

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *PROJECT BASED  
LEARNING* PADA MATERI ASAM BASA DI MAN 3  
KOTA BANDA ACEH**

**SKRIPSI**

Diajukan Oleh

**BARISAH**

NIM. 190208022

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Kimia



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
BANDA ACEH  
2023 M/1445 H**

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* PADA MATERI  
ASAM BASA DI MAN 3 KOTA BANDA ACEH**

**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:

BARISAH  
NIM. 190208022  
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Kimia

Disetujui Oleh:

Pembimbing I

  
Dr Azhar Amsal, S.Pd., M.Pd  
NIP. 196806011995031004

Pembimbing II

  
Chusnur Rahmi, M.Pd  
NIP. 198901172019032017

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* PADA MATERI ASAM BASA DI MAN 3 KOTA BANDA ACEH**

**SKRIPSI**

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri  
Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dan dinyatakan Lulus  
Serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Pada Hari/Tanggal : Selasa, 19 Desember 2023  
6 Jumadil Akhir 1445 H

**Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi**

Ketua

Dr. Azhar Amsal, S.Pd., M.Pd  
NIP. 196806011995031004

Sekretaris

Chusnur Rahmi, M.Pd  
NIP. 198901172019032017

Penguji I

Ir. Amna Emda, M.Pd  
NIP. 196807091991012002

Penguji II

Muhammad Reza, M.Si  
NIP. 199402122020121015

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry  
Darussalam Banda Aceh



Prof. Saiful Mujib, S.Ag., MA., M.Ed., Ph. D.  
NIP. 195301021997031003

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Barisah  
NIM : 190208022  
Prodi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Judul Skripsi : Pengembangan LKPD Berbasis Project Based Learning Pada Materi Asam Basa Di MAN 3 Kota Banda Aceh

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penelitian skripsi, saya:

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

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

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

Banda Aceh, 24 November 2023

  
BARISAH

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

## ABSTRAK

Nama : Barisah  
NIM : 190208022  
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Kimia  
Judul : Pengembangan LKPD Berbasis *Project Based Learning*  
Pada Materi Asam Basa di MAN 3 Kota Banda Aceh  
Tebal Skripsi : 107 Halaman  
Pembimbing 1 : Dr Azhar Amsal, S.Pd., M.Pd  
Pembimbing 2 : Chusnur Rahmi.,M.Pd  
Kata Kunci : *Pengembangan, LKPD, Project Based Learning, Asam Basa*

Pengembangan LKPD berbasis *Project Based Learning* pada materi asam basa di MAN 3 Kota Banda Aceh, dilatarbelakangi dari pembelajaran yang belum terdapat LKPD berbasis *project based learning*. Oleh karena itu, pengembangan LKPD berbasis *project based learning* ini bertujuan agar dapat menjadi bahan ajar tambahan bagi guru untuk mengoptimalkan proses pembelajaran dan meningkatkan skill atau keterampilan peserta didik dalam menyelesaikan masalah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan LKPD berbasis *project based learning* yang dikembangkan, dengan melihat respon angket peserta didik mengenai LKPD berbasis *project based learning* pada materi asam basa. Penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (R&D) dengan menggunakan model 4D (*Define, Design, Development, Disseminate*). Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini yaitu lembar validasi dan angket respon. Teknik pengumpulan data dengan validasi LKPD dan distribusi angket. Lembar validasi oleh 3 orang ahli yaitu ahli materi yang mendapatkan skor 4,7, ahli media/tampilan mendapatkan skor 4,13 dan ahli bahasa mendapatkan nilai skor 4,9. Dari hasil validasi produk oleh 3 orang ahli diperoleh nilai skor rata-rata 4,55 dengan kriteria sangat valid. Kemudian lembar angket peserta didik, hasil yang telah didapatkan dianalisis dengan menghitung skor rata-rata. Hasil dari respon peserta didik memperoleh nilai skor rata-rata 48,2 dengan kriteria sangat setuju. Hasil uji coba tersebut dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis *project based learning* pada materi asam basa di MAN 3 Kota Banda Aceh sangat valid digunakan dalam proses pembelajaran, dan respon peserta didik terhadap pengembangan LKPD berbasis *project based learning* pada materi asam basa memilih pernyataan setuju untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat waktu. Tanpa sang maha penolong tentu penulis tidak akan dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasullullah SAW beserta keluarga dan sahabat yang telah membawa perubahan besar bagi umat manusia.

Alhamdulillah dengan rahmat-Nya penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengembangan LKPD Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Asam Basa di MAN 3 Kota Banda Aceh”. Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Perjalanan panjang telah penulis lalui untuk penyelesaian skripsi ini. Banyak halangan dan rintangan yang dihadapi dalam penyusunannya, namun berkat kehendak-Nya sehingga penulis berhasil menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Oleh karena itu, dengan penuh rasa terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Safrul Muluk, S.Ag. M.Ed. Ph.D sebagai Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, wakil Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan beserta seluruh stafnya.
2. Bapak Dr. Mujakir, M.Pd. Si sebagai Ketua Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry dan

Ibu Sabarni, M.Pd sebagai sekretaris Prodi Pendidikan Kimia beserta stafnya.

3. Bapak/Ibu dosen jurusan Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry yang telah membekali penulis dengan ilmu sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Azhar Amsal, S.Pd.,M.Pd sebagai pembimbing pertama dan Ibu Chusnur Rahmi, M.Pd sebagai pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Kepada Bapak Teuku Badlisyah, M.Pd, Ibu Noviza Rizkia, M.Pd dan Ibu Wahidah Nasution, M.Pd yang telah membantu penelitian dalam proses validator produk.
6. Kepada Kepala MAN 3 Kota Banda Aceh beserta staf dan guru kimia yaitu Ibu Siti Maimunah S,Pd beserta peserta didik yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian hingga selesai.
7. Teristimewa penulis ucapkan rasa terima kasih kepada ayah tercinta Zubir dan ibu tercinta Siti Sara, pahlawan yang mengorbankan keringat dan doa serta dukungan yang kuat kepada penulis. Terima kasih atas semua pengorbanan besar yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan tanggung jawab ini dengan baik.
8. Kepada para sahabat seperjuangan yang telah sudi bekerja sama dalam menimba ilmu hingga ke titik ini.

9. Akhir kata. Penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan semoga Allah SWT melimpahkan segala kebaikan dan memberikan perlindungan kepada kita semua.

