etnosains pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit Kelas X M.A. Salafiyah Simbang Kulon Pekalongan," *skripsi*, 2016, h.18.

⁴ Wawancara dengan siswa SMA Negeri 1 Beutong pada 08 Januari 2022 di Nagan Raya

keterlibatan siswa secara aktif baik dalam pelaksanaan pembelajaran di kelas maupun dalam pelaksanaan kegiatan praktikum di laboratorium.⁵

Pada dasarnya materi kimia sangat erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari yang dapat menarik minat peserta didik untuk mempelajari dan memahami materi dengan baik. Kurangnya pengkorelasian materi kimia dengan kehidupan nyata dalam proses pembelajaran dapat membuat siswa merasa sulit dalam mempelajari materi kimia.⁶

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru kimia di SMA Negeri 1 Beutong, diperoleh informasi bahwa kegiatan pembelajaran di SMA Negeri 1 Beutong memanfaatkan buku pegangan siswa serta Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sebagai sumber belajar. Dalam pelaksanaan kegiatan praktikum kimia, sekolah ini mengadopsi materi praktikum dari buku paket (buku pegangan siswa).⁷

Kimia unsur merupakan salah satu materi kimia yang harus dipelajari siswa kelas XII. Materi kimia unsur cenderung tidak menyertakan perhitungan perhitungan matematika dalam pembelajarannya, seperti materi stoikiometri,

⁵ Jumiana Susanti, Eny Enawati dan Husna Amalya Melati, "Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia Berbasis Lingkungan pada Materi Asam Basakelas XI IPA," *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, Vol 7, No. 11, 2018, h.1.

⁶ Yunisfu, "Pembelajaran Kimia Unsur Menggunakan Konteks Keunggulan Lokal Tambang Timah di Pulau Bangka dan Pengaruhnya pada Literasi Sains SMA Kelas XII," *Jurnal Pengajaran MIPA*, Vol 19, No. 2, 2014, h. 248- 256.

⁷ Wawancara dengan guru kimia SMA Negeri 1 Beutong, pada 05 Januari 2022 di Nagan Raya

kesetimbangan kimia, termokimia atau materi lainnya.⁸ Akan tetapi materi kimia unsur berisi konsep-konsep yang harus dipahami. Namun demikian, materi ini tergolong sulit dipahami siswa karena siswa cenderung mengingat konsep-konsep tersebut dengan cara menghafal.

Pada dasarnya dalam proses pembelajaran, materi kimia unsur cenderung mudah untuk dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari, hal ini dikarenakan hampir semua yang terdapat di alam tersusun atas unsur-unsur kimia. Hal ini juga menjadi salah-satu alasan peneliti menggunakan materi kimia unsur dalam penelitian ini. Selain itu juga berdasarkan analisa buku kimia, diketahui bahwa pada materi kimia unsur hanya dijelaskan kegunaan sebagian besar unsur kimia secara umum dan hanya beberapa unsur yang dijelaskan pengaplikasiannya dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari salah satu guru kimia di SMA Negeri 1 Beutong diketahui pula bahwa pembelajaran materi kimia unsur di sekolah tersebut belum pernah menggunakan metode praktikum dalam pelaksanaannya. Pembelajaran kimia unsur di SMA Negeri 1 Beutong cenderung menggunakan metode ceramah dan diskusi kelompok.⁹ Sehingga perlu diterapkannya metode belajar yang berbeda dari sebelumnya dalam pembelajaran materi kimia unsur guna mempermudah siswa dalam mengingat materi tersebut.

⁸Siti Assma, Raudhatul Fadhilah dan Dini Hadiarti “Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Multipel Representasi pada Materi Stoikiometri Kelas X SMA Negeri 01 Rasau Jaya”. *Jurnal Ar-Razi Jurnal Ilmiah*, Vol. 6, No.1, Februari 2018, h. 41.

⁹Wawancara dengan guru kimia SMA Negeri 1 Beutong, pada 05 Januari 2022 di Nagan Raya

Salah satunya adalah dengan penerapan metode praktikum pada pembelajaran materi ini.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut, diperoleh informasi bahwa bahan ajar atau dalam hal ini penuntun praktikum yang inovatif sangat diperlukan. Salah satunya adalah penuntun praktikum yang mengkorelasikan konsep kimia dengan kehidupan nyata. Pada sisi lain, diketahui pula bahwa sumber ekonomi mayoritas masyarakat Beutong adalah dengan bertani dan berkebun. Oleh karena itu, berdasarkan pemaparan diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **"Pengembangan Penuntun Praktikum Pembuatan Pupuk Organik Cair pada Materi Kimia Unsur di SMA Negeri 1 Beutong"**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan tersebut, maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengembangan dan validitas penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair pada materi kimia unsur di SMA Negeri 1 Beutong?
2. Bagaimana respon peserta didik terhadap penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair pada materi kimia unsur di SMA Negeri 1 Beutong?
3. Bagaimana respon guru terhadap penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair pada materi kimia unsur di SMA Negeri 1 Beutong?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka yang menjadi tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengembangan dan validitas penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair pada materi kimia unsur di SMA Negeri 1 Beutong
2. Mengetahui respon peserta didik terhadap penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair pada materi kimia unsur di SMA Negeri 1 Beutong
3. Mengetahui respon guru terhadap penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair pada materi kimia unsur di SMA Negeri 1 Beutong

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Penelitian secara teoritis

Dengan kemajuan ilmu pengetahuan penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pengetahuan mengenai pengembangan penuntun praktikum pembuatan pupuk cair serta diharapkan menjadi sumber informasi bagi penelitian sejenis pada masa yang akan datang.

2. Manfaat penelitian secara praktis

- a. Bagi guru

Dengan pengembangan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair pada mata pelajaran kimia diharapkan dapat memberikan solusi bagi pendidik dalam melakukan inovasi pembelajaran di ruang kelas. Selain itu penuntun ini juga dapat digunakan sebagai sumber pembelajaran pendamping yang dapat membantu proses pembelajaran.

b. Bagi siswa

Penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair yang dihasilkan dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri yang efektif serta diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami dan menambah wawasan mengenai pembuatan pupuk organik cair dan mengembangkan rasa keingintahuan dan kesadaran terhadap adanya keterkaitan antara kimia dengan kehidupan nyata.

c. Bagi sekolah

Hasil produk pengembangan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair ini diharapkan dapat memberikan alternatif pembelajaran guna meningkatkan mutu pendidikan.

d. Bagi peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan pengalaman dalam usaha mengembangkan suatu produk berupa penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair.

E. Definisi Operasional جامعة الرانري

Untuk memperjelas komponen-komponen utama dalam penelitian ini, perlu dijelaskan beberapa kata operasional agar tidak terjadi kesalahpahaman dalam penulisan karya ilmiah ini yaitu sebagai berikut:

1. Pengembangan dan pengembangan (*Research and Development /R & D*)

Penelitian pengembangan (*Research and Development/ R & D*) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menciptakan produk tertentu usaha serta menilai keefektifan produk tersebut. Dalam dunia pendidikan *Research and*

Development (R & D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran.¹⁰

2. Penuntun praktikum

Penuntun praktikum merupakan bahan ajar yang berisi panduan pelaksanaan kegiatan praktikum di laboratorium dari kegiatan persiapan, kegiatan pelaksanaan, dan kegiatan evaluasi setelah proses praktikum. Penuntun praktikum juga memuat materi singkat yang berkaitan dengan topik kegiatan praktikum, alat serta bahan yang dibutuhkan selama proses praktikum dan prosedur kerja pada kegiatan praktikum. Penuntun praktikum berfungsi sebagai salah-satu bahan ajar mandiri, pengganti fungsi pendidik, alat evaluasi serta sebagai bahan rujukan bagi peserta didik.¹¹

3. Pupuk organik cair

Pupuk organik cair merupakan larutan yang berasal dari hasil pembusukan bahan organik dari limbah agroindustri, sisa tanaman, kotoran manusia dan kotoran hewan yang mengandung lebih dari satu unsur hara. Pupuk organik cair berguna untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman.¹²

¹⁰ Hanafi, "Konsep Penelitian R & D dalam Bidang Pendidikan", *Jurnal Kajian Keislaman*, Vol. 4, No. 2, Desember 2017, h. 130

¹¹ Muhammad Syahru Ahmad S, "Pengembangan Modul Praktikum Kimia Dasar Berbasis Smart Book Dengan pemanfaatan QR Code pada Android," *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia*, Vol. 7, No.2, 2020, h. 72.

¹² Nidya Tanti, Nurjannah dan Ruslan kalla, "Pembuatan Pupuk Organik Cair dengan Cara Aerob", *Jurnal Teknologi*, Vol. 14, No.2, 2019, h. 2053.

4. Kimia unsur

Kimia unsur merupakan salah satu materi kimia yang memiliki konsep-konsep yang abstrak dengan mempelajari tentang sifat-sifat unsur dalam sistem periodik unsur, mulai dari sifat fisika sampai dengan sifat kimia yang dimiliki setiap unsur meliputi nomor atom, nomor massa, kereaktifan, keelektronegatifan, kecenderungan jari-jari atom dan lainnya.¹³



¹³Zahra Ade Wahyuni dan Yerimadesi, "Praktikalitas E-Modul Kimia Unsur Berbasis Guided Discovery untuk Siswa Sekolah Menengah Atas". *Jurnal Ilmu Pendidikan*. Vol.7, No. 3, 2021, h. 681

BAB II LANDASAN TEORITIS

A. Model Penelitian Pengembangan

1. Pengertian penelitian pengembangan (*Research and Development*)

Metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) merupakan metode penelitian yang dipergunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.¹⁴ Penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R & D)* merupakan suatu proses untuk menghasilkan dan mengembangkan suatu produk berupa materi, alat, media serta strategi pembelajaran yang dapat dimanfaatkan guna mengatasi masalah pembelajaran di kelas/laboratorium dan bukan untuk menguji teori. Pada penelitian ini, pengembangan yang dimaksud ialah pengembangan penuntun pembuatan pupuk organik cair pada pelajaran kimia di sekolah menengah atas.¹⁵

2. Penelitian Pengembangan Model ADDIE

ADDIE adalah singkatan dari *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation* yang didefinisikan sebagai suatu model yang didalamnya mempresentasikan tahapan-tahapan secara sistematis dan sistemis dalam penggunaannya bertujuan untuk tercapainya hasil yang diharapkan. Tujuan utama pengembangan model ADDIE adalah untuk mendesain dan

¹⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian Administrasi dilengkapi Metode R & D*, (Bandung: Alfabeta, 2017), h. 333.

¹⁵Gd Tuning Somara Putra, Mandi Windu Antara Kesiman dan I Gede Mahendra Darwawiguna, "Pengembangan Media Pembelajaran Dreamweaver Model Tutorial Pada Mata Pelajaran Mengelola Isi Halaman Web Untuk Siswa Kelas XI Program Keahlian Multimedia di SMK Negeri Singaraja", *Jurnal Nasional Pendidikan teknik Informatika*, Vol.1, No. 2, 2013, h. 128

mengembangkan sebuah produk yang efektif dan efisien.¹⁶ Model ADDIE menggunakan lima tahapan pengembangan yaitu:

- a. *Analysis* (analisa)
- b. *Design* (desain/perancangan)
- c. *Development* (pengembangan)
- d. *Implementation* (implementasi/eksekusi)
- e. *Evaluation* (evaluasi/umpan balik)

Langkah-langkah pengembangan produk pada model penelitian dan pengembangan ADDIE lebih rasional dan lebih lengkap daripada model 4D. Model ADDIE dapat digunakan untuk berbagai macam bentuk pengembangan produk seperti model pembelajaran, metode pembelajaran, strategi pembelajaran, media serta bahan ajar.¹⁷

ADDIE merupakan salah satu model pengembangan yang memperhatikan tahapan-tahapan dasar desain pengembangan yang sederhana dan mudah dipahami. Model ADDIE memberikan kesempatan untuk selalu melakukan evaluasi dan revisi dalam setiap tahapan atau langkah yang dilalui, sehingga produk yang dihasilkan menjadi produk yang valid dan reliabel.¹⁸

¹⁶ Benny A. Pribadi, *Desain dan Pengembangan Program Pelatihan Berbasis Kompetensi Implementasi Model ADDIE*, (Jakarta : Prenada Media Group, 2016), h. 23

¹⁷ Bintari Kartika Sari, "Desain Pembelajaran Model ADDIE dan Implementasinya dengan Teknik Jigsaw." *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan dengan Tema Desain Pembelajaran di Era ASEAN Economic Community (AEC) untuk Pendidikan Indonesia Berkemajuan*, 2017, h. 92-93.

¹⁸Hasrul Hadi & Sri Agustina, "Pengembangan Buku Ajar Geografi Desa-Kota Menggunakan Model ADDIE", *Jurnal Educatio*, Vol 11, No. 1, Juni 2016, h. 94

Sezer mengemukakan bahwa model ADDIE adalah suatu pendekatan yang menekankan suatu analisa bagaimana setiap komponen yang dimiliki saling berhubungan satu lainnya dengan berkoordinasi sesuai dengan fase yang ada. Selain itu, Cennamo, Abell & Chung (1996) memberikan satu contoh dalam perspektif behavioristik pada tahapan model ADDIE.

Tabel 2.1 Perspektif model ADDIE¹⁹

Fase rancangan instruksional	Aktivitas rancangan objektif
<i>Analysis</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Isi • Pebelajar dan pembelajar • Kebutuhan instruksional • Hasil instruksional
<i>Design</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tujuan instruksional • Analisa tugas • Kriteria penilaian
<i>Development</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengembangkan materi instruksional
<i>Implementation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pembelajar menyampaikan, mengarahkan • Pembelajar menerima, mendapatkan • Fokus pada pencapaian secara objektif
<i>Evaluate</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Apa yang diketahui, didapatkan pebelajar • Tahu apa dan tahu bagaimana

B. Bahan Ajar

1. Pengertian bahan ajar

Bahan ajar atau materi pembelajaran (*instructional materials*) merupakan segala sesuatu pengetahuan, sikap maupun keterampilan yang harus dipelajari seorang siswa dalam rangka mencapai kompetensi inti dan kompetensi dasar yang

¹⁹ Yudi Hari Rayanto dan Sugianti, *Penelitian Pengembangan Model ADDIE dan R2D2: Teori dan Praktek*, (Pasuruan: Lembaga Akademic & Research Institute, 2020), h. 30-31

diharapkan dalam pendidikan. Sedangkan jenis-jenis materi pembelajaran terdiri dari pengetahuan (fakta, konsep, prinsip, prosedur), keterampilan dan sikap atau nilai.

Bahan ajar juga bisa diartikan sebagai seperangkat materi pembelajaran yang disusun secara sistematis, menampilkan sesuatu yang utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Bahan ajar adalah materi yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan aktivitas pembelajaran di ruang kelas.²⁰

2. Fungsi bahan ajar

- a. Bagi peserta didik, bahan ajar dapat mempermudah siswa untuk belajar secara mandiri tanpa harus ada pendidik ataupun siswa lainnya, membantu siswa untuk digunakan kapan saja diperlukan, membantu siswa untuk belajar sesuai kecepatan masing-masing dan membantu siswa belajar sesuai susunan yang dipilihnya sendiri serta membantu siswa mengendalikan seluruh kegiatan pembelajaran dan merupakan substansi kompetensi yang seharusnya dipelajari atau dikuasai.
- b. Bagi pendidik, bahan ajar berfungsi menghemat waktu dalam mengajar, membantu pendidik dalam berperan sebagai seorang fasilitator bukan pengajar, meningkatkan proses belajar mengajar menjadi lebih interaktif dan efektif. Selain itu adanya bahan ajar dapat menjadi pedoman bagi guru yang akan mengarahkan semua

²⁰Fitri Erning Kurniati, "Pengembangan Bahan Ajar Aqidah Akhlak di Madrasah Ibtidaiyah", *Jurnal Penelitian*. Vol. 9, No. 2, Agustus 2015, h. 369

aktivitasnya dalam proses pembelajaran dan merupakan substansi kompetensi yang semestinya diajarkan kepada peserta didik. Bahan ajar juga dapat menjadi alat evaluasi pencapaian atau penguasaan hasil pembelajaran.²¹

3. Manfaat bahan ajar

- a. Membantu peserta didik dalam melaksanakan kurikulum karena disusun berdasarkan kurikulum yang berlaku
- b. Menjadi pegangan guru dalam menentukan metode pembelajaran
- c. Memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk mengulangi pelajaran atau mempelajari pelajaran baru
- d. Memberikan pengetahuan bagi peserta didik maupun pendidik
- e. Menjadi penambah nilai angka kredit untuk memudahkan kenaikan pangkat dan golongan
- f. Menjadi sumber penghasilan jika diterbitkan.²²

C. Penuntun Praktikum

1. Pengertian penuntun praktikum

Penuntun praktikum adalah salah-satu bahan ajar yang disusun secara utuh dan sistematis dan memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan dirancang untuk mempermudah siswa untuk menguasai tujuan belajar yang spesifik. Penuntun praktikum berfungsi sebagai sarana belajar yang bersifat mandiri, sehingga siswa dapat belajar secara mandiri sesuai dengan kecepatan

²¹ Andi Prastowo, *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*, (Jakarta: Kencana, 2014), h.138

²² Hasrul Hadi & Sri Agustina, "Pengembangan Buku....", h. 94

masing-masing.²³ Penuntun praktikum merupakan fasilitas aktivitas laboratorium yang telah digunakan sejak lama. Penuntun praktikum digunakan sebagai instruksi atau informasi yang disajikan dalam bentuk tulisan dengan tujuan agar peserta didik (praktikan) dapat bekerja secara mandiri (individual atau berkelompok) dalam melakukan prosedur percobaan (eksperimen) agar mencapai tujuan percobaan.²⁴

2. Karakteristik penuntun praktikum

Penuntun praktikum disebut juga sebagai bahan ajar yang berbentuk cetak dengan tujuan untuk memaparkan materi kepada siswa untuk dapat dipelajari secara mandiri. Oleh karena itu, dalam penyajiannya dilengkapi dengan instruksi/petunjuk bagi peserta didik sebagai panduan untuk belajar. Dalam pembuatan sebuah penuntun praktikum yang menarik, perlu diperhatikan beberapa karakteristik penuntun praktikum diantaranya yaitu bersifat *self instructional* (pembelajaran diri sendiri), *self contained* (satu kesatuan utuh yang dipelajari), *stand alone* (berdiri sendiri), *user friendly* (mudah digunakan), dan *adaptive* (adaptif). Adapun penjelasan dari karakteristik tersebut dibahas pada tabel dibawah ini:

²³ Daryanto, *Menyusun Modul (Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru dalam Mengajar)*, (Yogyakarta: Gava Media, 2013), h. 9

²⁴ Widodo, *Panduan Menyusun Penuntun Praktikum*, (Jakarta: EMK, 2008), h.36.

Tabel 2.2 Karakteristik penuntun praktikum²⁵

Karakteristik	Ciri karakteristik
<i>self instructional</i> (pembelajaran diri sendiri)	<ul style="list-style-type: none"> a. Tujuan penuntun praktikum dirumuskan dengan jelas b. Menampilkan ilustrasi yang mendukung materi pembelajaran c. Bersifat kontekstual d. Memuat instrumen penilaian sebagai evaluasi diri pada akhir pembelajaran e. Terdapat umpan balik terhadap tingkat penguasaan pemahaman peserta didik
<i>Self Contained</i> (satu kesatuan utuh yang dipelajari)	<ul style="list-style-type: none"> a. Bahan pembelajaran dalam satu kesatuan utuh untuk dipelajari berdasarkan kompetensi yang ditetapkan b. Adanya keharusan peserta didik untuk mempelajari bahan pembelajaran secara utuh
<i>Stand alone</i> (tidak tergantung faktor lain)	<ul style="list-style-type: none"> a. Tidak tergantung dengan media lain dalam penggunaannya b. Penuntun praktikum dapat digunakan dan dipelajari secara mandiri
<i>User friendly</i> (mudah digunakan)	<ul style="list-style-type: none"> a. Penuntun praktikum dapat digunakan dengan mudah b. Penuntun praktikum disajikan secara sederhana dengan kompleksitas isi yang disajikan c. Penuntun praktikum dapat diakses berdasarkan keinginan peserta didik d. Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami
<i>Adaptive</i> (adaptif)	<ul style="list-style-type: none"> a. Penuntun praktikum bersifat adaptif terhadap perkembangan ilmu pengetahuan b. Penuntun praktikum menyajikan bahan pembelajaran yang dapat digunakan pada periode waktu tertentu

²⁵Citra Kurniawan dan Dedi Kuswandi, *pengembangan E-Modul Sebagai Media Literasi Digital Pada Pembelajaran Abad 21*, (Lamongan: Acamedia Publication, 2021), h. 17-18.

3. Tujuan penuntun praktikum

Penggunaan penuntun praktikum dalam pembelajaran peserta didik adalah kegiatan belajar yang dapat dilakukan peserta didik secara mandiri. Dari proses pembelajaran peserta didik, tujuan penggunaan penuntun praktikum yaitu:

- a. Meningkatkan motivasi serta semangat belajar peserta didik.
- b. Mengatasi keterbatasan waktu, ruang dan daya indera, baik peserta didik maupun guru.
- c. Mengembangkan kemampuan peserta didik dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya.
- d. Memungkinkan peserta didik untuk belajar mandiri sesuai kemampuan dan minatnya.
- e. Memungkinkan peserta didik untuk mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.²⁶

4. Komponen-komponen penuntun praktikum

Penuntun praktikum terdiri atas beberapa komponen, diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Judul praktikum, harus disusun dengan singkat dan secara umum dapat menggambarkan kegiatan praktikum yang akan dilakukan. Penyusunan judul praktikum dapat menyesuaikan dengan materi.
- b. Tujuan praktikum, berisi tentang apa yang akan dipraktikumkan, diuji, diindikasikan atau hal yang akan dipelajari selama berlangsungnya kegiatan praktikum.

²⁶Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan Departemen Pendidikan Nasional, *Penulisan Modul*, (Jakarta:Depdiknas, 2008), h.3

- c. Dasar teori berisi materi yang berkaitan dengan praktikum yang akan dilakukan. Dasar teori berfungsi memberikan wawasan pengetahuan berpikir yang diasumsikan mempermudah peserta didik (praktikan) dalam melaksanakan praktikum dan mencapai tujuan praktikum.
- d. Alat dan bahan yang akan digunakan dalam kegiatan praktikum.
- e. Cara kerja atau prosedur percobaan, menggambarkan langkah-langkah yang harus dilakukan dalam kegiatan praktikum.
- f. Pertanyaan yang bertujuan untuk menguji kemampuan siswa setelah pelaksanaan kegiatan praktikum.²⁷

D. Pupuk Organik Cair

1. Pupuk

Pupuk adalah suatu bahan yang dimanfaatkan guna mengubah sifat kimia, sifat biologi serta sifat fisika tanah, sehingga dapat menyuburkan tanah dan memberikan pertumbuhan yang lebih baik pada tanaman. Pupuk digunakan sebagai bahan yang menutrisi tanaman serta memperbaiki kondisi tanah yang kehilangan unsur hara karena dilakukannya kegiatan pertanian dalam jangka panjang. Ketersediaan unsur hara dipengaruhi oleh bahan mineral dan organik yang terdapat dalam tanah. Tanah akan kehilangan unsur hara apabila unsur hara tersebut terus menerus digunakan tanpa adanya suplai unsur hara yang baru.