Banda Aceh, 24 November 2023  
Penulis,

Barisah

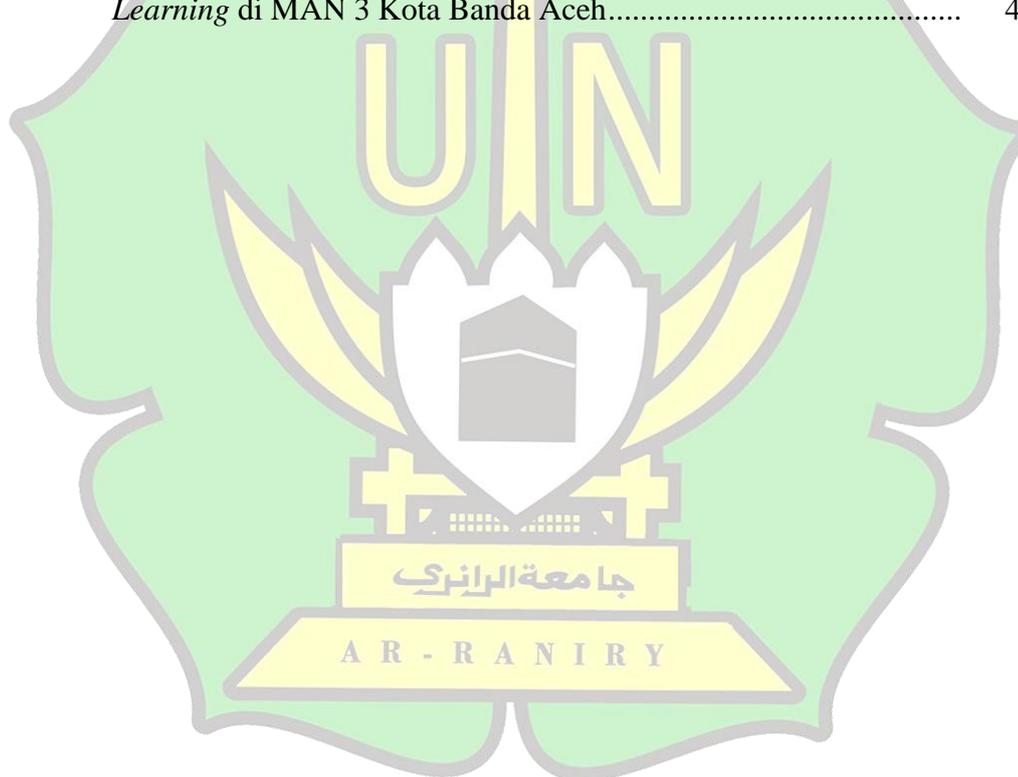


## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG</b>	
<b>ASBTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB 1: PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Mamfaat Penelitian .....	4
E. Definisi Operasional.....	5
<b>BAB II: KAJIAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
A. Pengertian Pengembangan .....	8
B. Tujuan Pengembangan.....	8
C. Bahan Ajar .....	9
D. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	10
E. Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL) .....	13
F. Asam Basa.....	17
G. Penelitian yang Relevan.....	29
<b>BAB III: METODE PENELITIAN.....</b>	<b>31</b>
A. Rancangan Penelitian .....	31
B. Subjek Penelitian.....	33
C. Instrument Pengumpulan Data.....	33
D. Teknik Pengumpulan Data.....	35
E. Teknik Analisis Data.....	36
<b>BAB IV: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
A. Hasil Penelitian .....	38
B. Pembahasan.....	49
<b>BAB V: PENUTUP .....</b>	<b>52</b>
A. Kesimpulan .....	52
B. Saran.....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>53</b>
<b>LAMPIRAN – LAMPIRAN.....</b>	<b>56</b>

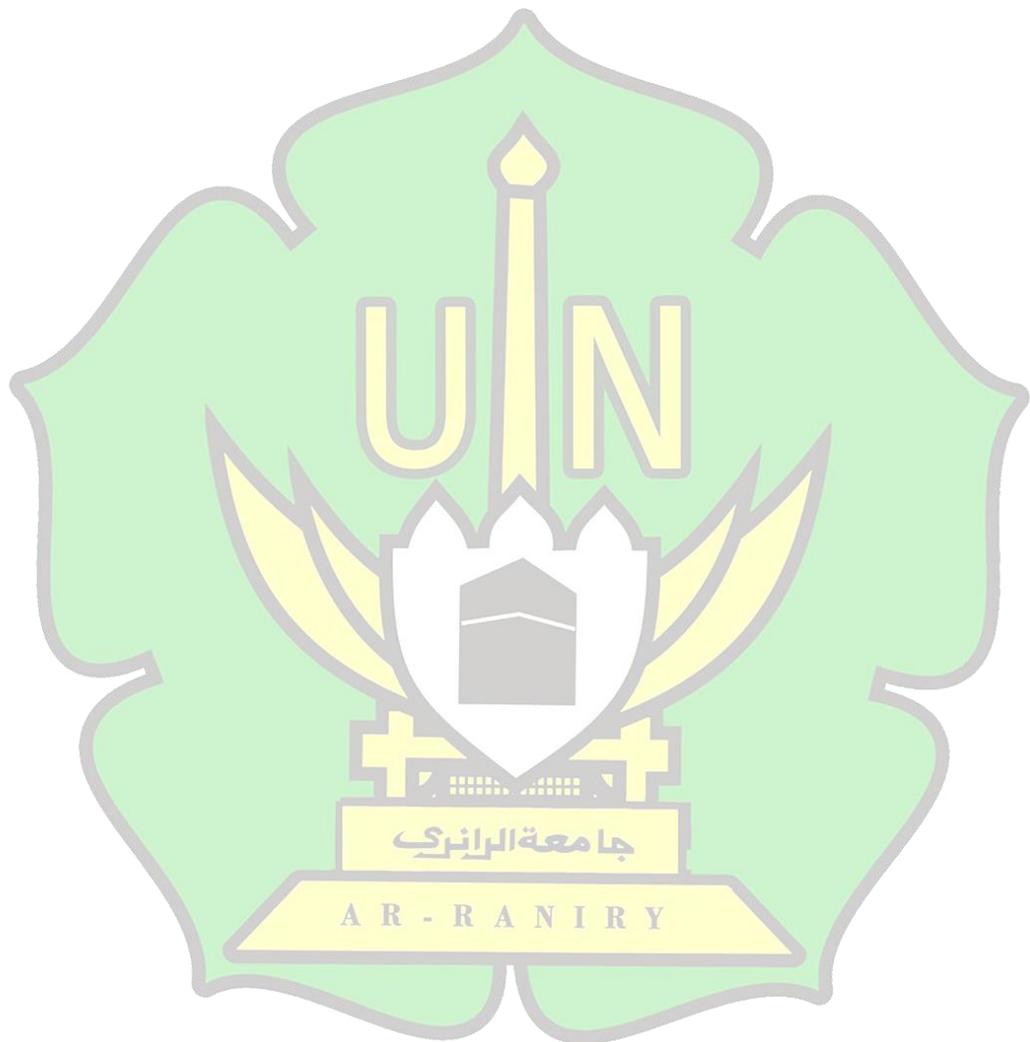
## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Langkah-Langkah Model <i>Project Based Learning</i> .....	15
Tabel 2.2 Contoh Asam .....	27
Tabel 2.3 Indikator Asam Basa.....	28
Tabel 3.1 Skor Penilaian Validasi Ahli.....	36
Tabel 3.2 Skor Penilaian Terhadap Pilihan Jawaban .....	37
Tabel 4.1 Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik.....	39
Tabel 4.2 Hasil Validasi Oleh Ahli Materi .....	42
Tabel 4.3 Hasil Penilaian Validator Ahli Media/Tampilan .....	44
Tabel 4.4 Hasil Penilaian Validator Ahli Bahasa.....	45
Tabel 4.5 Hasil Penilaian Validasi dari 3 Orang Ahli.....	46
Tabel 4.6 Respon Peserta Didik Terhadap LKPD Berbasis <i>Project Based Learning</i> di MAN 3 Kota Banda Aceh.....	46