Unsur hara pupuk terdiri atas unsur hara esensial yang terdapat dalam pupuk dan apabila digunakan pada tanaman dapat memenuhi pertumbuhan tanaman. Adapun unsur hara yang dibutuhkan oleh tumbuhan terdiri atas unsur

²⁷Susi Susanti, Pengembangan Penuntun Praktikum Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi struktur Tumbuhan untuk Memberdayakan Keterampilan Proses Sains Peserta didik Kelas XI MAN 2 Bandar Lampung, *Skripsi*, 2019 , h.18.

hara makro dan unsur hara mikro. Tanaman membutuhkan unsur hara makro dalam jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan unsur hara mikro.²⁸

2. Pupuk organik cair

Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil pembusukkan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Kelebihan dari pupuk organik cair ini adalah dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara, tidak bermasalah dalam pencucian hara, dan mampu menyediakan hara secara cepat. Dibandingkan dengan pupuk cair dari bahan anorganik, pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman walaupun digunakan sesering mungkin. Selain itu, pupuk ini juga memiliki bahan pengikat, sehingga larutan pupuk yang diberikan ke permukaan tanah bisa digunakan tanaman secara langsung. Diantara jenis pupuk organik cair adalah pupuk kandang cair, sisa padatan dan cairan pembuatan biogas, serta pupuk cair dari sampah/limbah organik.²⁹

Penggunaan pupuk cair memiliki beberapa keuntungan sebagai berikut :

- a. Pengaplikasiannya lebih mudah jika dibandingkan dengan pengaplikasian pupuk organik padat.
- b. Unsur hara yang terdapat di dalam pupuk cair mudah diserap tanaman
- c. Mengandung mikroorganisme yang jarang terdapat dalam pupuk organik padat.

²⁸ Djoko Kustono, Widiyanti dan Solichin, *Teknologi Tepat Guna Pupuk Organik Cair, Teori, Praktik dan Hasil Penelitian*, (Malang : Media Nusa Creative, 2019), h. 1-3.

²⁹ Thoyib Nur, Ahmad Rizali Noor dan Muthia Elma, “ Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Sampah Organik Rumah Tangga dengan Penambahan Bioaktivator Em4 (Effective Microorganisms)”, *Jurnal Konversi*, Vol. 5, No. 2, Oktober 2016, h. 45-46.

- d. Pencampuran pupuk cair organik dengan pupuk organik padat dapat mengaktifkan unsur hara yang ada dalam pupuk organik padat tersebut

Selain itu, pupuk organik cair dalam proses pembuatannya memerlukan waktu yang lebih cepat dari pupuk organik padat, dan penerapannya di pertanian yakni tinggal di semprotkan ke tanaman.³⁰

3. Pembuatan pupuk organik cair

Pupuk organik dapat dibuat dari bahan yang sangat mudah didapatkan di sekeliling lingkungan kita, bahkan terkadang dari bahan yang sudah tidak terpakai, seperti sampah rumah tangga (sisa sayuran dan kulit buah-buahan), jerami, seresah, daun-daunan, pangkasan rumput, dan kotoran hewan. Bahan baku pupuk cair yang sangat bagus dari sampah organik yaitu bahan organik basah atau bahan organik yang memiliki kandungan air tinggi, seperti sisa buah-buahan atau sayur-sayuran. Selain mudah terdekomposisi, bahan ini juga kaya akan nutrisi yang dibutuhkan tanaman.

Pupuk organik umumnya dihasilkan dari proses pengomposan sehingga sering juga disebut dengan kompos. Pengomposan merupakan proses penguraian bahan-bahan organik secara biologis oleh mikroba-mikroba yang dapat memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi. Pengomposan dapat bekerja sebab adanya bakteri, fungi, actinomycetes dan protozoa. Lamanya waktu pengomposan bergantung pada karakteristik bahan yang digunakan serta bioaktivator.

³⁰Erickson Sarjono Siboro, Edu Surya dan Netti Herlina “Pembuatan Pupuk Cair dan Biogas Dari Campuran Limbah sayuran”, *Jurnal Teknik Kimia USU*, Vol. 2, No. 3, 2013, h.41.

Bioaktivator merupakan bahan yang mengandung mikroorganisme seperti asam laktat (*lactobacillus*), bakteri pengurai (*decomposer*), *yeast*, jamur, spora dan bakteri yang menguntungkan lainnya seperti bakteri yang terdapat pada tanaman kacang-kacangan. Bioaktivator berfungsi untuk memfermentasi sampah organik, meningkatkan kualitas bahan organik, memperbaiki kualitas tanah dan sebagai penghasil energi.

Pengomposan terbagi menjadi dua, yaitu pengomposan secara aerob dan pengomposan anaerob. Pengomposan aerob adalah teknik pengomposan yang dimana penguraian bahan dilakukan di dalam bahan itu sendiri dengan bantuan udara. Sedangkan pengomposan dengan teknik anaerob memanfaatkan mikroorganisme dalam proses penguraian bahan organik yang tidak memerlukan udara dalam mendegrasi bahan organik. Bahan baku pengomposan adalah semua bahan yang mengandung karbon dan oksigen seperti sampah tanaman, kotoran hewan, sampah kota, lumpur cair serta limbah industri pertanian.³¹

E. Kimia Unsur

1. Kelimpahan unsur di alam

Ilmu kimia adalah ilmu yang mempelajari tentang materi yang meliputi struktur, susunan, sifat dan perubahan materi serta energi yang menyertainya.³² Materi atau zat dikelompokkan menjadi zat tunggal (murni) dan campuran,

³¹ Inka Dahlianah, "Pemanfaatan Sampah Organik sebagai Bahan Baku Pupuk Kompos dan Pengaruhnya Terhadap Tanaman dan Tanah," *Jurnal Klorofil*, Vol. 10, No. 1, Juni 2015, h. 10- 11.

³² Nursiah Sappalie, "Hubungan Pemahaman Konsep Perbandingan dengan Hasil Belajar Kimia Materi Stoikiometri", *Jurnal Ilmu Pendidikan STKIP Kusuma Negara*, Vol. 10, No. 2, Juni 2019, h. 59

sedangkan zat murni terdiri dari unsur dan senyawa. Unsur merupakan zat murni yang paling sederhana karena tidak dapat diuraikan lagi menjadi zat yang lebih sederhana, sedangkan senyawa adalah gabungan dari dua atau lebih unsur yang terbentuk melalui reaksi kimia. Dengan cara-cara tertentu senyawa dapat diuraikan menjadi zat yang lebih sederhana, dan bahkan bisa menjadi unsur-unsur pembentuknya.³³

Keberadaan unsur kimia di alam sangat melimpah. Tidak semua unsur terdapat dalam bentuk murninya, tetapi dalam bentuk senyawa. Keberadaan unsur dapat ditemukan di kulit bumi, udara dan lautan. Sekitar 90 jenis unsur terdapat di alam, selebihnya merupakan unsur buatan. Beberapa dari unsur tersebut ada selaku unsur bebas tetapi lebih didominasi oleh unsur yang berupa senyawa.³⁴

Suatu zat dapat berupa unsur atau senyawa. Unsur (*element*) didefinisikan sebagai suatu zat yang tidak dapat dipisahkan lagi menjadi zat-zat yang lebih sederhana dengan cara kimia. Saat ini, sebanyak 113 unsur telah diidentifikasi, dan 83 diantaranya terdapat secara alami di bumi. Sedangkan sisanya dibuat oleh ilmuwan. Kimiawan menggunakan lambang-lambang abjad untuk mewakili nama-nama unsur. Huruf pertama lambang unsur harus ditulis dengan huruf besar, sedangkan huruf kedua ditulis dengan huruf kecil. Sebagai contoh, Co adalah lambing unsur kobalt, sedangkan CO adalah rumus untuk karbon monoksida, yang terdiri atas unsur karbon dan oksigen. Berikut merupakan tabel beberapa unsur yang umum beserta lambangnya.

³³ Unggul Sudarmo, *Kimia SMA 1 untuk SMA kelas X*, (Jakarta: Phibeta Aneka Gama, 2006), h. 2-3

³⁴ Devi Lisutami dan Nisa Latifah, *Super Kimia*, (Jakarta: Kompas Ilmu, 2015), h.111-113

Tabel 2.4 Beberapa unsur yang umum dan lambangnya

Nama unsur	Lambang	Nama unsur	Lambang	Nama unsur	Lambang
Aluminium	Al	Flourin	F	Oksigen	O
Arsenik	As	Emas	Au	Fosfor	P
Barium	Ba	Hidrogen	H	Platina	Pt
Bromin	Br	Iodin	I	Kalium	K
Kalsium	Ca	Besi	Fe	Silikon	Si
Karbon	C	Timbal	Pb	Perak	Ag
Klorin	Cl	Magnesium	Mg	Natrium	Na
Krom	Cr	Merkuri	Hg	Sulfur	S
Kobalt	Co	Nikel	Ni	Timah	Sn
Tembaga	Cu	Nitrogen	N	Seng	Zn

Unsur oksigen, silikon, aluminium, besi dan kalsium menyusun lebih dari 90% kerak bumi. Dari kelima unsur tersebut, oksigen merupakan unsur yang paling banyak terdapat dalam makhluk hidup. Kebanyakan unsur dapat bereaksi dengan satu atau lebih unsur lain untuk membentuk senyawa. Senyawa adalah suatu zat yang tersusun atas atom-atom dari dua unsur atau lebih yang terikat secara kimia dengan perbandingan yang tetap.³⁵

2. Kimia unsur dan pupuk organik cair

Keberadaan unsur di alam sangatlah melimpah, namun tidak semua unsur terdapat dalam bentuk murninya melainkan terdapat pula dalam bentuk senyawa. Unsur-unsur kimia tersebut dapat ditemukan dikulit bumi, udara dan lautan. Para ahli mengelompokkan unsur-unsur kimia untuk mempermudah mempelajari unsur-unsur tersebut. Unsur unsur kimia yang terdapat dalam tabel sistem

³⁵ Raymond Chang, *Kimia Dasar Edisi Ketiga Konsep-konsep Inti Jilid 1*, (Jakarta: erlangga, 2013), h. 8-9

periodik unsur dikelompokkan berdasarkan kemiripan sifat, nomor atom dan bilangan kuantum.³⁶

Lajur-lajur horizontal pada tabel sistem periodik unsur disebut periode. Periode disusun berdasarkan kenaikan nomor atom. Sedangkan lajur-lajur vertikal, disebut golongan yang disusun berdasarkan kemiripan sifat. Sistem periodik modern terdiri atas 7 periode dan 8 golongan. Unsur-unsur pada lajur vertikal (golongan) dikelompokkan menjadi unsur-unsur golongan utama (golongan A) dan unsur-unsur transisi (golongan B).³⁷

Pupuk merupakan bahan kimia atau organisme yang berfungsi dalam penyediaan unsur hara bagi tanaman. Unsur hara ialah unsur-unsur kimia yang dibutuhkan tanaman untuk menunjang kesuburan yang dikelompokkan menjadi dua yaitu unsur hara makro dan unsur hara mikro.³⁸ Unsur hara makro dan unsur hara mikro merupakan unsur-unsur yang terdapat pada golongan utama dan golongan transisi sistem periodik unsur. Adapun penggolongan unsur hara tanaman disajikan pada tabel berikut:³⁹

³⁶ Sofia, "Tabel Sistem Periodik Unsur: Evolusi atau Revolusi", *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia*, Vol. 4, No.1, Mei 2017, h.34

³⁷ Novita Fardhillah, *Memahami Unsur, Senyawa dan Campuran*, (Semarang: ALPRIN, 2010), h.10

³⁸ Tioner Purba, dkk, "*Pupuk dan Teknologi Pemupukan*", (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2021), h.6

³⁹ Djoko Kustono, Widiyanti dan Solichin, *Teknologi*, ... h.3

Tabel 2.4 Penggolongan Unsur Hara

Nama	Simbol	Bentuk Ion
Karbon	C	-
Hidrogen	H	-
Oksigen	O	-
Unsur makro primer		
Nitrogen	N	NO_3^- , NH_4^+
Fosfor	P	HPO_4^- , H_2PO_4^-
Kalium	K	K^+
Unsur makro sekunder		
Kalsium	Ca	Ca^{2+}
Magnesium	Mg	Mg^{2+}
Sulfur	S	SO_4^{2-}
Unsur Mikro		
Boron	B	B(OH)_3 , B(OH)_4^-
Tembaga	Cu	Cu^{2+}
Khlor	Cl	Cl^-
Besi	Fe	Fe^{2+}
Mangan	Mn	Mn^{2+}
Molydenum	Mo	MoO_4^{2-}
Nikel	Ni	Ni^{2+}
Seng	Zn	Zn^{2+}
Unsur lain		
Natrium	Na	Na^+
Silikon	Si	SiO_3^{2-}
Kobalt	Co	Co^{2+}

Selain unsur C, H dan O, tumbuhan mendapatkan sebagian besar nutrisi lainnya dari dalam tanah. Tumbuhan mendapatkan unsur C, H dan O dari air dan karbon dioksida. Sedangkan unsur hara lainnya diperoleh dari hasil pelapukan atau dekomposisi batuan mineral yang ada ditanah.⁴⁰

Unsur kalsium, magnesium dan sulfur pada umumnya telah terdapat dalam tanah dalam jumlah yang cukup, sedangkan unsur nitrogen, fosfor dan kalium

⁴⁰ Tioner Purba, dkk, "Pupuk, ... h.8

tersedia dalam jumlah yang sangat sedikit di dalam tanah sehingga diperlukan pemupukan untuk menambah kandungan unsur-unsur tersebut di dalam tanah.⁴¹

F. Penelitian Yang Relevan

Jofrisha, Adlim dan Yusrizal dalam penelitiannya yang berjudul “Pengembangan Modul Kompos Terintegrasi Konsep Kimia sebagai Bahan Ajar Untuk Siswa Program Agribisnis Tanaman Perkebunan (ATP) SMKN Aceh Timur” diperoleh hasil bahwa modul yang dikembangkan tersebut memperoleh nilai 3,36 dari penilaian para ahli atau dengan kriteria baik. Selain itu, para pendidik juga memberikan respon yang sangat baik terhadap modul yang dikembangkan dengan persentase 95%, sedangkan tanggapan siswa terhadap modul pembuatan kompos terintegrasi konsep kimia memberikan respon positif yaitu 85%. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa modul ini efektif digunakan, hal ini dapat diamati dari perolehan nilai ujian siswa yang sangat baik.⁴²

Penelitian yang dilakukan oleh Aji Setiawan dengan judul “Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Sains-Teknologi-Masyarakat dengan Tema Pembuatan Kompos Sebagai Sarana Berpikir Kreatif Siswa SMP/MTs” menunjukkan bahwa kualitas modul yang dikembangkan tergolong kategori sangat baik, hal ini berdasarkan persentase keidealan modul dari para ahli, yaitu ahli media 90,76%, ahli media 89, 28% dan guru IPA 84,26%. Respon siswa terhadap modul yang dikembangkan memperoleh persentase keidealan 89,09%

⁴¹ Djoko Kustono, Widiyanti dan Solichin, *Teknologi*,... 3

⁴² Jofrisha, Adlim dan Yusrizal, “Pengembangan Modul Kompos Terintegrasi Konsep Kimia Sebagai Bahan Ajar Untuk Siswa Program Agribisnis Tanaman Perkebunan (ATP) SMKN Aceh Timur”, *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, Vol. 2, No. 1, 2014, h. 36- 44.

pada uji coba lapangan skala kecil. Sementara pada uji coba lapangan skala besar didapatkan persentase respon setuju dari siswa sebanyak 90,06%.⁴³

Penelitian lainnya yang relevan dengan penelitian ini yaitu penelitian oleh Jumiana Susanti, Eny Enawaty dan Husna Amalya Melati dengan judul “Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia Berbasis Lingkungan Pada Materi Asam Basa Kelas XI IPA” yang mana berdasarkan hasil validasi yang dilakukan untuk menguji kelayakan penuntun praktikum tersebut diperoleh hasil penilaian kelayakan aspek isi, penyajian, kebahasaan dan kegrafikan terhadap penuntun praktikum berturut 92,71%, 90,47%, 91,66% dan 95,37% dengan rata-rata 92,55% sehingga dikategorikan sangat layak digunakan pada pembelajaran praktikum asam basa. Selain itu respon siswa terhadap penuntun praktikum tersebut juga diperoleh hasil rata rata sebesar 82,6% atau kategori baik pada uji coba terbatas. Sedangkan pada uji coba luas diperoleh hasil sangat baik dengan persentase rata rata sebesar 83,2%.⁴⁴

⁴³Aji Setiawan, Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Sains-Teknologi-Masyarakat dengan Tema Pembuatan Kompos Sebagai Sarana Berpikir Kreatif Siswa SMP/MTs, *Skripsi*, 2014, h. 92

⁴⁴Jumiana Susanti, Eny Enawaty dan Husna Amalya Melati “Pengembangan....”, h. 4-9

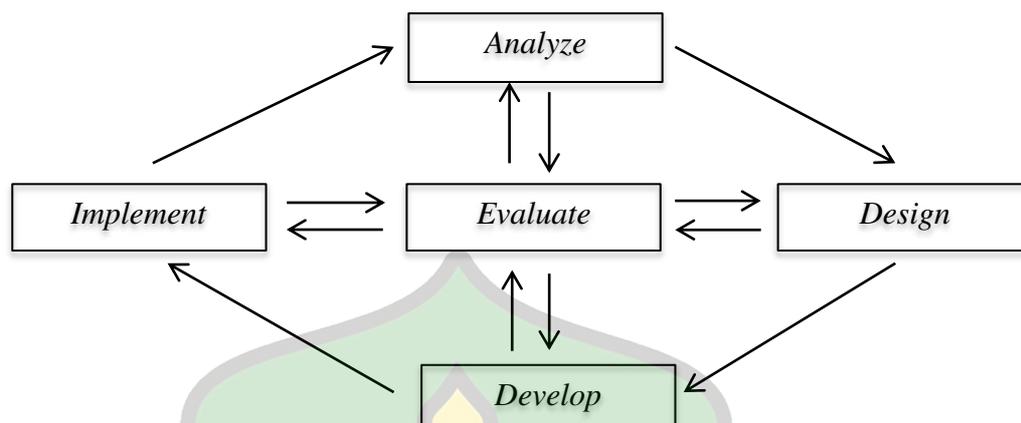
BAB III METODE PENELITIAN

A. Rancangan penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Kegiatan *research* dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang kebutuhan pengguna, sedangkan kegiatan *development* dilakukan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran.

Pengembangan penuntun pembuatan pupuk organik cair pada mata pelajaran kimia menggunakan model desain pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implementation, and Evaluate*). Pengembangan ini disusun secara terprogram dengan urutan-urutan kegiatan yang sistematis dalam upaya menguji kevalidan dari penuntun praktikum yang dikembangkan serta melihat respon guru dan respon siswa terhadap produk tersebut. Model ini dipilih karena model ADDIE sering digunakan karena tahapan model ADDIE menggambarkan pendekatan sistematis untuk pengembangan instruksional.⁴⁵ Adapun prosedur pengembangan produk dengan menggunakan model ADDIE adalah sebagai berikut:

⁴⁵Nyoman Sugiarti dan Kadek Yudiana, "ADDIE Sebagai Model Pengembangan Media Instruksional Edukatif (MIE) Mata Kuliah Kurikulum dan Pengajaran," *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan* Vol. 15, No. 2, Juli 2018, h. 280.



Gambar 3.1 Tahapan Model ADDIE

1. Tahap *Analyze* (Analisis)

Pada tahap ini, aktivitas utama yang dilakukan adalah menganalisis perlunya pengembangan bahan ajar dalam tujuan pembelajaran serta menganalisis kevalidan serta syarat-syarat pengembangan produk tersebut.⁴⁶ Dalam hal ini pengembangan bahan ajar yang dimaksud adalah pengembangan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair pada mata materi kimia unsur. Secara rinci pada tahapan analisis, hal yang dilakukan yaitu:

a. Analisis kurikulum

Pada tahap ini, dilakukan analisis terhadap karakteristik kurikulum yang digunakan di sekolah tersebut. Analisis kurikulum bertujuan agar pengembangan yang dilakukan sesuai dengan tuntutan kurikulum yang berlaku.

⁴⁶Nyoman Sugiarti dan Kadek Yudiana, "ADDIE Sebagai, ... h. 281

b. Analisis karakteristik peserta didik

Analisis karakteristik peserta dilakukan untuk mengetahui sikap peserta didik terhadap pembelajaran kimia dan mencari informasi terkait minat dan motivasi belajar peserta didik. Analisis ini dilakukan agar pengembangan bahan ajar yang dilakukan sesuai dengan karakteristik peserta didik.

c. Analisis kebutuhan.

Pada tahap ini peneliti mengumpulkan informasi terkait permasalahan dalam pembelajaran kimia di SMA Negeri 1 Beutong melalui observasi awal berupa wawancara. Selain itu juga dilakukan analisis kebutuhan siswa dan guru terhadap adanya bahan ajar atau dalam hal ini penuntun praktikum yang mengkorelasikan ilmu kimia dengan kehidupan nyata. Selanjutnya ditentukan pula materi dari penuntun praktikum yang akan dikembangkan.

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Tahap perancangan dilakukan untuk mendesain penuntun praktikum yang dikembangkan. Adapun kegiatan yang dilakukan pada tahapan ini diantaranya adalah penentuan format penuntun praktikum yang dimaksudkan untuk mendesain isi penuntun yang meliputi tujuan penuntun praktikum tersebut dikembangkan serta materi dalam penuntun praktikum. Selain penentuan format penuntun praktikum, pada tahap *design* juga dilakukan perancangan awal yaitu merancang *Layout* penuntun praktikum seperti *cover* penuntun, warna tulisan pada penuntun, margin, *font* serta ukuran huruf yang digunakan pada penuntun praktikum tersebut.

3. Tahap *Development* (Pengembangan)

Tahap *development* dimaksudkan untuk merealisasikan produk sesuai dengan rancangan yang telah direncanakan pada tahap *design*. penuntun praktikum yang dikembangkan terlebih dahulu akan divalidasi oleh para ahli (validator) yang terdiri dari ahli materi, ahli media dan ahli bahasa. Validasi dilakukan untuk memberikan penilaian terhadap rancangan produk penuntun praktikum yang dikembangkan apakah sudah sesuai atau belum dengan tujuan dikembangkannya penuntun tersebut. Saran dan masukan dari validator digunakan sebagai landasan dalam melakukan perbaikan atau revisi terhadap penuntun praktikum tersebut.

4. Tahap *Implementation* (implementasi)

Tahapan ini merupakan tahapan untuk mengimplementasikan rancangan produk atau penuntun praktikum yang telah dikembangkan pada situasi yang nyata dikelas. penuntun praktikum yang telah dikembangkan tersebut akan diuji cobakan atau diimplementasikan apabila produk tersebut telah dinyatakan baik oleh validator. Penuntun praktikum tersebut akan diterapkan pada proses pembelajaran kimia di SMA Negeri 1 Beutong khususnya pada materi kimia unsur. Selanjutnya setelah penuntun praktikum tersebut diterapkan, maka peneliti akan mengarahkan siswa dan guru untuk mengisi angket guna mengetahui respon guru dan siswa terhadap penuntun praktikum yang dikembangkan.

5. Tahap *Evaluation* (evaluasi)

Evaluation atau evaluasi merupakan tahapan untuk melihat (melakukan evaluasi) terhadap sistem pembelajaran yang sedang dibangun apakah berhasil

dan sesuai dengan harapan pengembangan diawal atau tidak.⁴⁷ Evaluasi dilakukan sepanjang tahapan-tahapan pada pengembangan model ADDIE. Dari tahap analisis sampai tahap implementasi, Evaluasi selalu digunakan sebagai acuan perbaikan, sesuai dengan arahan dan saran baik dari dosen pembimbing, validator, siswa maupun guru.

Pada tahap desain, setelah draft kasar penuntun praktikum dibuat, evaluasi dilakukan oleh dosen pembimbing, selanjutnya peneliti akan melakukan revisi sesuai dengan saran dan masukan dari dosen pembimbing. Pada tahap pengembangan evaluasi dilakukan oleh tim validator ahli media, ahli materi dan ahli bahasa. Dan tahapan evaluasi selanjutnya yaitu evaluasi atau tahap perbaikan setelah dilakukannya implementasi (uji coba).⁴⁸ Evaluasi ini dilakukan oleh siswa dan guru yang menjadi subjek dari penelitian. Pada tahap ini, evaluasi dilakukan dengan cara memberikan angket (kuesioner) kepada siswa dan guru untuk menilai keberhasilan dari pengembangan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair pada materi kimia unsur di SMA Negeri 1 Beutong.

B. Subjek Penelitian

Penelitian ini akan diujicobakan pada seluruh siswa kelas XII di SMA Negeri 1 Beutong. Adapun yang menjadi sampel pada penelitian ini adalah peserta didik kelas XII MIA 1 sebanyak 20 orang dan 3 orang guru kimia. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* karena adanya pertimbangan

⁴⁷ Nyoman Sugiarti dan Kadek Yudiana, "ADDIE Sebagai, ... h. 283

⁴⁸ Robert Maribe Branch, *Instructional Desain, The ADDIE Approach*, (London: Springer, 2009), h. 155

tertentu, yang menjadi pertimbangannya adalah berdasarkan saran dari guru mata pelajaran kimia di SMA Negeri 1 Beutong, dimana peserta didik kelas XII MIA 1 jarang melakukan praktikum. Selain itu peserta didik juga membutuhkan penjelasan terkait pembuatan pupuk organik cair dan penguatan materi kimia unsur.

C. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Beutong yang merupakan salah satu satuan pendidikan menengah atas di kabupaten Nagan Raya, Aceh.

D. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena yang diamati. Secara spesifik semua fenomena ini disebut variabel penelitian. Instrumen yang valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid.⁴⁹ Adapun instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pedoman Wawancara

Peneliti menggunakan pedoman wawancara pada tahap analisis (*analysis*) Wawancara dilakukan dengan peserta didik dan guru untuk memperoleh informasi terkait permasalahan yang dihadapi responden dalam kegiatan pembelajaran kimia di SMA Negeri 1 Beutong. Adapun hal-hal yang diwawancarai mencakup aspek kurikulum, aspek karakter peserta didik, serta aspek kebutuhan peserta didik dan guru.

⁴⁹ Sugiyono, *Metode penelitian...*, h. 119

2. Lembar validasi

Lembar validasi adalah lembar untuk menguji kevalidan dari media yang telah dikembangkan, baik dari segi bahasa, materi dan media dengan menentukan tim validator atau tim ahli dari ketiga aspek tersebut. Jenis validitas instrumen pengukuran data yang digunakan adalah validitas isi yang merupakan derajat di mana sebuah instrumen mengukur cakupan substansi yang hendak diukur.⁵⁰

Hasil penilaian terhadap seluruh aspek diukur dengan *skala likert*. *Skala likert* merupakan sejumlah pertanyaan positif atau negatif mengenai suatu objek sikap. Dalam penelitian ini jawaban butir instrumen diklarifikasikan menjadi lima pilihan. Setiap indikator yang diukur diberikan skor skala 1-5, yaitu sebagaimana tabel di bawah ini.⁵¹

Tabel 3.1 Indikator penilaian *skala likert*

Kriteria	Nilai/skor
Sangat tidak baik	1
Tidak baik	2
Kurang baik	3
Baik	4
Sangat baik	5

(Sumber : Iis Emawati, 2017).

3. Lembar angket

Lembar angket atau kuesioner adalah suatu instrumen penelitian yang digunakan sebagai alat pengumpulan data dalam bentuk pengajuan pertanyaan

⁵⁰ Wayan Suwendra, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, (Bali: Nilacakra, 2018), h. 98.

⁵¹ Iis Ernawati dan Totok Sukardiyono, "Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif pada Mata Pelajaran Administrasi Server". *Jurnal Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)* Vol. 2, No. 2, November 2017, h. 207.

tertulis melalui sebuah daftar pertanyaan yang sudah dipersiapkan sebelumnya dan harus diisi oleh responden.⁵²

- a. Lembar angket respon peserta didik terdiri dari 15 pertanyaan positif yang digunakan untuk memperoleh informasi terkait respon peserta didik terhadap penuntun praktikum yang dikembangkan.
- b. Lembar angket respon guru terdiri dari 13 pertanyaan positif yang ditujukan untuk mengetahui respon guru terhadap penuntun praktikum yang dikembangkan.

Berikut aturan pemberian nilai atau skor pada setiap butir pernyataan yang terdapat pada lembar angket.⁵³

Tabel 3.2 Aturan Pemberian nilai

Kategori	Skor
Sangat setuju	5
Setuju	4
Kurang setuju	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

(Sumber : Riduwan, 2019)

E. Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilaksanakan dengan berdialog dan melakukan tanya jawab dengan responden, yang dilakukan

⁵²Sambas Ali Muhidin dan Maman Abdurrahman, *Analisis Korelasi, Regresi, dan Jalur dalam Penelitian*, (Bandung: Pustaka Setia, 2007), h. 25.

⁵³Riduwan, *Dasar-Dasar Statistik*, (Bandung: Alfabeta, 2019), h.31

secara langsung maupun tidak langsung guna mencapai tujuan tertentu.⁵⁴ Teknik wawancara terstruktur digunakan peneliti untuk menemukan masalah dalam pelaksanaan pembelajaran kimia di SMA Negeri 1 Beutong, yang mana teknik ini dilakukan pada tahapan analisis (*analysis*). Responden terdiri dari satu orang guru mata pelajaran kimia serta 2 orang peserta didik dari kelas XII MIA 1, 2 orang dari kelas XII MIA 2 dan 2 orang dari kelas XII MIA 3 yang diwawancarai secara acak (*random*).

2. Validasi

Penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair yang dikembangkan perlu dilakukan pengujian validitas terlebih dahulu oleh tim validator sebelum penuntun praktikum tersebut diimplementasikan dalam pembelajaran kimia. Validator pada penelitian ini adalah dosen prodi Pendidikan Kimia dan guru mata pelajaran kimia di SMA Negeri 1 Beutong.

Pengumpulan data validasi dilakukan dengan memberikan instrumen lembar validasi dan penuntun praktikum yang telah dikembangkan kepada tim validator. Hasil dari pengujian validitas tersebut berupa saran dan masukan yang digunakan sebagai landasan penyempurnaan atau revisi penuntun praktikum yang peneliti kembangkan.

3. Angket

Dalam penelitian ini metode angket digunakan untuk mengukur tanggapan atau respon peserta didik dan guru terhadap penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair yang dikembangkan oleh peneliti. Adapun jenis angket yang

⁵⁴ Zainal Arifin, *Penelitian Pendidikan* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2012), h.233

digunakan berupa angket tertutup, dimana responden hanya dapat memilih jawaban yang telah disediakan oleh peneliti.

F. Teknik analisis data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis data kuantitatif. Data yang diperoleh dari validator maupun peserta didik dan guru dianalisis secara deskriptif kualitatif. Adapun teknik analisis data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data wawancara

Informasi yang diperoleh melalui wawancara dengan peserta didik dan guru dianalisis dengan mengidentifikasi masalah dalam pelaksanaan pembelajaran kimia di SMA Negeri 1 Beutong. Analisis data wawancara dilakukan melalui 3 tahapan yaitu sebagai berikut:⁵⁵

a. Reduksi data

Pada tahap ini, data wawancara yang diperoleh akan disederhanakan, dirangkum, digolongkan dan diarahkan serta membuang data yang tidak perlu. Selain itu juga dilakukan pengorganisasian data sehingga kesimpulan-kesimpulan akhirnya dapat diverifikasi.

b. Triangulasi data

Selain melakukan reduksi data, peneliti juga menerapkan teknik triangulasi data dalam menganalisis data wawancara. Dimana teknik ini dilakukan untuk memeriksa keabsahan dan kebenaran data dengan cara menggunakan sumber yang lain dalam membandingkan hasil

⁵⁵ Ahmad Rijali, "Analisis Data Kualitatif", *Jurnal Alhadrah*, Vol. 17, No.33, Januari 2018, h.91-94

wawancara. Selanjutnya dilakukan penyajian data dalam bentuk teks naratif.

c. Penarikan kesimpulan

Pada tahap ini, data yang telah disajikan selanjutnya dianalisis untuk mengetahui dan menyimpulkan permasalahan apa yang paling krusial dalam pelaksanaan pembelajaran kimia di SMA Negeri 1 Beutong.

2. Data validasi ahli

Data yang didapatkan dari hasil penilaian validator dianalisis secara kuantitatif dengan menghitung persentase skor menggunakan rumus sebagai berikut:⁵⁶

$$P = \frac{\sum X}{\sum Xi} \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase skor

$\sum x$ = jumlah skor yang diperoleh dari validator

$\sum xi$ = jumlah skor maksimum

100 = bilangan tetap (konstan)

Data yang diperoleh dari para validator selanjutnya dihitung reratanya dengan rumus sebagai berikut:⁵⁷

$$\bar{x} = \frac{\sum P}{n}$$

Keterangan :

\bar{x} = rata-rata persentase skor validator

n = jumlah validator

⁵⁶ Sutriyono Hariadi, *Best Practice Implementasi Media Pembelajaran Berbasis TIK Teks Wawancara Bahasa Jawa Berbasis Blended Learning pada Siswa Kelas VIII*, (Jakarta: Penerbit Buku-Buku, 2019)h.15

⁵⁷ Iis Ernawati dan Totok Sukardiyono, "Uji Kelayakan ...", h.207

Σx = jumlah persentase masing masing validator

Kemudian setelah diperoleh hasil rata-rata persentase skor validator, langkah selanjutnya adalah menentukan tingkat kevalidan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair yang dikembangkan menggunakan kriteria kualifikasi penilaian sebagai berikut:⁵⁸

Tabel 3.3 Kriteria Kevalidan Produk

No	Persentase	Kualifikasi
1	< 21%	Sangat tidak valid
2	21 - 40%	Tidak valid
3	41- 60%	Cukup valid
4	61 - 80%	Valid
5	81 – 100%	Sangat valid

(Sumber : Arikunto, 2016)

3. Data angket

a. Data angket siswa

Analisis data yang diperoleh dari respon siswa terhadap penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair pada materi kimia unsur dilakukan dengan menghitung persentase respon yang diperoleh menggunakan rumus sebagai berikut:⁵⁹

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

Keterangan:

K = persentase (%)

F = jumlah keseluruhan jawaban

N = Skor tertinggi dalam angket

I = jumlah pertanyaan dalam angket

R = Jumlah responden

⁵⁸ Arikunto, S., *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2016), h. 25

⁵⁹ 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

Tolak ukur yang digunakan untuk menginterpretasikan persentase nilai respon siswa dapat dilihat pada tabel di bawah ini.⁶⁰

Tabel 3.4 Kriteria interpretasi respon siswa

Persentase (%)	Kriteria
0 – 20	Sangat kurang
21– 40	Kurang
41 – 60	Cukup
61 – 80	Baik
81 – 100	Sangat baik

(Sumber : Riduwan, 2013)

b. Data angket guru

Data yang diperoleh dari respon guru tersebut selanjutnya akan dilakukan perhitungan persentase dengan menggunakan rumus sebagai berikut.⁶¹

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

Keterangan:

K = persentase (%)

F = jumlah keseluruhan jawaban

N = Skor tertinggi dalam angket

I = jumlah pertanyaan dalam angket

R = Jumlah responden

Nilai yang diperoleh dari perhitungan persentase selanjutnya akan diinterpretasikan dalam keterpakaian produk menurut tabel kriteria di bawah ini.⁶²

⁶⁰ Riduwan, *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2013), h.15

⁶¹ Epinur dan Yusnidar, "Pengembangan ...", h. 42-43

⁶² Riduwan, *Skala Pengukuran ...*, h.15

Tabel 3.5 Kriteria interpretasi respon guru

Persentase (%)	Kriteria
0 – 20	Sangat kurang
21– 40	Kurang
41 – 60	Cukup
61 – 80	Baik
81 – 100	Sangat baik

(Sumber : Riduwan, 2013)



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Beutong. Sekolah ini berlokasi di Jalan Nasional KM. 1,5 Blang Seumot kecamatan Beutong kabupaten Nagan Raya. Salah satu tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah bahan ajar berupa penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair yang dapat digunakan dalam pembelajaran kimia unsur dan dapat menambah wawasan serta pengetahuan peserta didik. Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 5 Januari 2022 sampai dengan 27 Oktober 2022.

1. Hasil Pengembangan Produk

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development / R & D*) dengan mengacu pada model pengembangan ADDIE. Adapun tahapan-tahapan yang harus dilakukan peneliti untuk menghasilkan produk berupa penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair dan menguji kevalidan produk tersebut diantaranya meliputi tahap analisis (*analysis*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*development*), tahap implementasi (*implementation*), serta tahap evaluasi (*evaluation*). Adapun hasil penelitian berdasarkan tahapan-tahapan tersebut dipaparkan sebagai berikut:

a. Analisis (*analysis*)

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah melakukan analisis terhadap perlunya pengembangan bahan ajar berupa penuntun praktikum

melalui analisis kurikulum, analisis karakter peserta didik serta analisis kebutuhan. Pengumpulan data pada tahap analisis dilakukan dengan wawancara kepada peserta didik dan guru di SMA Negeri 1 Beutong pada tanggal 05 Januari 2022.

Tahap analisis kurikulum dilakukan peneliti dengan mengkaji dan memahami karakteristik kurikulum yang sedang digunakan dalam pembelajaran kimia di SMA Negeri 1 Beutong. Dimana berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru kimia di SMA Negeri 1 Beutong diketahui bahwa sekolah ini merupakan salah-satu sekolah yang menggunakan kurikulum 2013 sebagai pedoman dalam pelaksanaan pembelajaran. Namun pada kenyataannya, implementasi kurikulum 2013 dalam kegiatan pembelajaran kimia belum sepenuhnya terlaksana. Kurikulum 2013 menuntut pembelajaran yang berbasis kontekstual, akan tetapi sekolah ini masih kurang dalam menerapkan pembelajaran yang berbasis kontekstual.

Analisis karakteristik peserta didik dilakukan dengan melihat karakteristik peserta didik terhadap pembelajaran kimia. Informasi yang diperoleh berdasarkan hasil wawancara dengan 6 orang peserta didik, masing-masing 2 orang dari kelas XII MIA 1, XII MIA 2 dan XII MIA 3 adalah peserta didik kesulitan memahami dan kurang tertarik untuk mempelajari materi-materi kimia. Hal ini dikarenakan pembelajaran kimia di sekolah lebih menekankan pada perhitungan, pembahasan teori dan hukum, sehingga peserta didik merasa kesulitan dalam mempelajari materi kimia. Selain itu juga peserta didik tidak dapat menemukan keterkaitan kimia dengan

kehidupan nyata sehingga mereka beranggapan bahwa mata pelajaran kimia tidak begitu penting untuk dipelajari.

Berdasarkan hasil wawancara dengan peserta didik, diketahui pula bahwa peserta didik cenderung bosan dengan metode pembelajaran yang diterapkan di ruang kelas, dimana metode yang sering digunakan oleh guru adalah metode ceramah dan diskusi. Selain itu juga diperoleh informasi bahwa peserta didik masih kesulitan memahami materi kimia unsur serta masih kurangnya pengetahuan kontekstual peserta didik tentang materi kimia unsur.

Pada tahap analisis karakter peserta didik, peneliti juga memperhatikan aspek lingkungan sekitar peserta didik. Sebagaimana diketahui, dalam konteks penelitian ini salah satu subjek uji coba penelitian adalah peserta didik di SMA Negeri 1 Beutong, yang mana sekolah ini berlokasi di kecamatan Beutong yang merupakan salah-satu daerah di Nagran Raya yang memiliki potensi di sektor pertanian, sehingga mayoritas peserta didik sudah sangat familier dengan lingkungan dan aktivitas di bidang pertanian.

Analisis kebutuhan dilakukan peneliti dengan mewawancarai salah-satu guru mata pelajaran kimia di SMA Negeri 1 Beutong pada tanggal 5 Januari 2022 diantaranya diketahui bahwa pembelajaran kimia di SMA Negeri 1 Beutong memanfaatkan buku pegangan siswa serta Lembar Kerja Peserta didik (LKPD) sebagai sumber belajar. Selain itu menurut keterangan

beliau diketahui pula bahwa masih terdapat siswa yang kesulitan mempelajari materi kimia.

Berdasarkan keterangan yang diperoleh dari guru tersebut diperoleh informasi bahwa kegiatan praktikum juga jarang dilakukan. Hal ini dikarenakan kurangnya ketersediaan sarana laboratorium. Meskipun SMA Negeri 1 Beutong sudah memiliki gedung atau ruang khusus laboratorium kimia, akan tetapi alat dan bahan praktikum yang tersedia masih kurang memadai untuk terlaksananya kegiatan praktikum.

Berdasarkan pemaparan diatas, maka data yang diperoleh pada tahap analisis secara garis besar disajikan pada tabel 4.1:

Tabel 4. 1 Data Hasil Analisis

Aspek	Hasil analisis
Analisis kurikulum	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurikulum yang diimplementasikan dalam pembelajaran kimia adalah kurikulum 2013 2. Implementasi kurikulum 2013 dalam pembelajaran kimia belum sepenuhnya terlaksana
Analisis karakteristik peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rendahnya minat belajar peserta didik terhadap pembelajaran kimia 2. Peserta didik cenderung bosan dengan metode pembelajaran yang diterapkan 3. Kurangnya pengetahuan ilmiah peserta didik terhadap keterkaitan kimia dengan kehidupan nyata 4. Peserta didik masih kesulitan memahami materi kimia unsur 5. Kurangnya pengetahuan kontekstual peserta didik tentang materi kimia unsur 6. Peserta didik sudah sangat familier dengan lingkungan dan aktivitas pertanian.
Analisis kebutuhan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sumber belajar hanya berupa buku pegangan siswa (buku paket) dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 2. Belum tersedia bahan ajar berbasis kontekstual 3. Belum tersedia penuntun praktikum yang mendukung sebagai referensi pembelajaran

Berdasarkan data yang diperoleh pada tahap analisis, peneliti menyimpulkan bahwa peserta didik dan guru membutuhkan sebuah bahan ajar yang dapat mengkorelasikan kimia dengan kehidupan nyata dan dapat memaksimalkan implementasi kurikulum 2013 dalam pembelajaran kimia. Sehingga peneliti mengembangkan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair pada materi kimia unsur. Pemilihan materi kimia unsur didasarkan pada hasil analisis yang telah dilakukan serta konsep pembuatan pupuk organik cair relevan dengan materi kimia unsur dan adanya kesesuaian KD 3.6 dan 4.6 dengan konsep pembuatan pupuk organik cair.