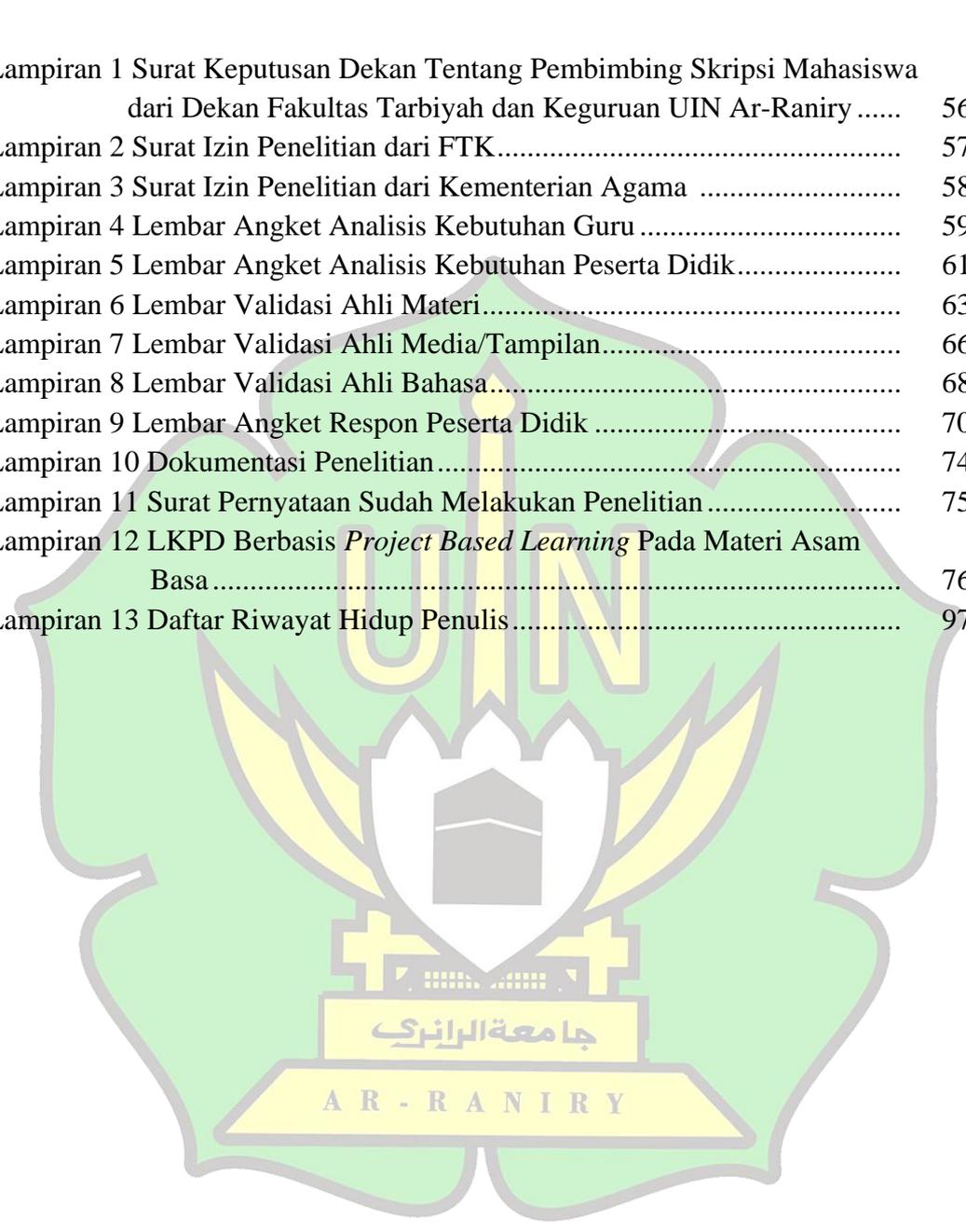
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Bagan Prosedur Penelitian dan Pengembangan .....	31
Gambar 4.1 Hasil Revisi Cover LKPD .....	48



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keputusan Dekan Tentang Pembimbing Skripsi Mahasiswa dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry .....	56
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian dari FTK.....	57
Lampiran 3 Surat Izin Penelitian dari Kementerian Agama .....	58
Lampiran 4 Lembar Angket Analisis Kebutuhan Guru .....	59
Lampiran 5 Lembar Angket Analisis Kebutuhan Peserta Didik.....	61
Lampiran 6 Lembar Validasi Ahli Materi.....	63
Lampiran 7 Lembar Validasi Ahli Media/Tampilan.....	66
Lampiran 8 Lembar Validasi Ahli Bahasa.....	68
Lampiran 9 Lembar Angket Respon Peserta Didik .....	70
Lampiran 10 Dokumentasi Penelitian.....	74
Lampiran 11 Surat Pernyataan Sudah Melakukan Penelitian .....	75
Lampiran 12 LKPD Berbasis <i>Project Based Learning</i> Pada Materi Asam Basa.....	76
Lampiran 13 Daftar Riwayat Hidup Penulis.....	97



## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

MAN 3 Kota Banda Aceh adalah lembaga pendidikan di Aceh yang terletak di Rukoh, Kopelma Darussalam, Banda Aceh. Lembaga ini membentuk karakter dan sikap peserta didik sesuai tuntutan dalam agama Islam. MAN 3 Kota Banda Aceh terdapat beberapa mata pembelajaran umum salah satunya adalah mata pelajaran kimia.

Hasil wawancara dengan guru kimia di MAN 3 Kota Banda Aceh pada 7 November-14 November 2023, diketahui bahwa pembelajaran yang diterapkan selama ini sudah menerapkan kurikulum 2013. Dalam pembelajaran guru sudah menggunakan bahan ajar pada materi asam basa berupa LKPD, namun LKPD yang digunakan belum menggunakan sebuah *project*. LKPD tersebut berupa soal evaluasi yang harus dikerjakan oleh peserta didik untuk mengukur kemampuan kognitif peserta didik. Akibatnya skill atau keterampilan peserta didik dalam menyelesaikan masalah belum tercapai. Sehingga keterampilan peserta didik tersebut perlu ditingkatkan dengan melakukan sebuah *project*.

Ni Luh dan Dewa dalam penelitiannya bahwa LKPD hanya berisi soal latihan secara umum tanpa ada kegiatan mengakibatkan peserta didik cenderung mengalami kesulitan dalam memahami materi dan mengerjakan soal-soal.<sup>1</sup> Oleh sebab itu peserta didik perlu dimotivasi minat dan bakat untuk terlibat aktif dalam

---

<sup>1</sup> Ni Luh Gede Karang Widiastuti dan Dewa Ayu Made Manu, "Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Kontekstual Pada Pelajaran IPA", *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, Vol 5, No 1, 2022, h. 148

pembelajaran, memberikan pengalaman belajar secara langsung untuk meningkatkan keterampilan dengan membuat suatu *project*. adalah dengan menggunakan LKPD berbasis *project based learning*.