Sebelumnya pengembangan yang hendak dilakukan oleh peneliti ialah pengembangan bahan ajar berupa modul pembelajaran berbasis kontekstual pada materi kimia unsur. Namun setelah dilakukannya evaluasi, pengembangan tersebut direvisi menjadi pengembangan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair. Hal ini dikarenakan setelah dilakukan peninjauan kembali terhadap data hasil analisis kebutuhan, peneliti menyimpulkan bahwa peserta didik dan guru lebih membutuhkan penuntun praktikum. Jarangnya pelaksanaan praktikum dan tidak tersedianya penuntun praktikum menjadi alasan peneliti melakukan perubahan ini.

b. Perancangan (*Design*)

Tahap selanjutnya yaitu tahap pembuatan rancangan (desain) penuntun praktikum yang akan dikembangkan. Pada tahap ini peneliti menentukan gambaran awal dari penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Pada tahap perancangan peneliti

membuat *storyboard* yang merupakan garis besar isi dari penuntun praktikum secara umum yang meliputi desain *layout* dan materi. Selain itu, pada kegiatan perancangan juga dilakukan dengan menentukan komponen-komponen yang termuat dalam penuntun praktikum yang meliputi *cover* (sampul), kata pengantar, daftar isi, pendahuluan, kompetensi dasar dan kompetensi inti serta indikator pembelajaran, materi dan daftar pustaka. Adapun *storyboard* penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair disajikan pada tabel 4.2:

Tabel 4.2 *Storyboard* Penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair

Komponen	Halaman	Keterangan
<i>Cover</i>	Halaman ke-1 dan ke-15	Desain <i>cover</i> (sampul) depan penuntun praktikum memuat judul penuntun praktikum serta gambar sampah organik dan unsur-unsur kimia. Pada <i>cover</i> depan penuntun juga tertera nama penulis dan dosen pembimbing serta logo dan identitas kampus penulis. Sedangkan pada sampul belakang dituliskan judul penuntun praktikum dan logo kampus penulis
Kata pengantar	Halaman ke-2	Kata pengantar berisi tentang penjelasan singkat dari penuntun praktikum serta tujuan dikembangkannya penuntun praktikum tersebut. Pada bagian ini juga memuat harapan penulis agar penuntun praktikum yang dikembangkan dapat menunjang kegiatan pembelajaran dan bermanfaat bagi pembaca
Daftar isi	Halaman ke-3	Daftar isi berisikan urutan setiap judul dan yang menjadi petunjuk dari isi penuntun praktikum beserta nomor dari halaman judul-judul tersebut
Pendahuluan	Halaman ke- 4	Bagian ini berisi pengantar kepada peserta didik yang menjelaskan terkait pentingnya pembelajaran berbasis kontekstual. Selain itu pada bagian pendahuluan juga dibahas gambaran umum dari isi penuntun praktikum ini serta tujuan dari pengembangan penuntun praktikum

Komponen	Halaman	Keterangan
		pembuatan pupuk organik cair
KI dan KD	Halaman ke-5	Pada penuntun praktikum ini dituliskan Kompetensi Inti (KI) aspek pengetahuan (KI-3) dan aspek keterampilan (KI-4) serta kompetensi dasar (KD) 3.6 dan 4.6 kimia kelas XII
Indikator pembelajaran	Halaman ke-6	Indikator pembelajaran merupakan penjabaran dari kompetensi dasar (KD). Pada penuntun praktikum ini dituliskan 5 indikator pembelajaran untuk kompetensi dasar aspek pengetahuan (KD-3) dan 2 indikator pembelajaran untuk kompetensi dasar aspek keterampilan (KD - 4)
Dasar teori	Halaman ke-7	Dasar teori pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair membahas tentang pengertian pupuk organik cair, teknik pengomposan dan faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan pembuatan pupuk organik cair
Tujuan percobaan	Halaman ke-7 sampai halaman ke-10	Tujuan percobaan berisi tentang tujuan-tujuan yang hendak dicapai dari kegiatan praktikum yang akan dilakukan agar tercapainya pembelajaran. Pada penuntun praktikum terdapat 2 tujuan percobaan
Alat dan Bahan	Halaman ke-11	Nama-nama Alat dan bahan pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair disajikan dalam bentuk tabel
Prosedur kerja	Halaman ke-12	Pada penuntun praktikum terdapat 2 tahapan kerja yaitu prosedur pembuatan molase dan prosedur pembuatan pupuk organik cair
Hasil pengamatan	Halaman ke-13	Hasil pengamatan pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair disajikan dalam bentuk tabel. Tabel hasil pengamatan tersebut nantinya akan diisi sesuai dengan hasil yang diperoleh pada kegiatan praktikum
Daftar pustaka	Halaman ke-14	Daftar pustaka berisikan sumber-sumber bacaan yang dijadikan sebagai bahan rujukan dalam penulisan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair

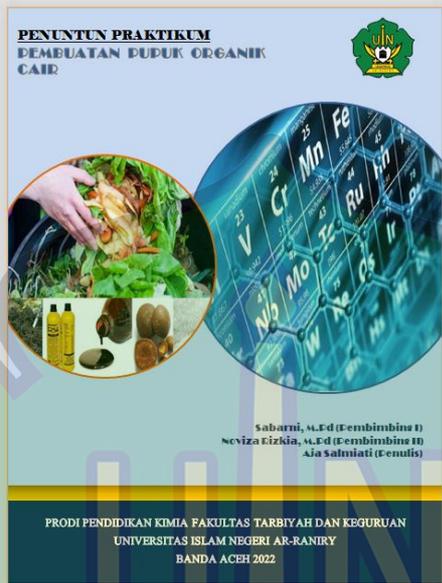
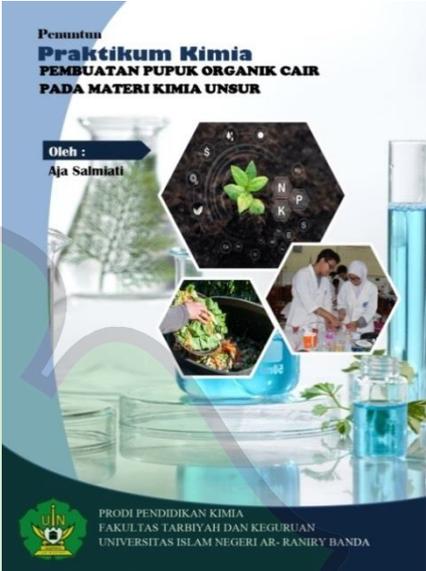
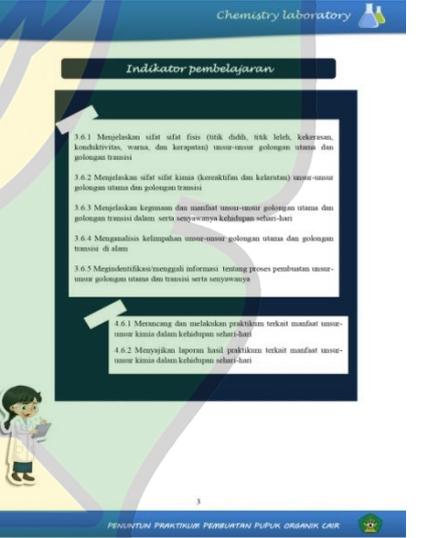
Rancangan (desain) penuntun praktikum yang telah dirancang oleh peneliti selanjutnya akan dievaluasi oleh dosen pembimbing. Berdasarkan hasil penilaian yang telah dilakukan oleh dosen pembimbing, maka peneliti melakukan revisi berupa penambahan poin evaluasi/pertanyaan pada penuntun praktikum.

c. Pengembangan (*development*)

Tahapan pengembangan (*Development*) merupakan tahapan yang dilakukan untuk merealisasikan rancangan (desain) dari produk yang telah dibuat pada tahapan sebelumnya. Penuntun praktikum yang telah dikembangkan selanjutnya akan dievaluasi oleh para ahli (validator) guna mengetahui kevalidan dari penuntun praktikum tersebut. Namun sebelum dilakukan penilaian oleh validator, penuntun praktikum pengembangan pupuk organik cair terlebih dahulu dilakukan penilaian pra-validasi oleh dosen pembimbing. Hal ini bertujuan agar penuntun praktikum yang dikembangkan memiliki kualitas yang lebih baik. Adapun beberapa perbaikan yang dilakukan pada tahap pra-validasi dapat dilihat pada tabel 4.3:



Tabel 4.3 Revisi Pra-Validasi oleh Dosen Pembimbing

Saran/ Revisi	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
<p>Perbaikan pada desain <i>cover</i> depan dengan menambahkan <i>background</i> dan gambar yang dapat menggambarkan isi penuntun praktikum</p>		
<p>Memperbaiki kata kerja operasional pada indikator pembelajaran agar lebih tepat dan berurutan</p>		

Mengganti alat dan bahan yang digunakan dengan alat dan bahan yang lebih praktis.

B. Alat dan Bahan

1. Alat dan bahan rancangan bangun komposter (wadah pengomposan) anasrah

No	Alat	Bahan
1.	Ember cat bekas drum	Lem paralon
2.	Kran air	
3.	4 buah Pipa PVC dengan panjang 10 cm dan diameter 1 inch	
4.	Sambungan pipa berbentuk T	
5.	Meteran	
6.	Mesin bor	
7.	Gergaji	
8.	Fiber plastik 1 lembar	

2. Alat dan bahan pembuatan pupuk organik cair

No	Alat	Bahan
1.	Komposter	Sampah dapur (sampah buah-buahan dan sayur)
2.	Saringan halus	Sampah daun kering
3.	Mankor	500 gram gula merah
4.	Panci	Larutan EM ₁ 20 ml
5.	Talenan	Air bersih
6.	2 buah gelas ukur	
7.	Plastik bersih	
8.	Botol semprot	
9.	Panci	
10.	Kompor	
12.	Tali rafia panjang 2 meter	

PENUNJANG PRAKTIKUM PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR

Chemistry laboratory

C. Alat dan Bahan

1. Alat dan bahan perakitan komposter (wadah pengomposan) anasrah

No	Alat	Bahan
1.	2 buah ember bertutup toples 1 buah lem paralon ukuran 15 L	
2.	1 buah kran air	
3.	1 buah solder listrik	

2. Alat dan bahan pembuatan pupuk organik cair

No	Alat	Bahan
1.	1 buah komposter	Sampah organik (sampah buah-buahan dan sayur)
2.	Saringan halus	500 gram gula merah
3.	Mankor	150 gram gula pasir
4.	2 buah panci	15 L air matang
5.	2 buah telenan	200 ml air bekas cucian beras
6.	2 buah gelas ukur	200 gram nasi putih
7.	1 buah botol plastik	
8.	1 buah botol semprot	
9.	1 buah talenan	

PENUNJANG PRAKTIKUM PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR

Menambahkan gambar pada prosedur kerja untuk memperjelas informasi

C. PROSEDUR KERJA

a. Pembuatan leratan sadap

- Masukkan 500 ml air bersih kedalam panci dan panaskan hingga mendidih
- Tambahkan 500 gram gula merah kedalam panci tersebut
- Dididihkan hingga larutan terlihat homogen dan tunggu hingga leratan tersebut dingin
- Leratan menjadi siap dipakai

b. Prosedur pengomposan (pembuatan pupuk organik cair)

- Isi bagian bagian wadah dan berikan sedang sesuai, masukkan sampah buah-buahan dan sayur yang telah dipotong-potong dan dimasukkan ke dalam wadah komposter
- Cacah-potong kecil-kecil sampah organik yang sudah siap dimasukkan ke dalam wadah komposter dengan ukuran 1-3 cm
- Matangkan sampah yang telah dipotong tersebut kedalam komposter yang telah disiapkan dan tambahkan air bersih
- Campurkan 500 ml air cucian beras dengan leratan madu, dan masukkan kedua bahan tersebut kedalam komposter
- Tambahkan cairan EM₁ kedalam komposter sebanyak 20 ml
- Setelah semua bahan dimasukkan tutup komposter dengan rapat selama 1 sampai 2 minggu
- Sampai sudah membusuk siap digunakan
- Pupuk organik cair siap digunakan

PENUNJANG PRAKTIKUM PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR

Chemistry laboratory

D. Prosedur Kerja

a. Perakitan komposter (wadah pengomposan)

- Siapkan 2 buah toples isi ukuran 15 L
- Toples 1 buatlah lubang-lubang kecil (seperti saringan) pada bagian atas toples menggunakan solder listrik. Perhatikan gambar 1 (a)

Toples 2 a. Letakkan bagian bawah toples pada ketebalan 9 cm dari atas toples

- Panaskan kran air pada bagian yang telah dibuat
- Rebuskan kran air menggunakan lem paralon untuk membatasi kebocoran
- Perhatikan gambar 1 (b)



Gambar 1 (a) saringan pada atas toples 1, (b) kran air pada toples 2

- Sumbuhi kedua toples tersebut dengan posisi toples 1 berada dalam toples 2, seperti gambar dibawah ini



Gambar 2 komposter anasrah

- Komposter anasrah siap digunakan

PENUNJANG PRAKTIKUM PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR

Tabel hasil pengamatan kondisi fisik sampah dan pupuk dipisah

D. Hasil Pengamatan

1. Amati kondisi fisik dari pupuk organik cair dan pupuk organik padat

No	Rentang waktu pengamatan	Kondisi fisik		
		Tekstur	Warna	Bau
1.	1 - 4 hari			
2.	5 - 8 hari			
3.	9 - 12 hari			
	dan			

2. Tuliskan unsur-unsur atau senyawa kimia yang terdapat pada bahan-bahan organik yang digunakan pada pembuatan pupuk organik cair

No	Bahan organik	Unsur atau senyawa kimia	Manfaat
1.	Sampah daun kering		
2.	Sampah sayur		
3.	Sampah buah-buahan		
4.	Larutan EM ₁ (EM ₁)		
	dan		

PENUNJANG PRAKTIKUM PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR

Chemistry laboratory

E. Hasil Pengamatan

1. Amati kondisi fisik dari sampah dan pupuk organik cair

a. Kondisi fisik sampah

No	Rentang waktu	Tanggal pengamatan	Kondisi Fisik	Keterangan
			Tekstur	Warna
1.	1 - 3 hari			
2.	4 - 7 hari			
3.	8 - 10 hari			
4.	11 - 14 hari			

b. Kondisi fisik pupuk organik cair

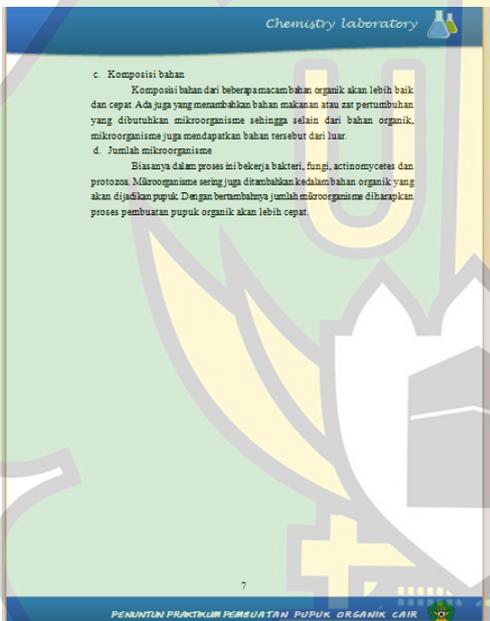
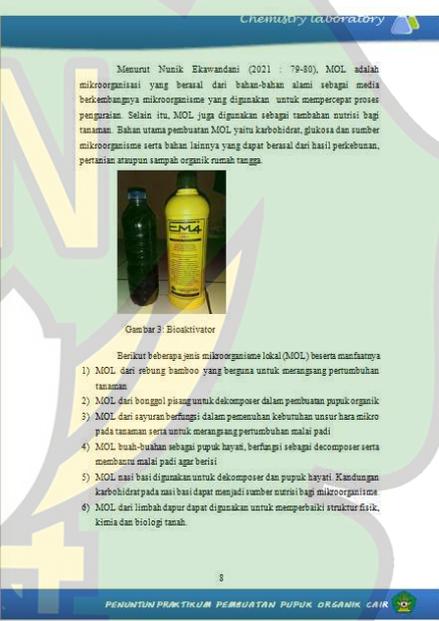
No	Rentang waktu	Tanggal pengamatan	Kondisi Fisik	Keterangan
			Warna	Bau
1.	1 - 3 hari			
2.	4 - 7 hari			
3.	8 - 10 hari			
4.	11 - 14 hari			

2. Tuliskan unsur-unsur atau senyawa kimia yang terdapat pada bahan-bahan organik yang digunakan pada pembuatan pupuk organik cair

No	Bahan organik	Unsur kimia	Manfaat
1.	Sampah sayur		
2.	Sampah buah-buahan		
3.	Larutan EM ₁		
4.			
	dan		

PENUNJANG PRAKTIKUM PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR

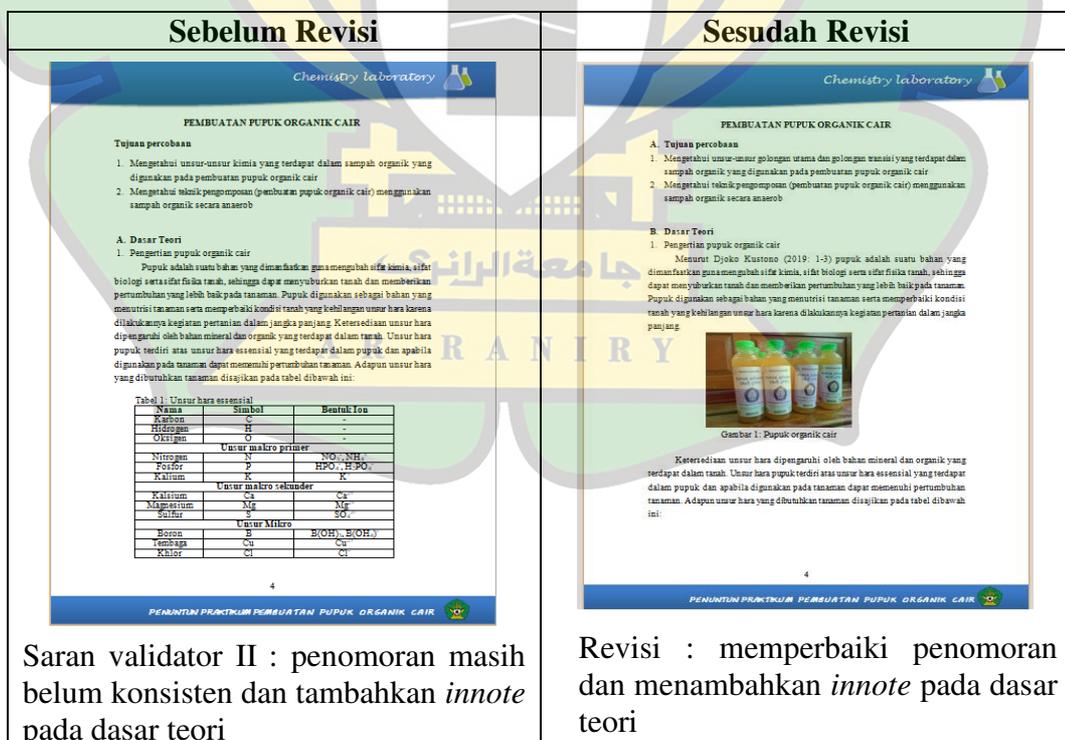
Setelah dilakukan perbaikan pra-validasi, selanjutnya akan diuji validitas penuntun praktikum akan oleh 3 validator yang terdiri dari 2 orang dosen Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Ar-Raniry dan 1 orang guru kimia SMA Negeri 1 Beutong. Adapun beberapa perbaikan yang dilakukan pada tahap pengembangan berdasarkan saran dan masukan dari validator ahli adalah sebagai berikut:

Sebelum Revisi	Sesudah revisi
	
<p>Saran validator I: tambahkan materi tentang mikroorganisme lokal (MOL) pada dasar teori.</p>	<p>Revisi : penulis menambahkan materi tentang mikroorganisme lokal beserta gambar contoh bioaktivator.</p>

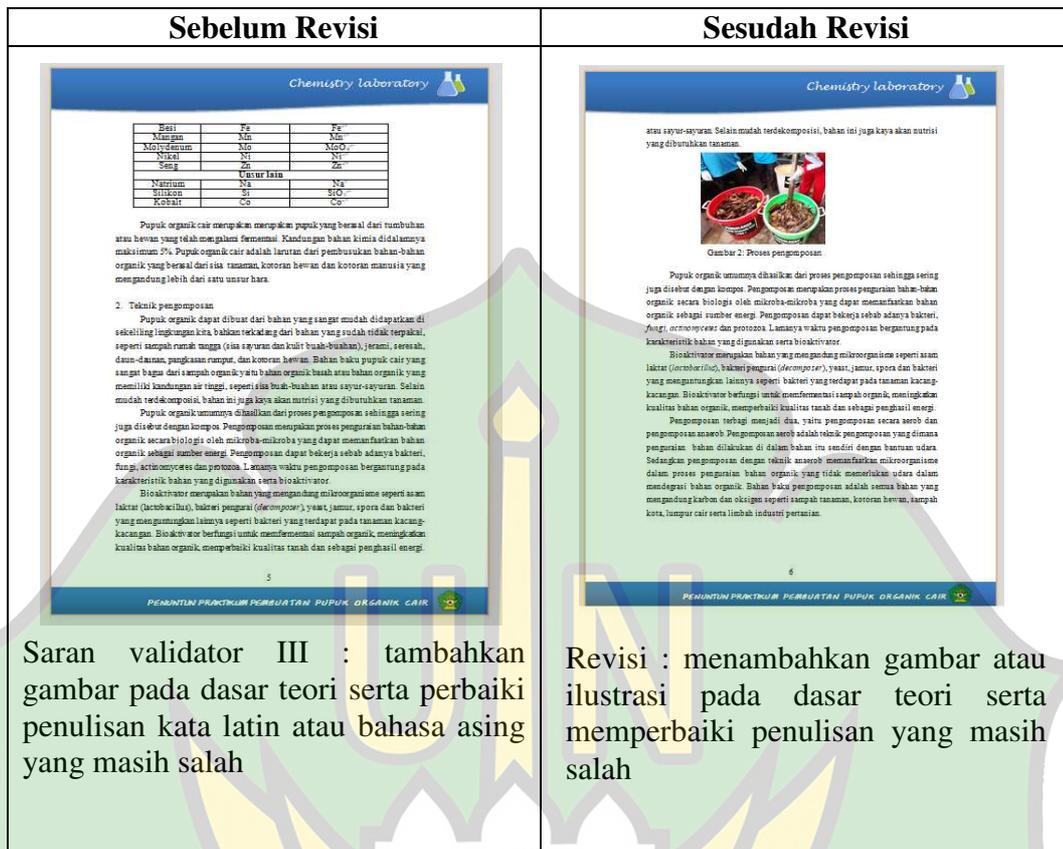
Gambar 4.1 Penulisan hasil revisi dan sebelum revisi



Gambar 4. 2 Penulisan hasil revisi dan sebelum revisi



Gambar 4. 3 Penulisan hasil revisi dan sebelum revisi



Gambar 4. 4 Penulisan hasil revisi dan sebelum revisi

d. Implementasi (*implementation*)

Implementasi dilakukan setelah produk yang dikembangkan dievaluasi oleh validator ahli. Hasil penilaian validator ahli merupakan acuan untuk perbaikan produk. Uji coba dilakukan setelah penuntun praktikum yang dikembangkan dinyatakan valid untuk diterapkan dalam pembelajaran kimia di kelas.

Penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair diujicobakan pada peserta didik kelas XII MIA 1 sebanyak 20 orang. Tahap diimplementasi ini dilakukan pada tanggal 17 Oktober 2022 – 27 Oktober 2022 atau selama 3 kali pertemuan (3 X 2 JP). Selain itu, penuntun praktikum pembuatan pupuk

organik cair juga dievaluasi oleh seluruh guru kimia di SMA Negeri 1 Beutong yang berjumlah 3 orang. Evaluasi pada tahap implementasi dilakukan dengan menyebarkan angket respon kepada peserta didik dan guru.

e. Evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi pada pengembangan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair pada materi kimia unsur dilakukan pada setiap tahapan. Evaluasi ini disebut evaluasi formatif yaitu evaluasi yang bertujuan untuk melakukan perbaikan dengan secepatnya.⁶³ Pada tahap analisis, Evaluasi dilakukan dengan mengkaji data hasil analisis kebutuhan, analisis kurikulum dan analisis karakter peserta didik. Adapun hasil evaluasi pada tahap analisis yaitu terjadinya perbaikan pengembangan yang dilakukan dari pengembangan modul pembelajaran berbasis kontekstual pada materi kimia unsur menjadi pengembangan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair pada materi kimia unsur.

Evaluasi desain dilakukan oleh dosen pembimbing 1 dan dosen pembimbing 2. Adapun hasil dari evaluasi tersebut yaitu penambahan komponen pertanyaan atau evaluasi pada penuntun praktikum. Yang mana sebelumnya komponen penuntun praktikum hanya terdiri atas *cover* (sampul), kata pengantar, daftar isi, pendahuluan, kompetensi dasar dan kompetensi inti serta indikator pembelajaran, materi dan daftar pustaka

Pada tahap pengembangan juga dilakukan revisi pra-validasi oleh dosen pembimbing. Evaluasi pada tahap ini memunculkan beberapa

⁶³Nyoman Sugiarti dan Kadek Yudiana, "ADDIE Sebagai, ... h. 283

perubahan pada penuntun praktikum, seperti adanya penambahan gambar dan *background* pada desain *cover*, perbaikan kata kerja operasional pada indikator pembelajaran, revisi alat dan bahan dan adanya penambahan gambar pada prosedur kerja serta perbaikan pada desain tabel hasil pengamatan. Adapun hasil evaluasi pada tahap pengembangan (pra-validasi) dapat diamati pada tabel 4.3.

Pengujian validitas penuntun praktikum dilakukan setelah terlaksananya perbaikan pra-validasi. Evaluasi pada tahap ini menghasilkan beberapa perbaikan seperti penambahan materi tentang mikroorganisme lokal (MOL) pada dasar teori, revisi desain *cover* dan penomoran, serta penambahan gambar pada dasar teori. Hasil evaluasi tersebut disajikan pada gambar 4.1, gambar 4.2, gambar 4.3 dan gambar 4.4.

Selanjutnya penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair diimplementasikan pada pembelajaran kimia. Hasil uji coba menunjukkan bahwa penuntun praktikum masih perlu dilakukan perbaikan untuk penyempurnaan produk yang dikembangkan. Revisi yang dilakukan pada tahap implementasi ialah revisi minor, yaitu perbaikan kualitas gambar dan memperbaiki beberapa kalimat untuk memperjelas informasi. Revisi ini dilakukan berdasarkan saran dan masukan dari peserta didik dan guru. Adapun hasil evaluasi terhadap penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair dari tahap analisis, desain, pengembangan dan implementasi secara keseluruhan disajikan pada lampiran 13.

B. Hasil Analisis Data

1. Hasil Validasi

Penuntun praktikum yang telah dikembangkan oleh peneliti terlebih dahulu dievaluasi oleh para ahli sebelum penuntun praktikum tersebut diimplementasikan pada pembelajaran kimia di sekolah. Tujuan dilakukannya validasi adalah untuk mengetahui kevalidan dari produk yang dikembangkan untuk digunakan dalam pembelajaran.

Validasi dilakukan dengan mengisi kuesioner atau angket penilaian yang berisi 23 pernyataan positif terdiri atas aspek konstruksi, aspek isi/konten dan aspek bahasa. Angket penilaian validasi ahli ini diisi oleh 3 orang validator. Adapun hasil penilaian validasi ahli disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.2 Hasil penilaian validasi ahli

No	Aspek	Pernyataan	Validator		
			I	II	III
1.	Konstruksi	Kesesuaian ukuran kertas dan margin pada penuntun praktikum	5	4	5
2.		Tampilan desain dan warna cover menarik	5	4	5
3.		Tampilan cover dapat menggambarkan isi/materi dari penuntun praktikum	5	4	5
4.		Kombinasi jenis dan ukuran <i>font</i> yang digunakan sesuai	5	4	5
5.		Spasi antar baris dan antar huruf sesuai	5	4	5
6.		Penomoran pada seluruh isi penuntun praktikum konsisten	5	3	4
7.		Penggunaan variasi huruf (<i>bold</i> , <i>italic</i> , <i>all capital</i> , <i>small capital</i>) tidak berlebihan dan sesuai	5	4	4
8.		Terdapat gambar (ilustrasi) yang dapat memperjelas konsep (membantu menguatkan pemahaman konsep)	5	3	4
9.		Tabel dan gambar disajikan	5	3	5

No	Aspek	Pernyataan	Validator		
			I	II	III
		dengan jelas dan terbaca (dilengkapi keterangan gambar dan tabel)			
10.		Terdapat referensi rujukan terkait materi yang disajikan	5	2	5
11.	Isi/konten	Materi yang disajikan pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair sesuai dengan Kompetensi Inti (KI), Kompetensi dasar (KD) dan indikator pembelajaran	5	4	5
12.		Kesesuaian materi yang diajarkan pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair ditinjau dari aspek keilmuan	5	4	5
13.		Materi yang disajikan pada penuntun praktikum dapat memperluas wawasan peserta didik tentang unsur-unsur kimia dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari	5	4	5
14.		Tujuan percobaan terumuskan dengan jelas	5	5	5
15.		Prosedur percobaan tertulis dengan rinci, jelas dan sistematis	5	4	5
16.		Materi yang diajarkan berkaitan dengan situasi nyata siswa (berbasis kontekstual)	5	5	5
17.		Materi yang diajarkan mendorong peserta didik membuat hubungan antara pengetahuan yang dimiliki peserta didik dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	5	5	5
18.		Bahasa	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	5	5
19.	Bahasa yang digunakan sesuai EYD		5	5	5
20.	Penggunaan tanda baca sudah tepat dan sesuai		5	3	5
21.	Ketepatan susunan struktur		5	3	4

No	Aspek	Pernyataan	Validator		
			I	II	III
		kalimat			
22.		Bahasa yang digunakan pada penuntun praktikum sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik	5	5	5
23.		Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan makna atau penafsiran ganda	5	3	5
Jumlah			115	90	111
Persentase %			100%	78,26%	96,52%
Rata-rata			91,50%		

Berdasarkan Tabel hasil penilaian validasi ahli di atas, diketahui bahwa jumlah skor yang diperoleh dari validator I adalah 115 dengan persentase 100%. Sedangkan penilaian validator II memperoleh nilai 90 atau dengan persentase 78,26 %. Adapun validator III memberikan skor 111 dengan persentase 96,52%. Selanjutnya persentase penilaian para validator dihitung reratanya dan berdasarkan perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair “sangat valid” untuk diimplementasikan dalam pembelajaran kimia di SMA Negeri 1 Beutong. Hal ini dikarenakan perolehan perhitungan persentase rata rata penilaian validator adalah 91.50% .

2. Hasil uji coba

Uji coba bertujuan untuk mengetahui respon atau tanggapan peserta didik dan guru terhadap penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair yang dikembangkan. Uji coba dilaksanakan setelah produk divalidasi oleh validator ahli dan dilakukan perbaikan oleh peneliti sesuai saran dan komentar dari validator. Uji coba produk dilaksanakan di SMA Negeri 1 Beutong.

Adapun yang menjadi responden pada penelitian ini adalah 20 orang peserta didik kelas XII MIA 1 SMA Negeri 1 Beutong dan 3 orang guru mata pelajaran bidang kimia SMA Negeri 1 Beutong. Data diperoleh berdasarkan angket yang diberikan kepada peserta didik dan guru sebagai responden. Adapun hasil respon peserta didik dan respon guru disajikan pada tabel 4.3 dan 4.4 berikut.

Tabel 4.3 Hasil angket respon peserta didik

No	Pernyataan	Tanggapan Responden				
		SS	S	KS	TD	STS
1.	Secara umum, tampilan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair menarik	6	14	0	0	0
2.	Tampilan gambar dan warna pada cover membuat saya tertarik untuk mempelajari isi penuntun praktikum	7	13	0	0	0
3.	Jenis dan ukuran huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca	6	12	2	0	0
4.	Gambar yang tersedia jelas (tidak buram)	9	10	1	0	0
5.	Materi yang disajikan pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair bermanfaat dan berkaitan dengan lingkungan sehari-hari saya	13	7	0	0	0
6.	Saya dapat menemukan relevansi antara kimia dan kehidupan nyata setelah mengikuti pembelajaran menggunakan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair	8	12	0	0	0
7.	Penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair membantu saya dalam memahami manfaat unsur-unsur kimia dalam kehidupan sehari-hari	10	10	0	0	0
8.	Materi yang termuat pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair mudah dipahami	6	13	1	0	0
9.	Prosedur percobaan pembuatan pupuk organik cair mudah dipahami dan mudah dilakukan	10	8	2	0	0
10.	Isi/materi yang disajikan pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair menarik karena membahas konsep kimia yang	8	12	0	0	0

No	Pernyataan	Tanggapan Responden				
		SS	S	KS	TD	STS
	dikaitkan dengan lingkungan keseharian saya					
11.	Penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair memberikan saya dorongan untuk mempelajari materi kimia unsur lebih dalam	6	13	1	0	0
12.	Penggunaan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair memberikan pengalaman belajar baru pada pembelajaran materi kimia unsur	6	14	0	0	0
13.	Penggunaan penuntun praktikum mendorong saya lebih bersemangat dan aktif dalam kegiatan pembelajaran	6	14	0	0	0
14.	Kalimat yang digunakan pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair komunikatif	11	9	0	0	0
15.	Kalimat yang digunakan pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair komunikatif	5	14	1	0	0
Jumlah frekuensi		117	175	8	0	0
Jumlah skor		585	700	24	0	0
Jumlah skor total		1.309				
Persentase		87,26%				
Kriteria		Sangat baik				

Hasil uji coba yang diperoleh berdasarkan angket respon peserta didik yang diberikan kepada 20 orang peserta didik didapatkan jumlah skor total sebesar 1.309 dengan persentase 87,26%. Skor yang diperoleh tersebut jika diinterpretasikan berdasarkan tabel kriteria berada pada rentang 81-100%, sehingga dapat diketahui bahwa peserta didik menunjukkan respon “sangat baik” terhadap penuntun praktikum yang dikembangkan.

Pada tahap uji coba, penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair juga diberikan kepada guru mata pelajaran kimia di SMA Negeri 1 Beutong guna melihat respon atau tanggap guru terhadap penuntun praktikum yang dikembangkan. Data respon guru ini diperoleh dengan memberikan angket

yang berisi 13 pertanyaan positif kepada 3 orang guru mata pelajaran kimia di SMA Negeri 1 Beutong. Adapun hasil respon guru mata pelajaran kimia terhadap produk yang dikembangkan disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.4 Hasil Angket Respon Guru

No	Pernyataan	Skor				
		STS	TS	KS	S	SS
1.	Secara umum, tampilan dari penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair ini menarik	0	0	0	1	2
2.	Desain dan pemilihan kombinasi warna pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair menarik dan sesuai	0	0	0	0	3
3.	Materi disajikan secara lengkap dan sistematis	0	0	0	1	2
4.	Materi yang disajikan pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair ini sesuai dengan Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD) dan indikator pembelajaran	0	0	0	2	1
5.	Penggunaan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair memudahkan saya dalam menerapkan pembelajaran berbasis kontesktual pada materi kimia unsur	0	0	0	0	3
6.	Pembelajaran dengan menggunakan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair menarik karena saya dapat memberikan pengalaman belajar baru kepada peserta didik melalui kegiatan praktikum	0	0	0	1	2
7.	Penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair ini dapat memfasilitasi peserta didik untuk belajar hal baru pada pembelajaran materi kimia unsur	0	0	0	0	3
8.	Penggunaan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair dapat menciptakan suasana belajar lebih menyenangkan	0	0	0	2	1
9.	Penggunaan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair dapat membuat siswa lebih aktif dan termotivasi dalam pembelajaran	0	0	0	1	2
10.	Penuntun praktikum pembuatan pupuk	0	0	0	3	0

No	Pernyataan	Skor				
		STS	TS	KS	S	SS
	organik cair dapat membantu saya dalam membangun kemandirian belajar peserta didik					
11.	Bahasa yang digunakan pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair sesuai dengan EYD	0	0	0	0	3
12.	Penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair menggunakan bahasa yang sederhana sehingga mudah dipahami oleh peserta didik	0	0	0	0	3
13.	Bahasa yang digunakan pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik	0	0	0	1	2
Jumlah frekuensi		0	0	0	12	27
Jumlah skor		0	0	0	48	135
Jumlah skor total		183				
Persentase		93,84%				
Kriteria		Sangat baik				

Berdasarkan hasil yang disajikan pada tabel di atas, diketahui bahwa respon ketiga guru mata pelajaran kimia terhadap penuntun praktikum yang dikembangkan memperoleh skor total 183 atau dengan persentase sebesar 93,84%. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa guru mata pelajaran kimia memberikan respon “sangat baik” terhadap penuntun praktikum yang dikembangkan sebab berada pada rentang nilai 81-100%.

B. Pembahasan

Pengembangan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair pada materi kimia unsur di SMA Negeri 1 Beutong dilatarbelakangi oleh beberapa permasalahan yang ditemukan dalam pembelajaran kimia di SMA Negeri 1

Beutong. Permasalahan tersebut teridentifikasi setelah peneliti melakukan analisis terhadap pembelajaran kimia di SMA Negeri 1 Beutong.

Permasalahan tersebut diantaranya adalah peserta didik masih kurang berminat untuk mempelajari materi kimia serta sukarnya penerapan metode praktikum dalam pembelajaran kimia yang disebabkan oleh keterbatasan alat dan bahan laboratorium. Menurut Rizkia, kurangnya aktivitas belajar peserta didik dalam pembelajaran kimia disebabkan ilmu kimia yang bersifat abstrak dan anggapan bahwa ilmu kimia merupakan ilmu yang sulit dipelajari. Terlebih jika tidak maksimalnya pelaksanaan praktikum serta kurangnya keterampilan guru dalam mengatasi keterbatasan alat dan bahan laboratorium. Kegiatan praktikum diperlukan untuk membantu siswa mengkorelasikan teori dan praktikum secara nyata.⁶⁴

Selain itu, tidak tersedianya bahan ajar atau dalam hal ini penuntun praktikum berbasis kontekstual juga merupakan salah-satu permasalahan yang ditemukan dalam pembelajaran kimia di SMA Negeri 1 Beutong. Menurut Widodo, keberadaan bahan ajar yang berbasis kontekstual dibutuhkan peserta didik dan pendidik untuk memperbaiki pemahaman konsep sehingga dapat meningkatkan ketertarikan siswa dalam pembelajaran. Bahan ajar yang tidak terintegrasi dan belum bersifat kontekstual diduga menjadi penyebab siswa kurang berminat dan kurang termotivasi dalam kegiatan pembelajaran kimia sehingga

⁶⁴ Noviza Rizkia, dkk, "Keefektifan Manajemen Laboratorium Kimia di SMA Negeri 1 Tapak Tuan Aceh Selatan", *lantanida Journal*, Vol.10, No. 1, 2022, h.26

berakibat pada rendahnya prestasi belajar peserta didik.⁶⁵ Astiti juga menyatakan bahwa bahan ajar berbasis kontekstual merupakan pilihan terbaik untuk membantu siswa memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak sebab pembelajaran dengan pendekatan kontekstual dirancang dengan menyesuaikan karakteristik peserta didik dengan kondisi lingkungan sekitar tempat pembelajaran berlangsung.⁶⁶

Pengembangan bahan ajar atau dalam hal ini penuntun praktikum berbasis kontekstual merupakan solusi untuk permasalahan pembelajaran kimia di SMA Negeri 1 Beutong. Selain itu, pengembangan ini juga sesuai dengan kondisi lingkungan peserta didik dan sejalan dengan kurikulum 2013 yang sekarang diterapkan di SMA Negeri 1 Beutong. Menurut Sabarni, selain menuntut pembelajaran berbasis kontekstual, pembelajaran dengan kurikulum 2013 harus dilaksanakan secara interaktif, menyenangkan, menantang, inspiratif dan memotivasi siswa untuk ikut serta secara aktif dalam pembelajaran.⁶⁷

1. Hasil pengembangan dan uji kevalidan penuntun praktikum

Penelitian dan pengembangan ini mengacu pada model pengembangan ADDIE yaitu *analyze, design, development, implementation* dan *evaluation*. Model ADDIE dipilih dikarenakan model pengembangan ini lebih lengkap dan

⁶⁵ Wiwik Widodo, Efektivitas Penggunaan Bahan Ajar Berbasis Kontekstual Berbantuan Video Pembelajaran untuk SMK Teknik Mesin pada Materi Elektrokimia.” *Pros. Seminar Pendidikan IPA Pascasarjana Universitas Malang*, Vol. 2, 2017, h.365-366.

⁶⁶ Kadek Ayu Astiti, dkk. “Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar Berbasis Kontekstual Terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Materi Suhu dan Kalor”. *Jurnal Fisika Sains dan Aplikasinya*, Vol. 3, No. 3. 2018. h. 187

⁶⁷ Sabarni, dkk, “Analisis Evaluasi Kurikulum 2013 Revisi 2018 Terhadap pembelajaran Kimia di SMA” *lantanida Journal*, Vol. 8, No. 2, 2020, h.170

lebih rasional dibandingkan model 4D dan dapat digunakan untuk berbagai macam pengembangan produk seperti model pembelajaran, metode dan strategi pembelajaran, media serta bahan ajar.⁶⁸

Tahap analisis dilakukan melalui wawancara dengan guru dan siswa guna memperoleh informasi terkait permasalahan dalam kegiatan pembelajaran kimia di SMA Negeri 1 Beutong. adapun analisis yang dilakukan meliputi analisis kurikulum analisis karakter peserta didik dan analisis kebutuhan siswa dan guru. Selanjutnya ditentukan gambaran awal dan komponen-komponen dari penuntun praktikum yang dilakukan pada tahap desain. Hasil desain penuntun praktikum yang telah disetujui oleh dosen pembimbing selanjutnya direalisasikan pada tahap pengembangan. Penuntun praktikum yang telah dikembangkan kemudian akan diberikan kepada para validator guna menilai kevalidan (uji validitas) dari penuntun praktikum tersebut.

Pengujian validitas penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair dilakukan oleh 3 orang validator ahli. Menurut Ginanjar, suatu produk dapat dikatakan valid apabila sudah melalui beberapa tahapan atau proses pengujian validitas oleh pakar ahli.⁶⁹ Penilaian dari validator I memperoleh skor maksimal yaitu 115 dengan persentase 100%, sedangkan validator II memberikan skor 90 atau dengan persentase 78,26%. Penilaian validator III mendapatkan persentase sebesar 96,52% dengan perolehan skor 111. Skor rata rata yang diperoleh berdasarkan penilaian dari ketiga validator ahli adalah 105,3 (91,50%). Hasil yang

⁶⁸ Bintari Kartika Sari, "Desain, ... h.23

⁶⁹ Anton Ginanjar, "Pengembangan Media Pembelajaran Modul Interaktif Mata Kuliah pemindahan Tanah Mekanik", *Skripsi*, 2010, (Surakarta: Universitas Sebelas Maret), h. 32

diperoleh menunjukkan bahwa penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair sangat valid diimplementasikan dalam pembelajaran kimia.

Tahap implementasi atau uji coba dilakukan setelah peneliti melakukan revisi berdasarkan saran dan masukan dari validator ahli. Pada tahap ini peneliti memberikan penuntun praktikum kepada 20 orang siswa kelas XII MIA 1 dan 3 orang guru mata pelajaran kimia SMA Negeri 1 Beutong guna melihat tanggapan peserta didik dan guru melalui angket respon. Tahap evaluasi dilakukan untuk meninjau kembali kualitas penuntun praktikum yang dikembangkan.

2. Hasil respon peserta didik

Hasil uji coba terhadap siswa 20 orang peserta didik mendapatkan perolehan skor total 1.309 dengan persentase 87,26%. Berdasarkan tabel 3.4, diinterpretasikan bahwa persentase 81-100% menunjukkan kriteria “sangat baik”. Hal ini berarti peserta didik menunjukkan respon positif terhadap penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair.

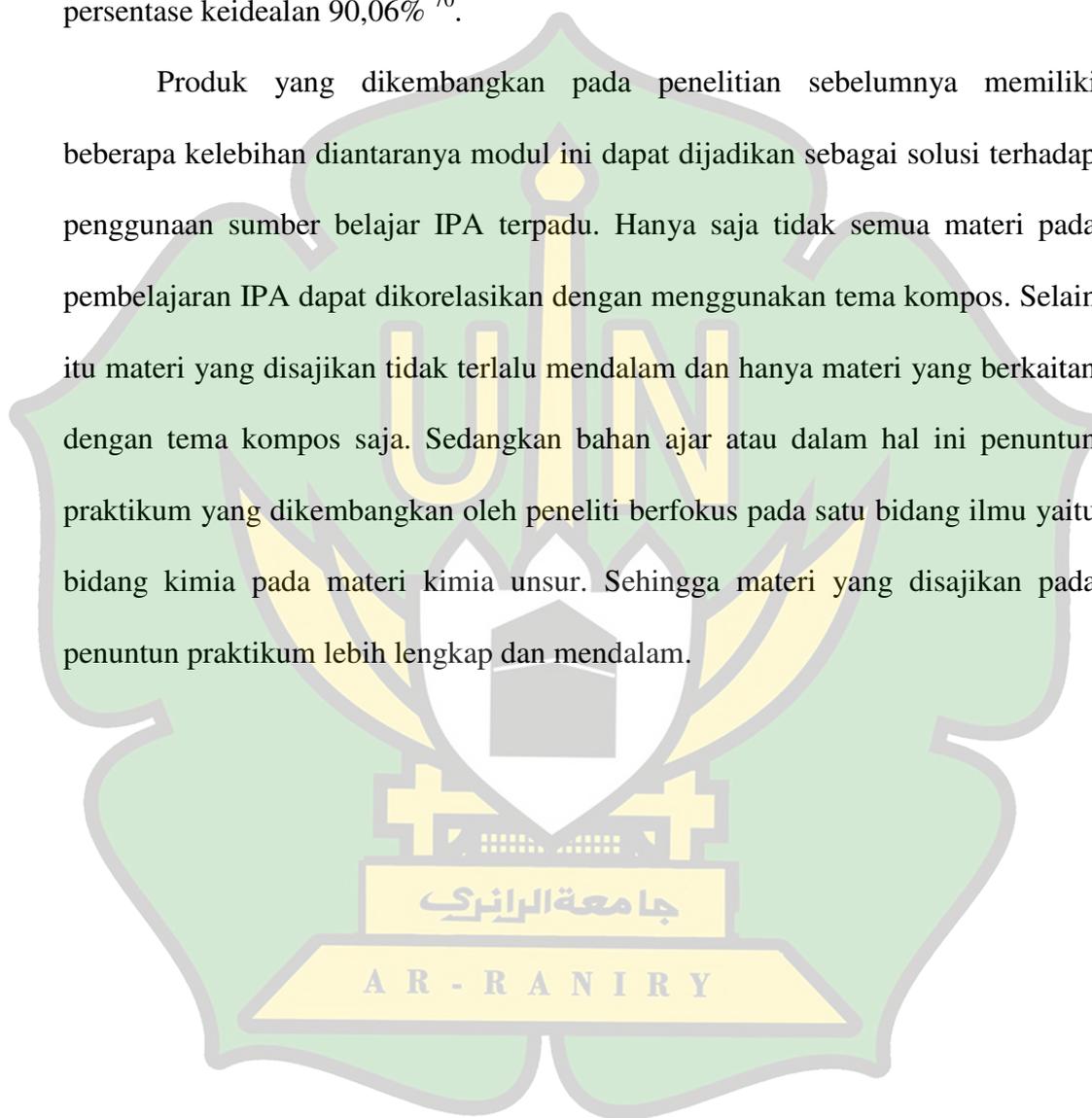
3. Hasil respon guru

Angket respon guru yang disebarkan kepada 3 orang guru mata pelajaran kimia di SMA Negeri 1 Beutong juga memperoleh respon “sangat baik” terhadap penuntun praktikum yang dikembangkan. Hal ini diketahui berdasarkan perolehan skor respon angket guru yaitu sebesar 183 dengan persentase 93,84%.

Hasil penelitian ini relevan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Aji Setiawan dalam penelitiannya yang berjudul “Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Sains-Teknologi-Masyarakat dengan Tema Kompos sebagai Sarana Berpikir Kreatif Siswa SMP/MTs”. Dimana kualitas modul yang

dikembangkan tergolong kategori sangat baik berdasarkan persentase keidealan modul dari para ahli yaitu ahli media 90,76%, ahli materi 89,28% dan guru IPA 84,26%, serta memperoleh respon sangat baik dari peserta didik dengan persentase keidealan 90,06%⁷⁰.