LKPD yang digunakan di MAN 3 Kota Banda Aceh dilatarbelakangi oleh tuntutan kurikulum 2013, yang dapat menjadikan peserta didik mandiri untuk menyelesaikan masalah dalam mengerjakan suatu *project* yang dapat dikaitkan dengan pembelajaran khususnya materi asam basa.

Perlunya dikembangkan LKPD berbasis *project based learning* ini dengan metode pengajaran yang menggunakan persoalan masalah dengan tujuan mempermudah peserta didik dalam proses pemahaman dan meningkatkan skill atau keterampilan pada materi asam basa.<sup>2</sup>

LKPD berbasis *Project Based Learning* yang dikembangkan peneliti di MAN 3 Kota Banda Aceh, melibatkan peserta didik secara langsung dalam pembelajaran melalui kegiatan hingga dapat menyelesaikan suatu *project*. Menjadikan guru sebagai motivator, peserta didik diberi peluang bekerja secara otonom mengkontruksi belajarnya. *Project* tersebut berupa pembuatan asam durian (*jrak drien*).

Masalah yang diberikan guru tersebut menjadi *project* untuk diselesaikan oleh peserta didik sehingga guru bersama peserta didik berkolaborasi dalam menyusun rancangan *project*.<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Putri Dewi Anggraini dan Siti Sri Wulandari, "Analisis Penggunaan Model Pembelajaran Project Based Learning Dalam Peningkatan Keaktifan Siswa", *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, Vol. 9. No. 2, 2021, h. 294

<sup>3</sup> Robith Rivaldy, "Pembelajaran Project Based Learning (PjBL Pada Kurikulum Merdeka", *Artikel Populer*, (Semarang: Universitas Negeri Semarang, 2023), h. 1

Tujuan memberikan keleluasaan kepada peserta didik dalam mengidentifikasi tujuan pembelajaran berdasarkan bakatnya. keberhasilan juga dibantu oleh bahan ajar yang relevan, yaitu jenis dibuat oleh guru sesuai dengan keadaan pembelajaran.

Pada materi asam basa sudah ada penelitian relevan yang mengembangkan LKPD seperti yang dilakukan oleh Cindi dan Aceng, namun LKPD yang digunakan berbasis *problem based learning*, sedangkan peneliti menggunakan LKPD berbasis *project based learning*. Pada penelitiannya bahwa dengan, maka LKPD yang dihasilkan dapat dikatakan layak. Berdasarkan validasi ahli dan jawaban siswa). LKPD yang dibuat layak digunakan sebagai sumber edukasi materi asam basa.<sup>4</sup> Penelitian juga dilakukan oleh Nur dkk, terhadap pengembangan LKPD berbasis proyek sama halnya dengan penelitian yang dilakukan peneliti. Namun proyek yang ia gunakan yaitu pembuatan ekstrak indikator alami asam basa, sedangkan peneliti menggunakan proyek pembuatan asam durian. Penelitiannya tersebut menyatakan bahwa hasil pengolahan data menunjukkan 94,99% kebahasaan dan kegrafikan 93,33% dengan semua aspek menunjukkan kategori valid, sehingga LKPD pembelajaran.<sup>5</sup>

Mengingat LKPD yang digunakan guru belum menyelesaikan proyek yang mengaitkan dengan materi asam basa untuk meningkatkan keterampilan siswa, maka peneliti berpeluang mengembangkan LKPD berbasis *Project Based*

---

<sup>4</sup> Cindi dan Aceng Haetami, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Materi Asam Basa Berbasis Problem Based Learning", *Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol. 6, No. 3, 2021, h. 162.

<sup>5</sup> Nur Ainun, Masriani dan Rahmat Kasmawan, "Pengembangan LKPD Berbasis Proyek Pembuatan Ekstrak Indikator Alami Asam Basa", *Jurnal Education and Development*, Vol. 9, No. 3, 2021, h. 102

*Learning* pada materi asam basa yang pada akhirnya akan membantu meningkatkan keterampilan siswa. Melihat latar belakang permasalahan di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul: **“Pengembangan LKPD Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Asam Basa di MAN 3 Kota Banda Aceh”**

### **B. Rumusan Masalah**

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

1. Apakah LKPD berbasis *project based learning* yang dikembangkan pada materi asam basa valid untuk digunakan di MAN 3 Kota Banda Aceh?
2. Bagaimana respon peserta didik terhadap penggunaan *project based learning* pada materi asam basa di MAN 3 Kota Banda Aceh?

### **C. Tujuan Penelitian**

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

1. Untuk mengetahui kevalidan LKPD berbasis *project based learning* yang dikembangkan pada materi asam basa di MAN 3 Kota Banda Aceh
2. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap penggunaan *project based learning* pada materi asam basa di MAN 3 Kota Banda Aceh.

### **D. Manfaat Penelitian**

Temuan penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang terlibat, khususnya di bidang pendidikan, seperti berikut ini:

### 1. Manfaat Secara Teori

- a. Temuan penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengetahuan pada pembelajaran LKPD berbasis proyek dengan menggunakan materi asam basa.
- b. Sebagai panduan membaca dan melengkapi atau melengkapi koleksi buku perpustakaan Universitas Islam Negeri Ar-raniry.

### 2. Manfaat Praktis

Secara praktis mamfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagi peserta didik, hasil penelitian ini dapat digunakan untuk dapat meningkatkan minat belajar terutama pada materi asam basa.
- b. Bagi guru, penelitian ini dapat menambah pengetahuan guru dalam mengembangkan LKPD berbasis *project based learning* pada materi asam basa serta sebagai refleksi untuk mengetahui kelayakan LKPD berbasis *project based learning* pada materi asam basa.
- c. Bagi sekolah, dapat memberikan informasi terkait pengembangan LKPD berbasis *project based learning* pada materi asam basa.

### E. Definisi Operasional **A R - R A N I R Y**

Penting untuk menetapkan istilah-istilah kunci, seperti berikut ini, yang menjadi pokok perdebatan tulisan untuk memudahkan pemahaman isi tulisan.

#### 1. Pengembangan

Pengembangan adalah proses atau tahapan yang dapat diukur di mana produk baru dikembangkan atau produk yang sudah ada ditingkatkan.

Pengembangan adalah teknik penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk spesifik yang disusun secara metodis

## 2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar kerja peserta didik adalah lembaran yang berisi informasi, ringkasan, dan tugas yang harus mereka selesaikan. Karena LKPD mempunyai dampak yang signifikan terhadap hasil pembelajaran, maka LKPD merupakan alat yang dapat membantu guru dan siswa berinteraksi secara lebih efektif. Karena LKPD sangat menarik untuk digunakan dan dapat menggugah minat belajar siswa, maka LKPD dapat dimanfaatkan untuk mendapatkan respon yang baik dari siswa.<sup>6</sup> LKPD di sekolah tersebut saat ini belum menggunakan atau membuat sebuah *project* yang dapat dikaitkan dengan kehidupan dan lingkungan peserta didik, oleh karena itu peneliti ingin mengembangkan LKPD berbasis *project based learning* pada materi asam basa agar lebih efektif digunakan dalam proses pembelajaran.