Produk yang dikembangkan pada penelitian sebelumnya memiliki beberapa kelebihan diantaranya modul ini dapat dijadikan sebagai solusi terhadap penggunaan sumber belajar IPA terpadu. Hanya saja tidak semua materi pada pembelajaran IPA dapat dikorelasikan dengan menggunakan tema kompos. Selain itu materi yang disajikan tidak terlalu mendalam dan hanya materi yang berkaitan dengan tema kompos saja. Sedangkan bahan ajar atau dalam hal ini penuntun praktikum yang dikembangkan oleh peneliti berfokus pada satu bidang ilmu yaitu bidang kimia pada materi kimia unsur. Sehingga materi yang disajikan pada penuntun praktikum lebih lengkap dan mendalam.



⁷⁰ Aji Setiawan, Pengembangan,... h.92

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair pada materi kimia unsur di SMA Negeri 1 Beutong dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengembangan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair pada materi kimia unsur dilakukan dengan mengikuti tahapan pengembangan model ADDIE. Tahap analisis dilakukan dengan wawancara kepada guru mata pelajaran kimia dan peserta didik. Tahap desain menghasilkan *storyboard* dan rancangan awal (desain) penuntun praktikum. Desain penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair direalisasikan pada tahap pengembangan. Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan penilaian oleh validator ahli dan diperoleh persentase hasil validasi yaitu 91.50%. Hasil validasi yang diperoleh menunjukkan bahwa penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair “sangat valid” untuk diterapkan dalam pembelajaran kimia. Penelitian pengembangan ini dilanjutkan pada tahap implementasi, yang dilakukan untuk mengetahui respon peserta didik dan respon guru terhadap penuntun praktikum yang dikembangkan. Tahap evaluasi dilakukan pada setiap tahapan pengembangan model ADDIE. Dari tahap analisis, tahap desain, tahap pengembangan dan tahap implementasi selalu dilakukan evaluasi formatif

2. Respon peserta didik kelas XII MIA 1 SMA Negeri 1 Beutong terhadap penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair pada materi kimia unsur diperoleh persentase 87,26% dengan kriteria “sangat baik”.
3. Respon guru mata pelajaran kimia SMA Negeri 1 Beutong terhadap penuntun praktikum pembauatn pupuk organik cair diperoleh persentase 93,84% dengan kriteria “sangat baik”

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair pada materi kimia unsur di SMA Negeri 1 Beutong, adapun saran yang diajukan diantaranya sebagai berikut:

1. Penelitian pengembangan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair ini hanya dilakukan pengujian validitasnya. Peneliti berharap penelitian ini dapat disempurnakan lagi oleh peneliti selanjutnya dengan melakukan uji kepraktisan dan keefektifan bahan ajar yang dikembangkan.
2. Berdasarkan uji validitas, penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair pada materi kimia unsur yang dikembangkan mendapatkan kriteria “sangat valid” dan memperoleh respon positif dari peserta didik dan guru. Maka dari itu, peneliti menyarankan agar guru dapat mengaplikasikan bahan ajar ini dalam pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad. S, Muhammad Syahru. 2020. “Pengembangan Modul Praktikum Kimia Dasar Berbasis Smart Book Dengan pemanfaatan QR Code pada Android”. *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia*. 7 (2) :72
- Ali Muhidin, Sambas dan Maman Abdurrahman. 2007. *Analisis Korelasi, Regresi, dan Jalur dalam Penelitian*. Bandung: Pustaka Setia.
- Arifin, Zainal. 2012. *Penelitian Pendidikan* . Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. 2016. *Prosedur penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Astiti, Kadek Ayu dkk. 2018. “Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar Berbasis Kontekstual Terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Materi Suhu dan Kalor”. *Jurnal Fisika Sains dan Aplikasinya*. Vol. 3, No. 3. h. 187
- Branch, Robert Maribe. 2009. *Instructional Desain, The ADDIE Approach*. London: Springer
- Chang, Raymond. 2013. *Kimia Dasar Edisi Ketiga Konsep-konsep Inti Jilid 1*. Jakarta: erlangga.
- Dahlianah, Inka. 2015. “Pemanfaatan Sampah Organik sebagai Bahan Baku Pupuk Kompos dan Pengaruhnya Terhadap Tanaman dan Tanah.” *Jurnal Klorofil*. 10 (1): 10- 11.
- Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Penulisan Modul*. Jakarta: Depdiknas
- Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media
- Daryanto. 2013. *Menyusun Modul (Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media
- Ernawati, Iis dan Totok Sukardiyono. 2017. “Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif pada Mata Pelajaran Administrasi Server”. *Jurnal Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education*. 2(2): 207

- Ginanjari, Anton. 2010. "Pengembangan Media Pembelajaran Modul Interaktif Mata Kuliah pemindahan Tanah Mekanik". *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret
- Hadi, Hasrul & Sri Agustina. 2016. "Pengembangan Buku Ajar Geografi Desa-Kota Menggunakan Model ADDIE." *Jurnal Educatio*. 11 (1): 94
- Hanafi. 2017. "Konsep Penelitian R & D dalam Bidang Pendidikan". *Jurnal Kajian Keislaman*. 4 (2): 130
- Jofrisha, Adlim dan Yusrizal. 2014. "Pengembangan Modul Kompos Terintegrasi Konsep Kimia Sebagai Bahan Ajar Untuk Siswa Program Agribisnis Tanaman Perkebunan (ATP) SMKN Aceh Timur." *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 2(1): 36- 44
- Kurniati, Fitri Erning. 2015. "Pengembangan Bahan Ajar Aqidah Akhlak di Madrasah Ibtidaiyah". *Jurnal Penelitian*. 9(2) : 369
- Kurniawan, Citra dan Dedi Kuswandi. 2021. *pengembangan E-Modul Sebagai Media Literasi Digital Pada Pembelajaran Abad 21*. Lamongan: Acamedia Publication
- Kustono, Djoko. Widiyanti dan Solichin. 2019. *Teknologi Tepat Guna Pupuk Organik Cair, Teori, Praktik dan Hasil Penelitian*. Malang : Media Nusa Creative.
- Lia, Roudloh Muna. 2016. "Pengembangan Modul Pembelajaran Kinia Berorientasi Etnosains pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit Kelas X M.A. Salafiyah Simbang Kulon Pekalongan". *Skripsi*. Semarang: Walisongo
- Nur, Thoyyib. Ahmad Rizali Noor, dan Muthia Elma. 2016. " Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Sampah Organik Rumah Tangga dengan Penambahan Bioaktivator Em4 (Effective Microorganisms)", *Jurnal Konversi*, 5(2) :45-46.
- Prastowo, Andi. 2014. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*. Jakarta: Kencana
- Pribadi, Benny A. 2016. *Desain dan Pengembangan Program Pelatihan Berbasis Kompetensi Implementasi Model ADDIE*. Jakarta : Prenada Media Group
- Rayanto, Yudi Hari & Sugianti. 2020. *Penelitian Pengembangan Model ADDIE dan R2D2: Teori dan Praktek*. Pasuruan :Lembaga Akademik & Research Institute
- Riduwan. 2013. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta

- Rizkia, Noviza, dkk. 2020. "Keefektifan Manajemen Laboratorium Kimia di SMA Negeri 1 Tapak Tuan aceh Selatan". *lantanida Journal*, 10 (1): 26
- Sabarni, dkk. 2020. "Analisis Evaluasi Kurikulum 2013 Revisi 2018 Terhadap pembelajaran Kimia di SMA" *lantanida Journal*. 8 (2): 170
- Sappalie, Nursiah. 2019. "Hubungan Pemahaman Konsep Perbandingan dengan Hasil Belajar Kimia Materi Stoikiometri". *Jurnal Ilmu Pendidikan STKIP Kusuma Negara* 10 (2): 59
- Sari, Bintari Kartika. 2017. "Desain Pembelajaran Model ADDIE dan Implementasinya dengan Teknik Jigsaw." *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan dengan Tema Desain Pembelajaran di Era ASEAN Economic Community (AEC) untuk Pendidikan Indonesia Berkemajuan*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya
- Setiawan, Aji. 2014. "Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Sains-Teknologi-Masyarakat dengan Tema Pembuatan Kompos Sebagai Sarana Berpikir Kreatif Siswa SMP/MTs". *Skripsi*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga
- Siboro, Erickson Sarjono. Edu Surya dan Netti Herlina. 2013. "Pembuatan Pupuk Cair dan Biogas Dari Campuran Limbah sayuran". *Jurnal Teknik Kimia USU*. 2 (3) :.41.
- Somara Putra. Gd Tuning, dan Mandi Windu Antara Kesiman dan I Gede Mahendra Darwawiguna. 2013. "Pengembangan Media Pembelajaran Dreamweaver Model Tutorial Pada Mata Pelajaran Mengelola Isi Halaman Web Untuk Siswa Kelas XI Program Keahlian Multimedia di SMK Negeri Singaraja". *Jurnal Nasional Pendidikan teknik Informatika*,. 1 (2): 128.
- subakti, Hani. dkk. 2021. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Medan: Yayasan Kita Menulis
- Sugiarti, Nyoma dan Kadek Yudiana. 2018. "ADDIE Sebagai Model Pengembangan Media Instruksional Edukatif (MIE) Mata Kuliah Kurikulum dan Pengajaran." *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*. 15(2): 280
- Susanti, Jumiana, Eny Enawati dan Husna Amalya Melati. 2018. "Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia Berbasis Lingkungan pada Materi Asam Basakelas XI IPA." *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa* . 7(11) : 1-9
- Susanti, Susi . 2019. Pengembangan Penuntun Praktikum Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi struktur Tumbuhan untuk Memberdayakan

Keterampilan Proses Sains Peserta didik Kelas XI MAN 2 Bandar Lampung. *Skripsi*. Lampung : UIN raden Lampung

Sudarmo, Unggul. 2006. *Kimia SMA 1 untuk SMA kelas X*. Jakarta: Phibeta Aneka Gama.

Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Administrasi dilengkapi Metode R & D*. Bandung: Alfabeta

Suwendra, Wayan. 2018. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bali: Nilacakra

Tanti, Nidya. 2019. , “Pembuatan Pupuk Organik Cair dengan Cara Aerob”. *Jurnal Teknologi*. 14 (2): 2053

Ulfah, Maria. 2019. “Efektivitas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berbasis Etnosains untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa Pada materi Zat Aditif”. *E-Jurnal Pensa*. 7 (1) :.25

Wahyuni, Zahra Ade dan Yerimadesi. 2021. “Praktikalitas E-Modul Kimia Unsur Berbasis Guided Discovery untuk Siswa Sekolah Menengah Atas”. *Jurnal Ilmu Pendidikan*. 7 (3): 681

Widodo. 2008. *Panduan Menyusun Penuntun Praktikum*. Jakarta: EMK

Widodo, Wiwik. 2017. “Efektivitas Penggunaan Bahan Ajar Berbasis Kontekstual Berbantuan Video Pembelajaran untuk SMK Teknik Mesin pada Materi Elektrokimia.” *Pros. Seminar Pendidikan IPA Pascasarjana Universitas Malang*. Vol. 2. h.365-366

Yunisfu. 2014. “Pembelajaran Kimia Unsur Menggunakan Konteks Keunggulan Lokal Tambang Timah di Pulau Bangka dan Pengaruhnya pada Literasi Sains SMA Kelas XII. *Jurnal Pengajaran MIPA* . 19 (2): 248- 256.



Lampiran 1 : SK Bimbingan Skripsi dari Dekan FTK

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Nomor: B-1970/Un.08/FTK/Kp.07.6/02/2022

**TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH****DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

- Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai pembimbing skripsi.
- Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2003 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, Tentang Perubahan LAIN Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, Tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Pada Kementerian Agama Sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan** : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 24 Januari 2022.
- Menetapkan** :
PERTAMA : Menunjuk Saudara:
1. Sabarni, M.Pd sebagai Pembimbing Pertama
2. Noviza Rizkia, M.Pd sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi:
Nama : Aja Salmiati
NIM : 180208027
Prodi : Pendidikan Kimia
Judul Skripsi : Pengembangan Penuntun Praktikum Pembuatan Pupuk Organik Cair pada Materi Kimia Unsur Di SMA negeri 1 Beutong
- KEDUA** : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2022 Nomor: 025.04.2.423925/2022 tanggal 17 November 2021;
KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir semester Genap Tahun Akademik 2021/2022;
KEEMPAT : 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.

MEMUTUSKAN

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada Tanggal : 08 Februari 2022
An. Rektor
Dekan,

**Tembusan**

1. Rektor UIN Ar-Ranirydi Banda Aceh;
2. Ketua Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.

Lampiran 2 : Surat Penelitian Skripsi 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-13792/Un.08/FTK.1/TL.00/10/2022

Lamp :-

Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,
 Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Beutong
 Assalamu'alaikum Wr.Wb.
 Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **AJA SALMIATI / 180208027**
 Semester/Jurusan : IX / Pendidikan Kimia
 Alamat sekarang : Gampong Lampeudaya Kecamatan Darussalam Kabupaten 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 Penuntun Praktikum Pembuatan Pupuk Organik Cair pada Materi Kimia Unsur di SMA Negeri 1 Beutong**

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

Banda Aceh, 17 Oktober 2022
 an. Dekan
 Wakil Dekan Bidang Akademik dan
 Kelembagaan,



Berlaku sampai : 17 November
 2022

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

AR - RANIRY

Lampiran 3 : Surat Izin Penelitian dari SMA Negeri 1 Beutong

PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 BEUTONG
Jl. Nasional Km. 1,5 Blang Seumot Kecamatan Beutong Kode Pos 23672

SURAT IZIN PENELITIAN
NOMOR : 421.3 /341/ 2022

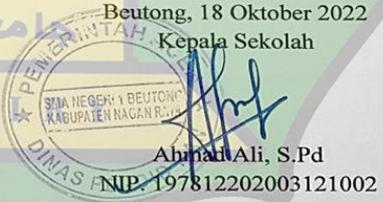
Berdasarkan surat dari Sekolah Tinggi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Nomor : B-13792/Un.08/FTK.1/TL.00/10/2022 tentang penelitian ilmiah mahasiswa guna memperoleh informasi / keterangan dan data-data yang berhubungan dengan skripsi yang berjudul **“Pengembangan Penuntun Praktikum Pembuatan Pupuk Organik Cair pada materi Kimia Unsur di SMA Negeri 1 Beutong”** maka kami memberikan izin kepada mahasiswa tersebut untuk melaksanakan penelitian di SMA Negeri 1 Beutong. Berikut adalah biodata mahasiswa yang bersangkutan :

Nama : Aja Salmiati
NIM : 180208027
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi : Pendidikan Kimia
Tempat penelitian : SMA Negeri 1 Beutong
Kelas : XII (dua belas)

Benar namanya yang tersebut diatas telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 1 Beutong pada tanggal 17 Oktober 2022 s.d 27 Oktober 2022.

Demikian surat keterangan ini diperbuat dengan sebenarnya agar dapat dipergunakan seperlunya.

Beutong, 18 Oktober 2022
Kepala Sekolah
Ahmad Ali, S.Pd
NIP. 197812202003121002



Lampiran 4 : Lembar Validasi Instrumen Penelitian

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN

**Pengembangan Penuntun Praktikum pembuatan
Pupuk Organik Cair pada Materi Kimia Unsur
di SMA Negeri 1 Beutong**

A. Tujuan

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk memvalidkan instrumen lembar penilaian validasi ahli media, ahli materi dan ahli bahasa mengenai penuntun pembuatan pupuk organik cair pada materi kimia unsur.

B. Petunjuk

Berilah tanda *check list* (✓) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian bapak/ibu.

Skor 2 : Pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan konsep yang akan diteliti

Skor 1: Pertanyaan sudah komunikatif tapi belum sesuai dengan konsep yang akan diteliti

Skor 0: Pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan konsep yang akan diteliti

Aspek	Kriteria Penilaian	Skor Validasi			Catatan validator
		0	1	2	
Konstruksi	1. Kesesuaian ukuran kertas dan margin pada penuntun praktikum			✓	
	2. Tampilan desain dan warna cover menarik			✓	
	3. Tampilan cover dapat menggambarkan isi/materi dari penuntun praktikum			✓	
	4. Kombinasi jenis dan				

	ukuran <i>font</i> yang digunakan sesuai			✓
	5. Spasi antar baris dan antar huruf sesuai			✓
	6. Penomoran pada seluruh isi penuntun praktikum konsisten			✓
	7. Penggunaan variasi huruf (<i>bold, italic, all capital, small capital</i>) tidak berlebihan dan sesuai			✓
	8. Terdapat gambar (ilustrasi) yang dapat memperjelas konsep (membantu menguatkan pemahaman konsep)			✓
	9. Tabel dan gambar disajikan dengan jelas dan terbaca (dilengkapi keterangan gambar dan tabel)			✓
	10. Terdapat referensi rujukan terkait materi yang disajikan			✓
Isi/ konten	11. Materi yang disajikan pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair sesuai dengan Kompetensi Inti (KI), Kompetensi dasar (KD)			✓

	dan indikator pembelajaran			
	12. Kesesuaian materi yang diajarkan pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair ditinjau dari aspek keilmuan			✓
	13. Materi yang disajikan pada penuntun praktikum dapat memperluas wawasan peserta didik tentang unsur-unsur kimia dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari			✓
	14. Tujuan percobaan dirumuskan dengan jelas			✓
	15. Prosedur percobaan tertulis dengan rinci, jelas dan sistematis			✓
	16. Materi yang diajarkan berkaitan dengan situasi nyata siswa (berbasis kontekstual)			✓
	17. Materi yang diajarkan mendorong peserta didik membuat hubungan antara pengetahuan yang dimiliki peserta didik dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari			✓
Bahasa	18. Kesesuaian bahasa yang			

	digunakan dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar				✓
19.	Bahasa yang digunakan sesuai EYD				✓
20.	Penggunaan tanda baca sudah tepat dan sesuai				✓
21.	Ketepatan susunan struktur kalimat				✓
22.	Bahasa yang digunakan pada penuntun praktikum sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik				✓
23.	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan makna atau penafsiran ganda				✓

Banda Aceh, 12 Oct 2022
Validator

Muhammad Reza, M.Si

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN

Pengembangan Penuntun Praktikum pembuatan Pupuk Organik Cair pada Materi Kimia Unsur di SMA Negeri 1 Beutong

C. Tujuan

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk memvalidkan instrumen lembar angket respon peserta didik mengenai penuntun pembuatan pupuk organik cair pada materi kimia unsur.

D. Petunjuk

Berilah tanda *check list* (✓) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian bapak/ibu.

Skor 2 : Pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan konsep yang akan diteliti

Skor 1: Pertanyaan sudah komunikatif tapi belum sesuai dengan konsep yang akan diteliti

Skor 0: Pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan konsep yang akan diteliti

No	Pernyataan	Skor Validasi			Catatan validator
		0	1	2	
1.	Secara umum, tampilan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair menarik			✓	
2.	Tampilan gambar dan warna pada cover membuat saya tertarik untuk mempelajari isi penuntun praktikum			✓	
3.	Jenis dan ukuran huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca			✓	
4.	Gambar yang tersedia jelas (tidak buram)			✓	
5.	Materi yang disajikan pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair bermanfaat dan berkaitan dengan lingkungan sehari-hari saya			✓	
6.	Saya dapat menemukan relevansi antara kimia dan kehidupan nyata setelah mengikuti pembelajaran menggunakan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair			✓	
7.	Penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair membantu saya dalam memahami manfaat unsur-unsur kimia dalam kehidupan sehari-hari			✓	
8.	Materi yang termuat pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair mudah dipahami			✓	
9.	Prosedur percobaan pembuatan pupuk organik cair mudah dipahami dan mudah dilakukan			✓	
10.	Isi/materi yang disajikan pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair menarik karena membahas konsep kimia yang dikaitkan dengan lingkungan keseharian saya			✓	
11.	Penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair memberikan saya dorongan untuk mempelajari materi kimia unsur lebih dalam			✓	
12.	Penggunaan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair memberikan pengalaman belajar baru			✓	
	pada pembelajaran materi kimia unsur			✓	
13.	Penggunaan penuntun praktikum mendorong saya lebih bersemangat dan aktif dalam kegiatan pembelajaran			✓	
14.	Bahasa yang digunakan dalam penuntun pembuatan pupuk organik cair sederhana sehingga mudah dipahami			✓	
15.	Kalimat yang digunakan pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair komunikatif			✓	

Banda Aceh, 12 Desember 2022
Validator

Bj
(Muhammad Reza, M.Si)

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN

**Pengembangan Penuntun Praktikum pembuatan
Pupuk Organik Cair pada Materi Kimia Unsur
di SMA Negeri 1 Beutong**

A. Tujuan

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk memvalidkan instrumen lembar angket respon guru mengenai penuntun pembuatan pupuk organik cair pada materi kimia unsur.

B. Petunjuk

Berilah tanda *check list* (✓) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian bapak/ibu.

Skor 2 : Pertanyaan sudah komunikatif dan sesuai dengan konsep yang akan diteliti

Skor 1: Pertanyaan sudah komunikatif tapi belum sesuai dengan konsep yang akan diteliti

Skor 0: Pertanyaan tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan konsep yang akan diteliti

No	Pernyataan	Skor validasi			Catatan validator
		0	1	2	
1.	Secara umum, tampilan dari penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair ini menarik			✓	
2.	Desain dan pemilihan kombinasi warna pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair menarik dan sesuai.			✓	
3.	Materi disajikan secara lengkap dan sistematis				

4.	Materi yang disajikan pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair ini sesuai dengan Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD) dan indikator pembelajaran			✓
5.	Penggunaan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair memudahkan saya dalam menerapkan pembelajaran berbasis kontekstual pada materi kimia unsur			✓
6.	Pembelajaran dengan menggunakan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair menarik karena saya dapat memberikan pengalaman belajar baru kepada peserta didik melalui kegiatan praktikum			✓
7.	Penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair ini dapat memfasilitasi peserta didik untuk belajar hal baru pada pembelajaran materi kimia unsur			✓
8.	Penggunaan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair dapat menciptakan suasana belajar lebih menyenangkan			✓
9.	Penggunaan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair dapat membuat siswa lebih aktif dan termotivasi dalam pembelajaran			✓
10.	Penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair dapat membantu saya dalam membangun kemandirian belajar peserta didik			✓
11.	Bahasa yang digunakan pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair sesuai dengan EYD			✓
12.	Penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair menggunakan bahasa yang sederhana sehingga mudah dipahami oleh peserta didik			✓
13.	Bahasa yang digunakan pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik			✓

Banda Aceh, 12 Okt 2022
Validator

Muhammad Reza, M.Pd.

Lampiran 5 : Lembar Hasil Penilaian Validator I

**LEMBAR PENILAIAN VALIDASI AHLI PENGEMBANGAN PENUNTUN
PRAKTIKUM PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR
PADA MATERI KIMIA UNSUR****A. Identitas**

Judul Penelitian : Pengembangan Penuntun Praktikum Pembuatan Pupuk
Organik Cair pada Materi Kimia Unsur di SMA Negeri 1
Beutong

Peneliti : Aja Salmiati

Validator : Muhammad Reza, M.Si

B. Tujuan

Lembar Validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/ Ibu sebagai ahli media, ahli bahasa dan ahli materi tentang penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair. Kritik, saran, penilaian beserta komentar Bapak/Ibu akan sangat membantu untuk perbaikan dan meningkatkan kualitas media ini.

C. Petunjuk Pengisian

1. Kami memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian ditinjau aspek media, aspek materi dan aspek bahasa, saran-saran dan komentar sangat kami harapkan untuk perbaikan kualitas produk yang kami kembangkan.
2. Bapak/Ibu dapat mengisi lembar pengamatan dengan memberikan tanda *check list* (√) pada kolom yang disediakan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
3. Jawaban yang Bapak/Ibu berikan mengikuti kriteria penilaian sebagai berikut:

5 : sangat baik

4 : baik

3 : kurang baik

2 : tidak baik

1 : sangat tidak baik

4. Bapak/Tbu dapat memberikan saran dan komentar pada kolom yang disediakan.

D. Lembar Pengamatan

Aspek	Kriteria Penilaian	Skor Validasi					Catatan validator
		1	2	3	4	5	
Konstruksi	1. Kesesuaian ukuran kertas dan margin pada penuntun praktikum					✓	
	2. Tampilan desain dan warna cover menarik					✓	
	3. Tampilan cover dapat menggambarkan isi/materi dari penuntun praktikum					✓	
	4. Kombinasi jenis dan ukuran <i>font</i> yang digunakan sesuai					✓	
	5. Spasi antar baris dan antar huruf sesuai					✓	
	6. Penomoran pada seluruh isi penuntun praktikum konsisten					✓	
	7. Penggunaan variasi huruf (<i>bold</i> , <i>italic</i> , <i>all capital</i> , <i>small capital</i>) tidak berlebihan dan sesuai					✓	
	8. Terdapat gambar (ilustrasi) yang dapat					✓	

AR - RANIRY

	22. Bahasa yang digunakan pada penuntun praktikum sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik						✓
	23. Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan makna atau penafsiran ganda						✓

Komentar dan saran:

- Overall sudah ok, namun ada beberapa revisi dan typo. Penilaian dan unduh!

.....

.....

.....

Kesimpulan:

Penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair pada materi kimia unsur ini dinyatakan *):

1. Valid digunakan pada pembelajaran kimia tanpa revisi

2. Valid digunakan pada pembelajaran kimia namun masih perlu direvisi *minor*

3. Tidak valid digunakan dalam pembelajaran kimia

*) lingkari salah-satu

جامعة الرانيري
AR - RANIRY

Banda Aceh, 12 Okt 2022
Validator

2f
(Mohammad Reza, M.Si.)

Lampiran 6 : Hasil Penilaian Validator II

LEMBAR PENILAIAN VALIDASI AHLI

A. Identitas

Judul Penelitian : Pengembangan Penuntun Praktikum Pembuatan Pupuk Organik Cair pada Materi Kimia Unsur di SMA Negeri 1 Beutong

Peneliti : Aja Salmiati

Validator : Haris Munandar, M.Pd.

B. Tujuan

Lembar Validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/ Ibu sebagai ahli media, ahli bahasa dan ahli materi tentang penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair. Kritik, saran, penilaian beserta komentar Bapak/Ibu akan sangat membantu untuk perbaikan dan meningkatkan kualitas media ini.

C. Petunjuk Pengisian

1. Kami memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian ditinjau aspek media aspek materi dan aspek bahasa, saran-saran dan komentar sangat kami harapkan untuk perbaikan kualitas produk yang kami kembangkan.
2. Bapak/Ibu dapat mengisi lembar pengamatan dengan memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
3. Jawaban yang Bapak/Ibu berikan mengikuti kriteria penilaian sebagai berikut:
 - 5 : sangat baik
 - 4 : baik
 - 3 : kurang baik
 - 2 : tidak baik
 - 1 : sangat tidak baik

1 : sangat tidak baik

4. Bapak/Ibu dapat memberikan saran dan komentar pada kolom yang disediakan.

D. Lembar Pengamatan

Aspek	Kriteria Penilaian	Skor Validasi					Catatan validator
		1	2	3	4	5	
Konstruksi	1. Kesesuaian ukuran kertas dan margin pada penuntun praktikum				✓		
	2. Tampilan desain dan warna cover menarik				✓		
	3. Tampilan cover dapat menggambarkan isi/materi dari penuntun praktikum				✓		
	4. Kombinasi jenis dan ukuran font yang digunakan sesuai				✓		
	5. Spasi antar baris dan antar huruf sesuai				✓		
	6. Penomoran pada seluruh isi penuntun praktikum konsisten			✓			
	7. Penggunaan variasi huruf (<i>bold</i> , <i>italic</i> , <i>all capital</i> , <i>small capital</i>) tidak berlebihan dan sesuai				✓		
	8. Terdapat gambar (ilustrasi) yang dapat						

	22. Bahasa yang digunakan pada penuntun praktikum sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik						✓
	23. Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan makna atau penafsiran ganda						✓

Komentar dan saran:

Bisa disesuaikan dengan Variabel z yang ada didalam Matrik Penyelesaian

Kesimpulan:

Penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair pada materi kimia unsur ini dinyatakan *):

1. Valid digunakan pada pembelajaran kimia tanpa revisi
2. Valid digunakan pada pembelajaran kimia namun masih perlu direvisi
3. Tidak valid digunakan dalam pembelajaran kimia

*) lingkari salah-satu

Banda Aceh, 14/10/2022

AR - RANIRY Validator

Haris Murandar, M.Pd.

Lampiran 7 : Hasil Penilaian validator III

**LEMBAR PENILAIAN VALIDASI AHLI PENGEMBANGAN PENUNTUN
PRAKTIKUM PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR
PADA MATERI KIMIA UNSUR**

A. Identitas

Judul Penelitian : Pengembangan Penuntun Praktikum Pembuatan Pupuk Organik Cair pada Materi Kimia Unsur di SMA Negeri 1 Beutong

Peneliti : Aja Salmiati

Validator : ABDUL MUJALA, S.Pd.

B. Tujuan

Lembar Validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/ Ibu sebagai ahli media, ahli bahasa dan ahli materi tentang penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair. Kritik, saran, penilaian beserta komentar Bapak/Ibu akan sangat membantu untuk perbaikan dan meningkatkan kualitas media ini.

C. Petunjuk Pengisian

1. Kami memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian ditinjau aspek media, aspek materi dan aspek bahasa, saran-saran dan komentar sangat kami harapkan untuk perbaikan kualitas produk yang kami kembangkan.
2. Bapak/Ibu dapat mengisi lembar pengamatan dengan memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
3. Jawaban yang Bapak/Ibu berikan mengikuti kriteria penilaian sebagai berikut:
5 : sangat baik
4 : baik
3 : kurang baik
2 : tidak baik

1 : sangat tidak baik

4. Bapak/Ibu dapat memberikan saran dan komentar pada kolom yang disediakan.

D. Lembar Pengamatan

Aspek	Kriteria Penilaian	Skor Validasi					Catatan validator
		1	2	3	4	5	
Konstruksi	1. Kesesuaian ukuran kertas dan margin pada penuntun praktikum					✓	
	2. Tampilan desain dan warna cover menarik					✓	
	3. Tampilan cover dapat menggambarkan isi/materi dari penuntun praktikum					✓	
	4. Kombinasi jenis dan ukuran font yang digunakan sesuai					✓	
	5. Spasi antar baris dan antar huruf sesuai					✓	
	6. Penomoran pada seluruh isi penuntun praktikum konsisten					✓	Tujuan perawakan tidak ada nomor.
	7. Penggunaan variasi huruf (<i>bold, italic, all capital, small capital</i>) tidak berlebihan dan sesuai					✓	Ada beberapa nama nama latin keanamaan yg tidak italic.
	8. Terdapat gambar (ilustrasi) yang dapat					✓	Lebih baik di Dasar Teori dikambahkan lagi gambar supaya lebih menarik dan dipahami.

	memperjelas konsep (membantu menguatkan pemahaman konsep)							
	9. Tabel dan gambar disajikan dengan jelas dan terbaca (dilengkapi keterangan gambar dan tabel)						✓	
	10. Terdapat referensi rujukan terkait materi yang disajikan						✓	
Isi/ konten	11. Materi yang disajikan pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair sesuai dengan Kompetensi Inti (KI), Kompetensi dasar (KD) dan indikator pembelajaran						✓	
	12. Kesesuaian materi yang diajarkan pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair ditinjau dari aspek keilmuan						✓	
	13. Materi yang disajikan pada penuntun praktikum dapat memperluas wawasan peserta didik tentang unsur-unsur							

	kimia dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari						✓	
	14. Tujuan percobaan terumuskan dengan jelas						✓	
	15. Prosedur percobaan tertulis dengan rinci, jelas dan sistematis						✓	
	16. Materi yang diajarkan berkaitan dengan situasi nyata siswa (berbasis kontekstual)						✓	
	17. Materi yang diajarkan mendorong peserta didik membuat hubungan antara pengetahuan yang dimiliki peserta didik dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari						✓	
Bahasa	18. Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar						✓	
	19. Bahasa yang digunakan sesuai EYD						✓	
	20. Penggunaan tanda baca sudah tepat dan sesuai						✓	
	21. Ketepatan susunan struktur kalimat						✓	Adunberapu kalimat yang salah kebit

	22. Bahasa yang digunakan pada penuntun praktikum sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik						✓	
	23. Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan makna atau penafsiran ganda						✓	

Komentar dan saran:

Secara umum, penuntun praktikum tersebut sudah layak dan dapat digunakan oleh guru dan siswa.

Kesimpulan:

Penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair pada materi kimia unsur ini dinyatakan *):

1. Valid digunakan pada pembelajaran kimia tanpa revisi
2. Valid digunakan pada pembelajaran kimia namun masih perlu direvisi
3. Tidak valid digunakan dalam pembelajaran kimia

*) lingkari salah-satu

AR - RANIR

Beutong, ... 17 / 10 / 2022
Validator

(ABDUL RAHMAN, S.Pd.)
NIP. 199212312019031013

Lampiran 8 : Hasil Angket Respon peserta Didik

**LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK PENGEMBANGAN
PENUNTUN PRAKTIKUM PEMBUATAN PUPUK ORGANIK
CAIR PADA MATERI KIMIA UNSUR
DI SMA NEGERI 1 BEUTONG**

A. Identitas Pribadi
Nama : Nadiaton huzmah
Kelas : XII MIA 1

B. Tujuan
Angket ini digunakan sebagai alat untuk mengetahui respon peserta didik tentang penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair yang telah dikembangkan pada materi kimia unsur di SMA Negeri 1 Beutong.

C. Petunjuk pengisian

1. Tulislah data diri pada tempat yang telah disajikan
2. Bacalah lembar angket dengan teliti dan seksama
3. Jawablah pernyataan ini dengan jujur, karena jawaban anda tidak akan berpengaruh terhadap hasil belajar anda
4. Berilah tanda penilaian dengan memilih pilihan ganda yang sesuai dengan penilaian anda dengan kriteria sebagai berikut:
ST : sangat setuju
S : setuju
KS : kurang setuju
TS : tidak setuju
STS : sangat tidak setuju

جامعة الرانيري
AR - RANIRY

D. Lembar pengamatan

No	Pernyataan	Pilihan jawaban				
		SS	S	KS	TS	STS
1.	Secara umum, tampilan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair menarik		✓			
2.	Tampilan gambar dan warna pada cover membuat saya tertarik untuk mempelajari isi penuntun praktikum	✓				
3.	Jenis dan ukuran huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca		✓			
4.	Gambar yang tersedia jelas (tidak buram)	✓				
5.	Materi yang disajikan pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair bermanfaat dan berkaitan dengan lingkungan sehari-hari saya	✓				
6.	Saya dapat menemukan relevansi antara kimia dan kehidupan nyata setelah mengikuti pembelajaran menggunakan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair	✓				
7.	Penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair membantu saya dalam memahami manfaat unsur-unsur kimia dalam kehidupan sehari-hari		✓			
8.	Materi yang termuat pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair mudah dipahami		✓			
9.	Prosedur percobaan pembuatan pupuk organik cair mudah dipahami dan mudah dilakukan		✓			
10.	Isi/materi yang disajikan pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair menarik karena membahas konsep kimia yang dikaitkan dengan lingkungan keseharian saya	✓				
11.	Penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair memberikan saya dorongan untuk mempelajari materi kimia unsur lebih dalam		✓			
12.	Penggunaan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair		✓			

	memberikan pengalaman belajar baru pada pembelajaran materi kimia unsur	✗				
13.	Penggunaan penuntun praktikum mendorong saya lebih bersemangat dan aktif dalam kegiatan pembelajaran		✓			
14.	Bahasa yang digunakan dalam penuntun pembuatan pupuk organik cair sederhana sehingga mudah dipahami	✓				
15.	Kalimat yang digunakan pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair komunikatif	✓				

Saran dan komentar

Praktikum yg berlangsung sangat berguna apalagi bagi saya yg ~~sa~~ belum pernah melihat praktk tsb secara langsung bahan dan cara pembuatannya termasuk kriteria menarik bahan sangat berguna bagi kehidupan sehari-hari? khususnya bagi petani, saran saya lebih tingkatan karna praktikum semacam ini sangat dibutuhkan dan memotivasi.

Beutong, 20-10-2022
Responden

(Nadiaton hikmah)

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

**LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK PENGEMBANGAN
PENUNTUN PRAKTIKUM PEMBUATAN PUPUK ORGANIK
CAIR PADA MATERI KIMIA UNSUR
DI SMA NEGERI 1 BEUTONG**

A. Identitas Pribadi

Nama : Fauzan Arif Munandar
Kelas : XII MIA 2

B. Tujuan

Angket ini digunakan sebagai alat untuk mengetahui respon peserta didik tentang penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair yang telah dikembangkan pada materi kimia unsur di SMA Negeri 1 Beutong.

C. Petunjuk pengisian

1. Tulislah data diri pada tempat yang telah disajikan
2. Bacalah lembar angket dengan teliti dan seksama
3. Jawablah pernyataan ini dengan jujur, karena jawaban anda tidak akan berpengaruh terhadap hasil belajar anda
4. Berilah tanda penilaian dengan memilih pilihan ganda yang sesuai dengan penilaian anda dengan kriteria sebagai berikut:
ST : sangat setuju
S : setuju
KS : kurang setuju
TS : tidak setuju
STS : sangat tidak setuju

جامعة الرانري

AR - RANIRY

D. Lembar pengamatan

No	Pernyataan	Pilihan jawaban				
		SS	S	KS	TS	STS
1.	Secara umum, tampilan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair menarik	✓				
2.	Tampilan gambar dan warna pada cover membuat saya tertarik untuk mempelajari isi penuntun praktikum		✓			
3.	Jenis dan ukuran huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca		✓			
4.	Gambar yang tersedia jelas (tidak buram)		✓			
5.	Materi yang disajikan pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair bermanfaat dan berkaitan dengan lingkungan sehari-hari saya		✓			
6.	Saya dapat menemukan relevansi antara kimia dan kehidupan nyata setelah mengikuti pembelajaran menggunakan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair		✓			
7.	Penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair membantu saya dalam memahami manfaat unsur-unsur kimia dalam kehidupan sehari-hari		✓			
8.	Materi yang termuat pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair mudah dipahami		✓			
9.	Prosedur percobaan pembuatan pupuk organik cair mudah dipahami dan mudah dilakukan		✓			
10.	Isi/materi yang disajikan pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair menarik karena membahas konsep kimia yang dikaitkan dengan lingkungan keseharian saya		✓			
11.	Penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair memberikan saya dorongan untuk mempelajari materi kimia unsur lebih dalam		✓			
12.	Penggunaan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair	✓				

	memberikan pengalaman belajar baru pada pembelajaran materi kimia unsur					
13.	Penggunaan penuntun praktikum mendorong saya lebih bersemangat dan aktif dalam kegiatan pembelajaran	✓				
14.	Bahasa yang digunakan dalam penuntun pembuatan pupuk organik cair sederhana sehingga mudah dipahami	✓				
15.	Kalimat yang digunakan pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair komunikatif		✓			

Saran dan komentar

Menperbaiki Menjelaskan dgn foto
 karena di buku hanya menulis di perjelasan
 hanya dengan lisan. karena saya melihat
 buku ini seperti Pafarmogana ada nyata
 tapi tidak ada.

Beutong,
 Responden

(Fauzan Arif Mubandaz)

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Lampiran 9 : Hasil Angket Respon Guru

**ANGKET RESPON GURU KIMIA TERHADAP PENUNTUN
PRAKTIKUM PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR
PADA MATERI KIMIA UNSUR**

A. Identitas

Jenis bahan ajar : Penuntun praktikum
Penulis : Aja Salmiati
Nama Responden : SALEH ALI, S.Pd.
Nama Sekolah : SMAN 1 BEUTONG

B. Tujuan

Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/ Ibu sebagai guru kimia tentang penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair. Kritik, saran, penilaian beserta komentar Bapak/Ibu akan sangat membantu untuk perbaikan dan meningkatkan kualitas penuntun ini.

C. Petunjuk Pengisian

1. Kami memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair yang dikembangkan oleh peneliti.
2. Bapak/Ibu dapat mengisi lembar pengamatan dengan memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
3. Jawaban yang Bapak/Ibu berikan mengikuti kriteria penilaian sebagai berikut:
5 : sangat setuju
4 : setuju
3 : kurang setuju
2 : tidak setuju
1 : sangat tidak setuju
4. Bapak/Ibu dapat memberikan saran dan komentar pada kolom yang disediakan.

5. Terimakasih saya ucapkan atas bantuan dan partisipasi Bapak/Ibu dalam mengisi lembar pengamatan ini.

D. Lembar pengamatan

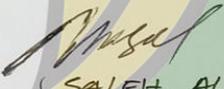
No.	Pernyataan	Respon guru				
		1	2	3	4	5
1.	Secara umum, tampilan dari penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair ini menarik				✓	
2.	Desain dan pemilihan kombinasi warna pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair menarik dan sesuai					✓
3.	Materi disajikan secara lengkap dan sistematis				✓	
4.	Materi yang disajikan pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair ini sesuai dengan Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD) dan indikator pembelajaran				✓	
5.	Penggunaan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair memudahkan saya dalam menerapkan pembelajaran berbasis kontekstual pada materi kimia unsur				✓	
6.	Pembelajaran dengan menggunakan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair menarik karena saya dapat memberikan pengalaman belajar baru kepada peserta didik melalui kegiatan praktikum				✓	
7.	Penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair ini dapat memfasilitasi peserta didik untuk belajar hal baru pada pembelajaran materi kimia unsur				✓	
8.	Penggunaan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair dapat menciptakan suasana belajar lebih menyenangkan				✓	
9.	Penggunaan penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair dapat membuat siswa lebih aktif dan termotivasi dalam					✓

	pembelajaran						
10.	Penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair dapat membantu saya dalam membangun kemandirian belajar peserta didik						✓
11.	Bahasa yang digunakan pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair sesuai dengan EYD						✓
12.	Penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair menggunakan bahasa yang sederhana sehingga mudah dipahami oleh peserta didik						✓
13.	Bahasa yang digunakan pada penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik						✓

Komentar dan saran:

Penuntun ini cocok untuk digunakan dalam
 pembelajaran Memberi Contoh. Secara umum
 menggunakan penuntun praktikum ini juga menunjang
 tercapainya indikator pembelajaran

Beutong,
 Responden


 (SALEH ALI, S-Pd)
 NIP.19760306 200312 1005

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Lampiran 10 : Hasil Wawancara dengan Peserta Didik

**LEMBAR ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN PESERTA DIDIK TERHADAP
PENGEMBANGAN PENUNTUN PRAKTIKUM
PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR
PADA MATERI KIMIA UNSUR**

A. Identitas responden

Nama : Rossa Juliani

Kelas : XII MIA 3.

B. Tabel pengamatan

NO.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah anda tertarik dan senang dengan pelajaran kimia?	Saya kurang tertarik, karena saya hobi futsal dan pelajaran kimia.
2.	Menurut anda, apakah pelajaran kimia termasuk pelajaran yang sulit dipahami?	Ya, pelajaran kimia termasuk salah-salah pelajaran yg sulit dipahami, karena banyak perhitungan, rumus dan teori yg sulit dipahami.
3.	Apakah dalam pembelajaran kimia guru mengaitkan materi yang diajarkan dengan kehidupan sehari-hari?	Jarang.
4.	Apakah anda pernah melakukan praktikum dalam pembelajaran kimia?	Belum pernah, selama di kelas 1 sampai kelas 3. Saat kelas 3, saya sudah pernah belajar praktikum di lab. Dan itu praktikum peregerakan air - air lab.
5.	Menurut anda, apakah kegiatan praktikum perlu dilakukan dalam pembelajaran kimia?	Menurut saya perlu karena pelajaran kimia sama seperti pelajaran IPA lainnya.
6.	Dalam pelaksanaan kegiatan praktikum, apakah anda memiliki buku penuntun praktikum kimia?	Tidak ada.
7.	Menurut anda, apakah pelajaran kimia lebih menarik dan mudah dipahami apabila dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari?	Ya, jadi kami bisa lebih memahami manfaat dan belajar kimia. Misal seperti mata pelajaran biologi, itu lebih manfaatnya. Tapi pelajaran kimia saya belum begitu tau manfaatnya di kehidupan.
8.	Menurut anda, apakah pembelajaran dengan metode praktikum lebih memudahkan anda dalam mempelajari konsep kimia?	Ya, belajar di lab lebih seru dibandingkan belajar di kelas. Kalau di kelas kadang kadang seru bosan dan mengantuk ketika belajar.
9.	Apakah anda mengalami kesulitan dalam memahami materi kimia unsur?	Kesulitan dibagian menghapal unsur-nya karena terlalu banyak.
10.	Apakah pembelajaran materi kimia unsur pernah dilakukan dengan metode praktikum?	Belum pernah.
11.	Apakah anda mengetahui bahwa materi kimia unsur berkaitan dengan kehidupan sehari-hari?	Belum pernah.