## 3. *Project Based Learning* (PjBL)

*Project Based Learning* merupakan model pembelajaran yang menggunakan proyek atau kegiatan sebagai tujuan. Pembelajaran ini fokus pada aktivitas peserta didik berupa pengumpulan informasi serta kegunaannya untuk mendapatkan suatu hasil yang bermamfaat bagi kehidupan peserta didik maupun orang lain namun tetap sejalan dan terkait dengan SK, KD kurikulum. Dengan demikian suasana yang semestinya terbentuk dalam proses

---

<sup>6</sup> Desi Ariani dan Ida Meutiawati, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik(LKPD) Berbasis *Discovery Learning* Pada Materi Kalor di SMP", *Jurnal Phi*, Vol. 1, No. 3, 2020, h. 14

pembelajaran yaitu bagaimana peserta didik berperan aktif dalam belajar.<sup>7</sup> Penelitian ini mengacu pada pembelajaran berbasis proyek, yang melibatkan pengembangan proyek untuk kehidupan sehari-hari siswa dan mendorong mereka menyelesaikan tugas proyek dengan antusias dan terlibat dalam pembelajaran aktif

#### 4. Asam Basa

Salah satu ciri suatu zat baik dalam bentuk larutan maupun bukan pelarut adalah asam basa. Asam dan basa berperan penting dalam banyak proses kimia yang kita temui sehari-hari, mulai dari proses industri hingga biologis pada makhluk hidup. Arrhenius menyatakan bahwa basa dan asam memiliki efek berlawanan terhadap konsentrasi ion dalam air ketika dilarutkan: basa dapat meningkatkan konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  sedangkan asam dapat meningkatkan konsentrasi ion  $\text{H}^+$ .<sup>8</sup> Dalam sains, zat seperti cuka, soda kue, dan pembersih lantai merupakan contoh asam dan basa yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari.

---

<sup>7</sup> Lifda Sari, dkk, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Menggunakan Model PjBL di Sekolah Dasar", *Jurnal Basicedu*, Vol. 4, No. 4 2020, h. 815

<sup>8</sup> Yayan Sunarya, *Kimia Dasar 2*, (Bandung: CV Yrama Widya, 2016), h. 70

## **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

### **A. Pengertian Pengembangan**

Pengembangan merupakan kegiatan yang menghasilkan suatu alat atau metode baru dan melibatkan evaluasi dan perbaikan berkelanjutan. Proses pengembangan berakhir ketika alat atau metode dianggap cocok untuk digunakan di masa depan dan telah disempurnakan. Pengembangan dapat diartikan sebagai suatu sistem pembelajaran yang menunjang proses belajar siswa dan terdiri dari sejumlah kegiatan yang dimaksudkan untuk membantu siswa mencapai tujuan belajarnya.<sup>9</sup> Pengembangan adalah suatu proses penelitian yang dilakukan untuk menciptakan suatu produk.

Produk tersebut dapat berupa buku, lembar kerja peserta didik (LKPD), dan modul.<sup>10</sup> Dari penjelasan pendapat di atas, pengembangan adalah teknik penelitian yang digunakan untuk menciptakan produk tertentu yang disusun secara metodis dan bermanfaat untuk meningkatkan pembelajaran.

### **B. Tujuan Pengembangan**

Sumber belajar dikembangkan untuk meningkatkan kualitas hasil belajar.

Tujuan pengembangan sumber belajar yaitu:

1. Memenuhi kebutuhan peserta didik sesuai kemampuan belajarnya.
2. Memberi kemampuan peserta didik untuk belajar menggunakan sumber belajar.

---

<sup>9</sup> Gagne dan Brings, *Kondisi Belajar dan Teori Pembelajaran*. (Jakarta: PAU Dirjen Dikti Depdikbud, 2003), h. 265

<sup>10</sup> Zainal Afirin, *Penelitian pendidikan*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2012), h. 137

3. Memotivasi peserta didik.
4. Terciptanya pembelajaran yang menarik dan menyenangkan.

## C. Bahan Ajar

### 1. Pengertian Bahan Ajar

Bahan ajar adalah teks dan informasi yang disusun secara metodis untuk menunjukkan kepada siswa seluruh kompetensi yang telah diperolehnya selama proses pembelajaran dengan tujuan untuk meneliti pembelajaran. Jenis bahan yang digunakan guru untuk menunjang kegiatan pengajaran dan pembelajaran di kelas disebut bahan ajar.

### 2. Tujuan dan Mamfaat Bahan Ajar

Bahan ajar yang dikembangkan dan disusun memiliki tujuan sebagai berikut:

- a. Menyediakan bahan ajar yang memenuhi persyaratan kurikulum, yaitu bahan ajar yang disesuaikan dengan kebutuhan individu peserta didik.
- b. Membantu siswa yang kesulitan menemukan sumber pengajaran pengganti.
- c. Mempermudah proses pengajaran bagi para pendidik.

Guru memperoleh banyak manfaat dari penciptaan bahan ajar, antara lain:

- a. Memperkaya karena dibuat dengan banyak referensi
- b. Membangun komunikasi yang efektif antara guru dan siswa karena siswa mempunyai kepercayaan yang lebih besar terhadap gurunya;
- c. Meningkatkan keahlian dan pemahaman guru dalam menciptakan bahan ajar.

Selain bermamfaat bagi guru, bahan ajar tersebut juga bermamfaat bagi siswa, diantaranya yaitu:

- a. Proses pembelajaran jadi lebih menarik
- b. Peserta didik berkesempatan belajar secara mandiri
- c. Memudahkan peserta didik dalam memahami setiap kompetensi yang harus dikuasainya.<sup>11</sup>

#### **D. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)**

##### **1. Pengertian LKPD**

Segala jenis sumber daya pembelajaran yang mencakup petunjuk tugas belajar yang diselesaikan siswa dan ringkasan keterampilan penting serta tujuan pembelajaran dikenal sebagai LKPD. Guru dapat melaksanakan proses pembelajaran dengan bantuan LKPD LKPD yang digunakan guru harus menarik perhatian siswa salah satunya dengan menggunakan LKPD model *project based learning* dikarenakan kelebihanannya dapat memberikan pengalaman khusus pada peserta didik, karena melibatkan peserta didik dalam menghasilkan suatu yang bermamfaat sehingga LKPD efektif digunakan.<sup>12</sup>

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berisi sekumpulan tugas yang harus dilakukan oleh peserta didik agar pemahaman dalam membentuk kemampuan dasar dapat dimaksimalkan sesuai indikator pencapaian hasil belajar peserta didik. LKPD untuk materi redoks yang dipelajari mengarahkan

---

<sup>11</sup> Awaluddin, *Pengembangan Buku Teks Sintaksis Bahasa Indonesia*, (Yogyakarta: Deepublish, 2017), h. 10-17

<sup>12</sup> Lifda Sari, dkk, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Menggunakan Model PjBL", *Jurnal Basicedu*, Vol. 4. No. 4, h. 814

kegiatan pada proses ilmiah seperti menganalisis, memecah masalah, mengevaluasi, eksperimen, hipotesis dan membuat kesimpulan. LKPD dikembangkan dengan integrasi elektronik, pengembangan ini berpulang sangat baik untuk dikembangkan karena fasilitas dan akses peserta didik yang mendukung.<sup>13</sup>

## 2. Fungsi LKPD

Terdapat fungsi LKPD yang dibuat dengan tujuan memberikan kegunaan berupa motivasi yang berkaitan dengan tugas sehari-hari.<sup>14</sup> Adapun terdapat beberapa fungsi LKPD adalah sebagai berikut:

- a. Membantu siswa dalam mengidentifikasi konsep-konsep konkrit dalam suatu fenomena yang mencakup tugas-tugas yang harus mereka lakukan untuk mengamati, menganalisis, dan mengerjakan.
- b. Membantu siswa mengintegrasikan konsep yang ditemukan.
- c. Sebagai penguatan dan penuntun belajar.