Lampiran 12 : Hasil Wawancara dengan Guru

**LEMBAR WAWANCARA ANALISIS KEBUTUHAN GURU TERHADAP
PENGEMBANGAN PENUNTUN PRAKTIKUM PEMBUATAN
PUKUP ORGANIK CAIR PADA MATERI KIMIA UNSUR**

A. Identitas Pribadi

Nama responden : Abdul Mujala, S.Pd
Sekolah tempat mengajar : SMA Negeri 1 Beutong

B. Tabel pengamatan

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Kurikulum apa yang digunakan pada pembelajaran kimia di SMA Negeri 1 Beutong	Kurikulum 2013.
2.	Dalam pembelajaran kimia biasanya membutuhkan kegiatan praktikum untuk bisa memahami konsep yang sulit dimengerti. Apakah Bapak/Ibu pernah menerapkan kegiatan praktikum dalam pembelajaran kimia?	Alhamdulillah pernah. Tapi sangat jarang
3.	Apakah SMA Negeri 1 Beutong memiliki sarana dan prasarana laboratorium yang memadai untuk terlaksananya kegiatan praktiku?	Ruang laboratorium kimia ada, hanya saja alat dan bahan masih kurang memadai
4.	Dalam kegiatan praktikum, apakah peserta didik memiliki buku pedoman berupa penuntun praktikum?	Belum ada. Jika dilaksanakan praktikum, biasanya mahasiswa dan buku paket. (kegiatan pada buku paket). Tapi praktikum sangat jarang dilakukan.
5.	Materi kimia unsur adalah salah-satu materi kimia yang cenderung berisi teori dan konsep-konsep yang harus dipahami. Adakah peserta didik yang masih kurang memahami/kesulitan memahami materi tersebut?	Sebagian besar peserta didik kurang memahami materi tersebut.
6.	Menurut Bapak/Ibu, apakah lingkungan sekitar dapat dijadikan sebagai media dan	Dapat, hanya saja jarang dilakukan.

	sumber pembelajaran dalam pembelajaran materi kimia unsur?	
7.	Dalam pembelajaran materi kimia unsur, apakah Bapak/Ibu sudah mengaitkan materi yang diajarkan dengan lingkungan sekitar?	Belum
8.	Metode apa yang sering Bapak/Ibu gunakan dalam pembelajaran materi kimia unsur?	Distusi dan ceramah.
9.	Apakah Bapak/ Ibu pernah menggunakan metode praktikum dalam pembelajaran materi kimia unsur?	Belum Pernah.
10.	Apakah metode praktikum cocok jika digunakan dalam pembelajaran materi kimia unsur?	cocok.
11.	Apakah metode praktikum cocok jika digunakan dalam pembelajaran materi kimia unsur?	cocok, jika tersedia Penuntun Prathikum.
12.	Menurut Bapak/Ibu perlukah dalam pelaksanaan kegiatan praktikum disediakan sumber belajar berupa penuntun praktikum yang mengkorelasikan materi kimia dengan kehidupam sehari-hari?	Sangat Perlu baik itu untuk guru maupun siswa.

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Lampiran 13 : Hasil Revisi Produk Secara Keseluruhan

Penuntun
Praktikum Kimia
PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR
PADA MATERI KIMIA UNSUR

Oleh :
Aja Salmiati



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



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia dan kesehatan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan “penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair pada materi kimia unsur” yang disusun sebagai bahan ajar pelengkap pada pembelajaran kimia.

Penuntun praktikum ini berisi penjelasan tentang pembuatan pupuk organik cair dan keterkaitannya dengan materi kimia unsur. Penuntun praktikum ini dikembangkan guna memberikan pengalaman belajar baru kepada peserta didik dengan mengaitkan pembelajaran kimia dengan kehidupan nyata peserta didik.

Penulis sangat mengharapkan saran serta masukan bahkan kritikan yang membangun dari berbagai pihak untuk perbaikan penuntun praktikum ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penyusunan penuntun praktikum ini. Penulis berharap penuntun praktikum pembuatan pupuk organik cair ini dapat memberikan manfaat kepada siswa, guru maupun masyarakat disekitarnya.





DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
PENDAHULUAN	1
A. KI dan KD	2
B. Indikator Pembelajaran	3
KEGIATAN PRAKTIKUM PEMBUATAN POC	4
A. Dasar teori	4
1. Pengertian pupuk organik cair	4
2. Teknik pengomposan	5
3. Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan pembuatan POC	6
B. Alat dan Bahan	8
C. Prosedur kerja	9
1. Perangkaian komposter (wadah pengomposan)	9
2. Pembuatan larutan MOL (mikroorganisme lokal)	9
3. Prosedur pengomposan	10
D. Hasil pengamatan	11
E. Evaluasi	12
DAFTAR PUSTAKA	13





PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan suatu proses interaksi antara peserta didik dengan lingkungan sehingga dapat menghasilkan perubahan sikap dan perilaku menuju arah yang lebih baik. Pembelajaran kimia merupakan salah-satu pembelajaran sains yang tidak dapat dipisahkan dari kegiatan di laboratorium atau praktikum. Kegiatan praktikum merupakan jembatan yang mampu menghubungkan terkait apa yang dipelajari oleh peserta didik dan bagaimana pengetahuan itu akan digunakan. Praktikum dalam pembelajaran kimia akan lebih menarik dan bermakna apabila materi praktikum dikaitkan dengan kehidupan nyata peserta didik sehingga peserta didik dapat langsung mengalami apa yang dipelajarinya, bukan hanya mengetahuinya saja. Salah satu penunjang keberhasilan kegiatan praktikum adalah melalui penggunaan penuntun praktikum.

Kimia unsur merupakan salah satu materi pembelajaran kimia dan erat kaitannya dengan kehidupan nyata. Materi kimia unsur cenderung berisi konsep-konsep yang harus dipahami, namun demikian hal ini tidak menjadikan materi ini hanya dapat dipelajari di ruang kelas saja. Melainkan dapat pula dipelajari melalui kegiatan praktikum, salah satunya melalui pembelajaran pembuatan pupuk organik cair. Pembelajaran kimia unsur melalui kegiatan pembuatan pupuk organik cair dapat memberikan pengalaman belajar baru dimana peserta didik dapat mempelajari unsur-unsur kimia pada pupuk yang tentunya berkaitan langsung dengan lingkungan kehidupan peserta didik.





Kompetensi Inti

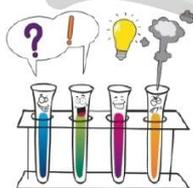
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, mengalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan

Kompetensi dasar 3.6

Menganalisis kelimpahan, kecenderungan sifat fisik dan sifat kimia, manfaat, dampak, proses pembuatan unsur-unsur golongan utama (gas mulia, halogen, alkali dan alkali tanah, periode 3) serta unsur-unsur golongan transisi (periode 4) dan senyawanya dalam kehidupan sehari-hari.

Kompetensi dasar 4.6

Menalar dan menganalisis kelimpahan, kecenderungan sifat fisik dan sifat kimia, manfaat, dampak, proses pembuatan unsur-unsur golongan utama (gas mulia, halogen, alkali dan alkali tanah, periode 3) serta unsur-unsur golongan transisi (periode 4) dan senyawanya dalam kehidupan sehari-hari.





Indikator pembelajaran

3.6.1 Menjelaskan sifat sifat fisis (titik didih, titik leleh, kekerasan, konduktivitas, warna, dan kerapatan) unsur-unsur golongan utama dan golongan transisi

3.6.2 Menjelaskan sifat sifat kimia (kereaktifan dan kelarutan) unsur-unsur golongan utama dan golongan transisi

3.6.3 Menjelaskan kegunaan dan manfaat unsur-unsur golongan utama dan golongan transisi dalam serta senyawanya kehidupan sehari-hari

3.6.4 Menganalisis kelimpahan unsur-unsur golongan utama dan golongan transisi di alam

3.6.5 Mengidentifikasi/menggali informasi tentang proses pembuatan unsur-unsur golongan utama dan transisi serta senyawanya

4.6.1 Merancang dan melakukan praktikum terkait manfaat unsur-unsur kimia dalam kehidupan sehari-hari

4.6.2 Menyajikan laporan hasil praktikum terkait manfaat unsur-unsur kimia dalam kehidupan sehari-hari



AR - RANIRY





PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR

A. Tujuan percobaan

1. Mengetahui unsur-unsur golongan utama dan golongan transisi yang terdapat dalam sampah organik yang digunakan pada pembuatan pupuk organik cair
2. Mengetahui teknik pengomposan (pembuatan pupuk organik cair) menggunakan sampah organik secara anaerob

B. Dasar Teori

1. Pengertian pupuk organik cair

Menurut Djoko Kustono (2019: 1-3) pupuk adalah suatu bahan yang dimanfaatkan guna mengubah sifat kimia, sifat biologi serta sifat fisika tanah, sehingga dapat menyuburkan tanah dan memberikan pertumbuhan yang lebih baik pada tanaman. Pupuk digunakan sebagai bahan yang menutrisi tanaman serta memperbaiki kondisi tanah yang kehilangan unsur hara karena dilakukannya kegiatan pertanian dalam jangka panjang.



Gambar 1: Pupuk organik cair

Ketersediaan unsur hara dipengaruhi oleh bahan mineral dan organik yang terdapat dalam tanah. Unsur hara pupuk terdiri atas unsur hara esensial yang terdapat dalam pupuk dan apabila digunakan pada tanaman dapat memenuhi pertumbuhan tanaman. Adapun unsur hara yang dibutuhkan tanaman disajikan pada tabel dibawah ini:





Tabel 1: Unsur hara essensial

Nama	Simbol	Bentuk Ion
Karbon	C	-
Hidrogen	H	-
Oksigen	O	-
Unsur makro primer		
Nitrogen	N	NO_3^- , NH_4^+
Fosfor	P	HPO_4^{2-} , H_2PO_4^-
Kalium	K	K^+
Unsur makro sekunder		
Kalsium	Ca	Ca^{2+}
Magnesium	Mg	Mg^{2+}
Sulfur	S	SO_4^{2-}
Unsur Mikro		
Boron	B	$\text{B}(\text{OH})_3$, $\text{B}(\text{OH})_4^-$
Tembaga	Cu	Cu^{2+}
Khlor	Cl	Cl^-
Besi	Fe	Fe^{2+}
Mangan	Mn	Mn^{2+}
Molydenum	Mo	MoO_4^{2-}
Nikel	Ni	Ni^{2+}
Seng	Zn	Zn^{2+}
Unsur lain		
Natrium	Na	Na^+
Silikon	Si	SiO_3^{2-}
Kobalt	Co	Co^{2+}

Pupuk organik cair merupakan pupuk yang berasal dari tumbuhan atau hewan yang telah mengalami fermentasi. Kandungan bahan kimia didalamnya maksimum 5%. Pupuk organik cair adalah larutan dari pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan dan kotoran manusia yang mengandung lebih dari satu unsur hara.

2. Teknik pengomposan

Menurut Inka Dahlianah (2015: 10-11) pupuk organik dapat dibuat dari bahan yang sangat mudah didapatkan di sekeliling lingkungan kita, bahkan terkadang dari bahan yang sudah tidak terpakai, seperti sampah rumah tangga (sisa sayuran dan kulit buah-buahan), jerami, seresah, daun-daunan, pangkasan rumput, dan kotoran hewan. Bahan baku pupuk cair yang sangat bagus dari sampah organik yaitu bahan organik basah atau bahan organik yang memiliki kandungan air tinggi, seperti sisa buah-buahan





atau sayur-sayuran. Selain mudah terdekomposisi, bahan ini juga kaya akan nutrisi yang dibutuhkan tanaman.



Gambar 2: Proses pengomposan

Pupuk organik umumnya dihasilkan dari proses pengomposan sehingga sering juga disebut dengan kompos. Pengomposan merupakan proses penguraian bahan-bahan organik secara biologis oleh mikroba-mikroba yang dapat memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi. Pengomposan dapat bekerja sebab adanya bakteri, *fungi*, *actinomycetes* dan protozoa. Lamanya waktu pengomposan bergantung pada karakteristik bahan yang digunakan serta bioaktivator.

Bioaktivator merupakan bahan yang mengandung mikroorganisme seperti asam laktat (*lactobacillus*), bakteri pengurai (*decomposer*), yeast, jamur, spora dan bakteri yang menguntungkan lainnya seperti bakteri yang terdapat pada tanaman kacang-kacangan. Bioaktivator berfungsi untuk memfermentasi sampah organik, meningkatkan kualitas bahan organik, memperbaiki kualitas tanah dan sebagai penghasil energi.

Pengomposan terbagi menjadi dua, yaitu pengomposan secara aerob dan pengomposan anaerob. Pengomposan aerob adalah teknik pengomposan yang dimana penguraian bahan dilakukan di dalam bahan itu sendiri dengan bantuan udara. Sedangkan pengomposan dengan teknik anaerob memanfaatkan mikroorganisme dalam proses penguraian bahan organik yang tidak memerlukan udara dalam mendegrasi bahan organik. Bahan baku pengomposan adalah semua bahan yang mengandung karbon dan oksigen seperti sampah tanaman, kotoran hewan, sampah kota, lumpur cair serta limbah industri pertanian.





3. Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan pembuatan pupuk organik cair

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan pupuk organik cair diantaranya yaitu:

a. Nilai C/N bahan organik

Menurut Elmi Sundari, dkk (2021: 95) bahan organik tidak dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman karena nilai C/N bahan organik tersebut relatif tinggi atau berbeda dengan nilai C/N tanah. Tanah memiliki nilai C/N antara 10-12. Apabila bahan organik mengandung nilai C/N sama dengan atau mendekati nilai perbandingan karbon dan nitrogen (C/N) maka tanah dapat menyerap bahan organik tersebut. Bahan organik yang segar umumnya memiliki nilai C/N yang tinggi, seperti jerami padi mengandung C/N 50-70, nilai C/N daun-daunan rata-rata diatas 50 (tergantung jenisnya). Cabang tanaman mengandung nilai C/N 15-60 dan kayu yang tua dapat mencapai nilai C/N sampai 400. Semakin rendah nilai C/N bahan, maka waktu yang dibutuhkan dalam pembuatan pupuk organik cair semakin cepat. Mikroba memecah senyawa karbon sebagai sumber energi dan senyawa nitrogen untuk sintesis protein.

b. Ukuran bahan

Bahan organik dengan ukuran yang lebih kecil akan lebih cepat proses pengomposannya semakin luas bahan yang tersentuh dengan bakteri. Sehingga dalam pembuatan pupuk organik, bahan organik perlu dirajang terlebih dahulu. Bahan yang keras sebaiknya hingga berukuran 0,5-1 cm, sedangkan bahan yang lunak dapat dirajang dengan ukuran hingga 5 cm.

c. Komposisi bahan

Komposisi bahan dari beberapa macam bahan organik akan lebih baik dan cepat. Ada juga yang menambahkan bahan makanan atau zat pertumbuhan yang dibutuhkan mikroorganisme sehingga selain dari bahan organik, mikroorganisme juga mendapatkan bahan tersebut dari luar.

d. Jumlah mikroorganisme

Biasanya dalam proses ini bekerja bakteri, *fungi*, *actinomycetes* dan protozoa. Mikroorganisme sering juga ditambahkan kedalam bahan organik yang akan dijadikan pupuk. Dengan bertambahnya jumlah mikroorganisme diharapkan proses pembuatan pupuk organik akan lebih cepat.





Menurut Nunik Ekawandani (2021 : 79-80), MOL adalah mikroorganisasi yang berasal dari bahan-bahan alami sebagai media berkembangnya mikroorganisme yang digunakan untuk mempercepat proses penguraian. Selain itu, MOL juga digunakan sebagai tambahan nutrisi bagi tanaman. Bahan utama pembuatan MOL yaitu karbohidrat, glukosa dan sumber mikroorganisme serta bahan lainnya yang dapat berasal dari hasil perkebunan, pertanian ataupun sampah organik rumah tangga.



Gambar 3: Bioaktivator

Berikut beberapa jenis mikroorganisme lokal (MOL) beserta manfaatnya

- 1) MOL dari rebung bamboo yang berguna untuk merangsang pertumbuhan tanaman
- 2) MOL dari bonggol pisang untuk dekomposer dalam pembuatan pupuk organik
- 3) MOL dari sayuran berfungsi dalam pemenuhan kebutuhan unsur hara mikro pada tanaman serta untuk merangsang pertumbuhan malai padi
- 4) MOL buah-buahan sebagai pupuk hayati, berfungsi sebagai decomposer serta membantu malai padi agar berisi
- 5) MOL nasi basi digunakan untuk dekomposer dan pupuk hayati. Kandungan karbohidrat pada nasi basi dapat menjadi sumber nutrisi bagi mikroorganisme.
- 6) MOL dari limbah dapur dapat digunakan untuk memperbaiki struktur fisik, kimia dan biologi tanah.





C. Alat dan Bahan

1. Alat dan bahan perakitan komposter (wadah pengomposan) anaerob

No	Alat	Bahan
1.	2 buah ember bertutup/ toples ukuran 15 L	1 buah lem paralon
2.	1 buah kran air	
3.	1 buah solder listrik	

2. Alat dan bahan pembuatan pupuk organik cair

No	Alat	Bahan
1.	1 buah komposter	Sampah organik (sampah buah-buahan dan sayur)
2.	Sarung tangan	500 gram gula merah
3.	Masker	150 gram gula pasir
4.	2 buah pisau	1,5 L air hangat
5.	2 buah talenan	200 mL air bekas cucian beras
6.	2 buah gelas ukur	200 gram nasi putih
7.	1 buah botol plastik	
8.	1 buah botol semprot	
9.	1 buah timbangan	

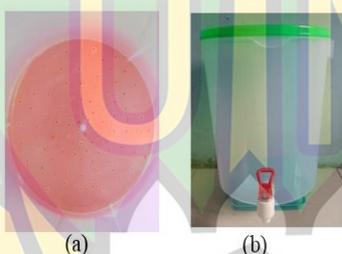




D. Prosedur Kerja

a. Perakitan komposter (wadah pengomposan)

1. Siapkan 2 buah toples isi ukuran 15 L
2. Toples 1 : buatlah lubang-lubang kecil (seperti saringan) pada bagian alas toples
Menggunakan solder listrik. Perhatikan gambar 1 (a)
- Toples 2 :
 - a. Lubangi bagian bawah toples (pada ketinggian 5 cm) dari alas toples
 - b. Pasangkan kran air pada lubang yang telah dibuat
 - c. Rekatkan kran air menggunakan lem paralon untuk menghindari kebocoran
 - d. Perhatikan gambar 1 (b)



Gambar 1. (a) saringan pada alas toples 1; (b) kran air pada toples 2

3. Susunlah kedua toles tersebut dengan posisi toples 1 berada diatas toples 2, seperti gambar dibawah ini:



Gambar 2. komposter anaerob

4. Komposter anaerob siap digunakan



**b. Pembuatan larutan MOL (Mikroorganisme lokal)**

1. Siapkan 200 gram nasi putih dan dibentuk bulat seperti bola pingpong sebanyak 4 buah
2. Diamkan nasi tersebut dalam wadah tertutup selama 3 – 5 hari (sampai nasi berjamur),
3. Masukkan nasi yang sudah berjamur kedalam botol plastik
4. Buatlah larutan gula dengan melarutkan 150 gram gula pasir dan 500 mL air bersih
5. Masukkan larutan gula kedalam botol yang berisi nasi yang sudah berjamur dan aduk hingga rata sampai nasi bercampur sempurna dengan larutan gula
6. Simpan botol ditempat sejuk dan terhindar dari sinar matahari selama 5 – 7 hari
7. Larutan MOL (mikroorganisme lokal) siap digunakan

c. Prosedur pengomposan (pembuatan pupuk organik cair)

1. Larutkan 1 liter air hangat dengan 500 gram gula merah hingga homogen
2. Masukkan larutan MOL (mikroorganisme lokal), larutan gula dan air bekas cucian beras kedalam botol semprot dengan perbandingan (1: 1: 10). Sesuaikan takaran campuran ketiga bahan tersebut dengan banyaknya sampah yang digunakan
3. Cacah/potong kecil-kecil sampah dapur (sampah organik) dengan ukuran 1-3 cm
4. Masukkan sampah dapur tersebut kedalam komposter yang telah disiapkan.
5. Semprotkan sampah organik dengan campuran larutan MOL, larutan gula merah dan air bekas cucian beras sampai merata
6. Amatilah kondisi fisik dari pupuk organik cair selama ±14 hari
7. Pupuk siap digunakan apabila sudah memiliki aroma fermentasi seperti aroma tapai





E. Hasil Pengamatan

1. Amatilah kondisi fisik dari sampah dan pupuk organik cair

a. Kondisi fisik sampah

No	Rentang waktu	Tanggal pengamatan	Kondisi fisik		Keterangan
			Tekstur	Warna	
1.	1 – 3 hari				
2.	4 – 7 hari				
3.	8 – 10 hari				
4.	11 -14 hari				

b. Kondisi fisik pupuk organik cair

No	Rentang waktu	Tanggal pengamatan	Kondisi fisik		Keterangan
			Warna	Bau	
1.	1 – 3 hari				
2.	4 – 7 hari				
3.	8 – 10 hari				
4.	11 - 14 hari				

2. Tuliskan unsur-unsur atau senyawa kimia yang terdapat pada bahan-bahan organik yang digunakan pada pembuatan pupuk organik cair

No	Bahan organik	Unsur kimia	Manfaat
1.	Sampah sayur		
2.	Sampah buah - buahan		
3.	Larutan MOL		
4.			
Dst			



**F. Evaluasi**

1. Sebutkan dan jelaskan beberapa cara pembuatan pupuk organik cair?
2. Apa fungsi penambahan MOL (mikroorganisme lokal) dalam pembuatan pupuk organik cair secara anaerob?
3. Pupuk organik cair mengandung unsur hara makro primer yaitu N, P dan K. lengkapilah tabel dibawah ini dengan menuliskan nama dan manfaat unsur-unsur tersebut bagi tanaman!

No.	Lambang unsur	Nama unsur	Manfaat
1.			
2.			
3.			

4. Apa manfaat penambahan gula pada proses pembuatan pupuk organik cair?
5. Sebutkan dan jelaskan 3 komponen (bahan utama) yang harus ada dalam pembuatan pupuk organik cair!





DAFTAR PUSTAKA

- Amir, Nurbaiti. 2021. "Pelatihan Pemanfaatan Mikroorganisme Lokal Sebagai Pupuk Organik Cair di Kelurahan Sungai Pangeran Kecamatan Ilir Timur I Kota Palembang. *Altifani Journal: International Journal of Community Engagement*. 1(2): 97
- Arbi, Yaumal. 2019. "Rancang bangun Komposter Anaerob untuk Mengolah Sampah Menjadi Pupuk Kompos dan Pupuk Cair di Nagari Parambahan. *Jurnal Aerasi*. 1(2): 25
- Astuti, Santri Widia. 2018. "Penerapan Metode Praktikum Berbasis kehidupan Sehari-hari Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI MIA MAN 1 Mataram". *Journal Of Chemistry Education Practice*. 1(2):21
- Dahlianah, Inka. 2015. "Pemanfaatan Sampah Organik sebagai Bahan Baku Pupuk Kompos dan Pengaruhnya Terhadap Tanaman dan Tanah." *Jurnal Klorofil*. 10 (1): 10- 11
- Ekawandari, Nunik. 2021. "Pengaruh Penambahan Mikroorganisme Lokal (MOL) dari Nasi Basi Terhadap Pupuk Organik Cair Cangkang Telur." *Jurnal BIOSFER*. 6 (2): 80
- Imayah, Nurul. 2020. "pengembangan Petunjuk Praktikum Kimia Berbasis Kontekstual pada Materi Elektrolit dan Non Elektrolit". *Journal Of Educational Chemistry*. 2 (1): 27
- Sundari, Elmi dan Ellyta Sari, Riko Rinaldo. 2021. "Pembuatan Pupuk Organik Cair Menggunakan Bioaktivator Biosca dan EM₄. *Jurnal Kalium*. 2(2):93.
- Widiyanti, Djoko Kustuno. 2019. *Teknologi tepat Guna Pupuk Organik Cair, Teori Praktik dan hasil Penelitian*. Malang: Nusa Media Kreatif.



Lampiran 14 : Dokumentasi Kegiatan



جامعة البرانري

AR-RANIRY