## 3. Unsur-Unsur LKPD

Terdapat enam komponen LKPD yaitu judul, kompetensi dasar, waktu penyelesaian, alat dan bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, uraian

---

<sup>13</sup> N.P.I Pebriani, dkk, "Pengembangan e-LKPD Berbasis HOTS dengan Pendekatan Saintifik pada Pembelajaran IPA", *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan Indonesia*, Vol. 12, No. 1, 2022, h. 33

<sup>14</sup> Lestari dan Mukhlis, "Pengembangan e-LKPD Berorientasi CTL untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Termokimia", *Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol. 5, No. 1, 2021, h. 25

singkat, langkah kerja, tugas yang harus diselesaikan, dan laporan yang perlu diselesaikan.<sup>15</sup>

#### 4. Syarat LKPD yang baik

Adapun LKPD yang baik harus dipenuhi dengan beberapa syarat, yaitu:

- a. Menyadari bahwa kemampuan siswa berbeda-beda; misalnya siswa lamban, sedang, dan pintar boleh menggunakan LKPD.
- b. Menggunakan konsep sebagai petunjuk untuk membantu siswa belajar dan melakukan pencarian informasi.
- c. Berbicara dalam bahasa yang sesuai dengan tingkat kemampuan siswa.
- d. Susunlah kalimat-kalimat Anda dengan jelas.
- e. Susunlah pelajaran sedemikian rupa sehingga konsep-konsep yang lebih sederhana didahulukan. Memiliki tujuan yang jelas dari pembelajaran.
- f. Menggunakan gambar yang baik untuk memberikan pesan secara efektif dalam penggunaan LKPD.
- g. Menggunakan tampilan yang baik agar menjadi pusat perhatian peserta didik.

---

<sup>15</sup> Elok Pawestri dan Heri Maria Zulfiati, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Untuk Mengakomodasi Keberagaman Siswa Pada Pembelajaran Tematik", *Jurnal Universitas Sarjanawiyata Trihayu: Jurnal Pendidikan*, Vol. 6, No, 3, 2020, h. 905

## **E. Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)**

### **1. Pengertian Model *Project Based Learning* (PjBL)**

Melalui kemampuan untuk melihat suatu masalah dari berbagai perspektif dan menghasilkan banyak ide, pembelajaran berbasis proyek menumbuhkan kapasitas siswa untuk berpikir kreatif, memungkinkan siswa untuk mengembangkan atau meningkatkan sebuah ide. Model pembelajaran PjBL yaitu pengajaran yang komprehensif melibatkan peserta didik dalam suatu kegiatan penyelidikan yang berkelanjutan, Model *Project Based Learning* memusatkan peserta didik dalam merancang dan memecah masalah serta mengambil keputusan dalam penyelidikan membuat proyek.<sup>16</sup>

Berdasarkan hal tersebut diketahui bahwa model pembelajaran *project based learning* berpusat kepada peserta didik yang terlibat langsung sedangkan guru mengarahkan pembelajaran dengan melibatkan kerja proyek sehingga dapat membuat peserta didik belajar aktif serta dapat meningkatkan kreativitas.

### **2. Prinsip-prinsip Pembelajaran Berbasis *Project Based Learning***

Terdapat beberapa prinsip pembelajaran berbasis *project based learning*, diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Prinsip sentralistik, yang menyatakan bahwa siswa memperoleh pemahaman konseptual dari kumpulan pengetahuan dengan mengerjakan proyek. Akibatnya, kerja proyek diintegrasikan ke

---

<sup>16</sup> Riski Ayu Candra, dkk, "Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Melalui Penerapan Blended Project Based Learning", *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol. 13, No. 2, 2019, h. 2437-2438

dalam kegiatan pembelajaran di kelas dan berfungsi sebagai sarana bagi siswa untuk memperoleh ide-ide dasar disiplin ilmu.

- b. Prinsip pertanyaan, yaitu proyek yang berpusat pada pertanyaan atau isu yang dapat memotivasi siswa untuk mempelajari ide-ide kunci atau prinsip-prinsip mata pelajaran tertentu.
- c. Prinsip investigasi, yaitu metode yang digunakan untuk mencapai tujuan. Proses konstruksi dan transformasi pengetahuan harus dimasukkan dalam kegiatan pembelajaran berbasis proyek ini. Oleh karena itu guru harus mampu menciptakan kerja proyek yang merangsang tingginya rasa ingin tahu siswa, keinginan memecahkan masalah, dan keinginan melakukan penelitian.
- d. Prinsip realistis, yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek harus mampu memberikan siswa rasa realisme dalam tugas, pemilihan topik, dan kerja tim. Dalam situasi ini, pendidik dapat membantu siswa menjadi pembelajar yang lebih mandiri dengan menyediakan sumber daya dunia nyata.

Dari penjelasan di atas jelas terlihat bahwa pembelajaran berbasis proyek bertujuan untuk mencapai prinsip-prinsip tersebut agar terbentuk proses belajar mengajar yang diharapkan.

### **3. Langkah-Langkah Model *Project Based Learning***

Adapun langkah-langkah model *Project Based Learning* yang dikembangkan oleh *George Lucas Educational* yaitu sebagai berikut:

**Tabel 2.1** Langkah-Langkah Model *Project Based Learning*<sup>17</sup>

Langkah-Langkah	Pertanyaan Penuntun
Penentuan pertanyaan mendasar	Mungkinkah siswa memproduksi atau menciptakan sesuatu di luar kelas?
Mendesain perencanaan proyek	Bisakah siswa memperoleh kebiasaan dan keterampilan berpikir tingkat tinggi? (Misalnya, mengumpulkan fakta atau mendekati suatu isu dari beberapa perspektif).
Monitor kemajuan proyek	Mungkinkah proyek tersebut menghasilkan penguasaan terhadap organisasi kerja yang sangat menuntut? (Misalnya, kerja sama, pemecahan masalah, dan komunikasi)
Menyusun jadwal	Apakah siswa bekerja di bidang studinya untuk jangka waktu yang cukup lama?
Menguji proses dan hasil belajar	Apakah siswa berteman dengan orang-orang yang memiliki keterampilan dan pengalaman yang relevan?
Melakukan evaluasi pengalaman	Adakah peluang yang sering untuk mengevaluasi pekerjaan siswa berdasarkan strategi yang digunakan?

(Sumber: Dea Mustika dan Siti Qurratun Ain, 2020: 1169)

Sesuai dengan penjelasan yang diberikan, kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu proyek dalam kegiatan pembelajaran dapat digunakan untuk mengevaluasi keikutsertaannya dalam kegiatan pembelajaran berbasis proyek.

#### 4. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran *Project Based Learning*

##### a. Kelebihan

- 1) Metode *project based learning* ini mampu mengaktifkan peserta didik dalam bekerja

<sup>17</sup> Dea Mustika dan Siti Qurratun Ain, "Peningkatan Kreativitas Mahasiswa Menggunakan Model *Project Based Learning* Dalam Pembuatan Media IPA Pop Up Book," *Jurnal Basicedu*, Vol. 4, No. 4, 2020, h. 1169

- 2) Metode *project based learning* juga memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mempraktikkan materi yang telah diajarkan
- 3) Melalui metode *project based learning* dapat memperhatikan minat dan perbedaan kemampuan tiap masing-masing peserta didik
- 4) Dapat menumbuhkan sikap sosial dalam bekerja sama
- 5) Membentuk peserta didik yang dinamis dan ilmiah dalam berkarya

b. Kekurangan

- 1) Pembelajaran berbasis *project based learning* ini memerlukan pendalaman materi yang baik sehingga peserta didik sampai pada pemikiran untuk berkreasi dan menciptakan karya. Oleh sebab itu guru terus memberikan dorongan hingga peserta didik sampai pada tahap tersebut
- 2) Model pembelajaran *project based learning* memerlukan waktu yang sangat efisien karena proses kegiatan yang kompleks. Dengan demikian guru menerapkan KD yang berkaitan dengan suatu kegiatan atau produk yang dikerjakan peserta didik
- 3) Pembelajaran berbasis *project based learning* memerlukan tambahan sarana dan biaya.<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> Ahmad Hidayat, *Menulis Kreasi Kreatif Dengan Model Project Based Learning Dan Musik Instrumental*, (Yogyakarta: Deepublish, 2021), h. 24-27

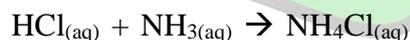
## F. Asam Basa

### 1. Pengertian Asam Basa

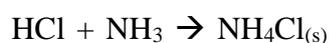
Salah satu sifat suatu zat, baik dalam bentuk larutan maupun bukan pelarut adalah asam basa. Asam dan basa memainkan peran penting dalam banyak reaksi kimia yang terjadi di sekitar kita. Karena basa rasanya pahit dan asam rasanya asam, gagasan tentang asam dan basa awalnya dipahami melalui rasanya. Lavoisier menemukan bahwa oksigen adalah komponen utama asam pada tahun 1777. Humphry Davy mendemonstrasikan pada tahun 1808 bahwa HCl yang dilarutkan dalam air juga dapat bersifat asam, namun hanya mengandung hidrogen dan klorin serta kekurangan oksigen.

Gagasan tentang asam dan basa pertama kali diperkenalkan oleh Arrhenius, yang mendeskripsikannya berdasarkan perilakunya dalam pelarut berbahan dasar air. Arrhenius menyatakan bahwa basa dapat meningkatkan konsentrasi ion OH<sup>-</sup> dalam pelarut air, sedangkan asam dapat meningkatkan konsentrasi ion H<sup>+</sup> dalam larutan air.

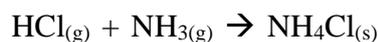
Di sisi lain, banyak reaksi kimia yang terjadi memiliki sifat yang mirip dengan reaksi asam basa, namun dapat terjadi dalam air atau bahkan tanpa pelarut. Misalnya NH<sub>3</sub> dan HCl dalam pelarut air



Endapan NH<sub>4</sub>Cl terbentuk ketika HCl dan NH<sub>3</sub> bereaksi dalam pelarut benzena. Rumus kimia adalah:



Amonia dan hidrogen klorida dapat bereaksi tanpa pelarut. Bila NH<sub>3</sub> pekat dan HCl pekat diletakkan pada kaca arloji terpisah lalu digabungkan, maka NH<sub>4</sub>Cl akan menghasilkan asap putih kental. Rumus kimia adalah:



Diperlukan gagasan yang lebih universal karena Arrhenius tidak mampu menjelaskan reaksi antara HCl dan NH<sub>3</sub>, baik dalam benzena maupun tanpa pelarut

#### a. Teori Asam Basa Arrhenius

Menurut Arrhenius, asam adalah zat yang jika dilarutkan di dalam air dapat meningkatkan konsentrasi ion H<sup>+</sup><sub>(aq)</sub>. Basa adalah zat yang jika dilarutkan di dalam air dapat meningkatkan konsentrasi ion OH<sup>-</sup><sub>(aq)</sub>. Ion H<sup>+</sup><sub>(aq)</sub> tidak berupa proton bebas tetapi terikat secara kimia pada molekul air membentuk H<sub>3</sub>O<sup>+</sup><sub>(aq)</sub>. Spesi ini dinamakan ion hidronium yang terasosiasi dengan sendirinya melalui ikatan hidrogen dengan sejumlah molekul air.

Menurut teori Arrhenius, asam kuat adalah zat yang terionisasi sempurna dalam larutan air membentuk ion H<sub>3</sub>O<sup>+</sup><sub>(aq)</sub> dan anion sisa asam. Contoh asam perklorat, HClO<sub>4</sub>.



Contoh asam-asam kuat yang lain adalah H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HI, HBr, HCl, dan HNO<sub>3</sub>.

Suatu basa kuat terionisasi sempurna di dalam larutan air membentuk ion OH<sup>-</sup> dan kation sisa basa. Natrium hidroksida adalah contoh basa kuat. Secara umum, senyawa yang tergolong basa kuat adalah hidroksida dari unsur-unsur golongan IA dan IIA pada tabel periodik, kecuali berilium.

Asam dan basa lain dipandang sebagai asam dan basa lemah. Zat-zat tersebut tidak terionisasi sempurna di dalam larutan air, disebabkan sebagian besar tetap berada dalam bentuk molekul yang berkesetimbangan dengan ion-ionnya seperti asam asetat,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan amonia.

Bukti teori Arrhenius dapat dipelajari dari kalor reaksi,  $\Delta H^\circ$  netralisasi asam kuat oleh basa kuat. Pada dasarnya, reaksi netralisasi merupakan reaksi antara  $\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}$  dan  $\text{OH}^-_{(\text{aq})}$ , maka dari itu harus menghasilkan  $\Delta H^\circ$  per mol air yang dibentuk. Contohnya, jika netralisasi HCl oleh NaOH dituliskan dalam bentuk ion, maka persamaan kimianya yaitu dalam bentuk:



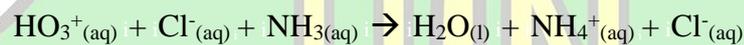
Berdasarkan percobaan ditemukan bahwa semua reaksi netralisasi yang melibatkan asam kuat dan basa kuat menghasilkan  $\Delta H^\circ$  sama, yaitu  $-55,90 \text{ kJ}$  per mol. Harga ini sama dengan entalpi pembentukan air. Hal ini menunjukkan bahwa reaksi yang sama terjadi pada setiap reaksi netralisasi seperti yang diramalkan oleh Arrhenius.

Walaupun teori Arrhenius berhasil mengungkapkan beberapa kasus tetapi memiliki keterbatasan. Selain hanya memandang aspek reaksi asam basa di dalam pelarut air juga pembentukan ion  $\text{OH}^-$  atau ion  $\text{H}^+$  merupakan kekhasan teori asam basa Arrhenius. Artinya jika suatu reaksi tidak membentuk ion  $\text{OH}^-$  atau  $\text{H}^+$  maka tidak dapat dikatakan sebagai asam atau basa.

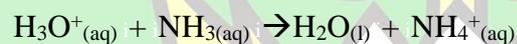
b. Teori Asam Basa Bronsted-Lowry

Pada tahun 1923, Johannes N. Bronsted Lowry dan Thomas M. Lowry secara terpisah mengemukakan bahwa, reaksi asam basa dapat dipandang sebagai reaksi transfer proton dan asam basa dapat didefinisikan dalam bentuk transfer proton  $H^+$ . menurut Bronsted-Lowry, asam basa adalah spesi donor proton dan basa adalah spesi akseptor proton dalam suatu reaksi transfer proton.

Pada reaksi hidrogen klorida dan amonia yang telah dibahas diatas, penulisan dalam bentuk persamaan ionnya yaitu:



Jika spesi ion  $Cl^-_{(aq)}$  dihilangkan, akan diperoleh persamaan ion bersih:



Pada reaksi dalam larutan air ini, proton ditransfer dari ion  $H_3O^+$  kepada molekul  $NH_3$  membentuk  $NH_4^+$ . Dalam hal ini,  $H_3O^+$  sebagai donor proton atau asam dan  $NH_3$  adalah akseptor proton atau basa. Perlu diketahui bahwa asam basa menurut Bronsted-Lowry dapat berupa ion ataupun molekul.

Teori Bronsted-Lowry dapat diterapkan terhadap reaksi HCl dan  $NH_3$  dalam pelarut benzena. Dalam pelarut benzena, HCl dan  $NH_3$  tidak terionisasi dan persamaan reaksinya:



Bronsted-Lowry mendefinisikan suatu spesi sebagai asam atau basa menurut fungsinya di dalam reaksi terdapat asam basa atau reaksi transfer proton. Dengan demikian, beberapa spesi dalam reaksi asam basa dapat

berperan sebagai asam atau basa. Suatu spesi yang dapat bereaksi sebagai asam atau basa dan bergantung pada jenis pereaksinya dinamakan amfiprotik. Contohnya, reaksi antara ion  $\text{HCO}_3^-$  dan HF dalam larutan air serta reaksi antara ion  $\text{HCO}_3^-$  dan ion  $\text{OH}^-$  dalam larutan air, persamaan reaksinya yaitu:



Pada reaksi pertama, ion  $\text{HCO}_3^-$  menerima proton dari molekul HF, karena itu ion  $\text{HCO}_3^-$  adalah basa, sedangkan pada reaksi kedua, ion  $\text{HCO}_3^-$  memberikan proton kepada ion  $\text{OH}^-$ , oleh karena itu ion  $\text{HCO}_3^-$  bereaksi sebagai asam. Dengan demikian, ion  $\text{HCO}_3^-$  dapat berperan sebagai asam dengan adanya ion  $\text{OH}^-$ , juga dapat berperan sebagai basa jika bereaksi dengan asam misalnya dengan HF. Anion-anion yang dapat mengionisasi hidrogen seperti  $\text{HCO}_3^-$  dalam pelarut seperti air bersifat amfiprotik.

Sifat amfiprotik air merupakan hal penting dalam memahami sifat-sifat larutan cair asam basa, misalnya reaksi air dan  $\text{NH}_3$  serta air dan  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Persamaan kimianya:

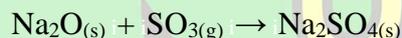


Pada kasus pertama, air bereaksi sebagai asam dengan basa  $\text{NH}_3$ . Pada kasus kedua, air bereaksi sebagai basa dengan asam asetat. Beberapa cara yang menunjukkan bahwa model asam basa menurut Bronsted-Lowry lebih luas cakupannya dibandingkan model dari Arrhenius. Menurut model Bronsted-Lowry.

- a. Basa adalah spesi akseptor proton, misalnya ion OH<sup>-</sup>.
- b. Asam dan basa dapat berupa ion atau molekul
- c. Reaksi asam basa tidak terbatas pada larutan air
- d. Beberapa spesi dapat bereaksi sebagai asam atau basa bergantung pada pereaksi lain.

c. Teori Asam Basa Lewis

Beberapa reaksi kimia tertentu memiliki sifat reaksi asam basa, tetapi tidak sesuai dengan teori Bronsted-Lowry maupun Arrhenius. Contohnya adalah reaksi antara oksida basa, Na<sub>2</sub>O dan oksida asam SO<sub>3</sub> membentuk garam Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, persamaan kimianya:



Menurut G.N. Lewis, konsep asam dan basa secara umum mencakup reaksi oksida asam dan oksida basa serta sejumlah reaksi lainnya termasuk reaksi transfer proton. Menurut teori Lewis, asam adalah spesi yang dapat membentuk ikatan kovalen dengan akseptor pasangan elektron bebas dari spesi yang lain, sedangkan basa adalah spesi yang dapat membentuk ikatan kovalen melalui donor pasangan elektron bebas kepada spesi yang lain.

Cara konsep asam basa Lewis dan Bronsted-Lowry menafsirkan reaksi kimia tertentu berbeda-beda. Sudut pandang ini sering kali berguna dalam menjelaskan reaksi kimia baru.

## 2. Menghitung pH Asam dan Basa

### a. Menghitung pH asam

Ada dua jenis asam: asam kuat dan asam lemah. Asam lemah hanya terionisasi sebagian di dalam air, sedangkan asam kuat terionisasi sempurna di dalam air. Jika seseorang mengetahui konsentrasi suatu larutan, seseorang dapat menghitung pH-nya. Karena asam lemah terionisasi sebagian dalam air, Anda perlu mengetahui konsentrasi serta informasi tentang konstanta ionisasi ( $K_a$ ) dan derajat ionisasi ( $\alpha$ ) untuk menghitung pH larutan.<sup>19</sup>

$$[H^+] = M \times \alpha \quad \text{atau} \quad [H^+] = \sqrt{K_a \times (HA)}$$

Keterangan:

(HA) = konsentrasi asam lemah

$K_a$  = tetapan ionisasi asam

### a. Menghitung pH basa

Basa kuat dan basa lemah merupakan dua kategori basa. Basa lemah adalah basa yang hanya larut sebagian dalam air jika dilarutkan. Pada larutan basa lemah akan terjadi reaksi keseimbangan antara ion  $OH^-$  yang dihasilkan basa dengan molekul basa yang terlarut dalam air karena hanya sebagian saja yang terurai. Perhitungan nilai pH basa lemah sama dengan perhitungan asam lemah.<sup>20</sup>

$$[OH^-] = M \times \alpha \quad \text{atau} \quad [OH^-] = \sqrt{K_b \times (LOH)}$$

<sup>19</sup> Suwardi, dkk, *Panduan Pembelajaran Kelas XI*, (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 123

<sup>20</sup> Siti Kalsum dkk, *Kimia 2*, (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 174

Keterangan:

(LOH) = konsentrasi asam lemah

Kb = tetapan ionisasi asam

Gunakan rumus berikut untuk mengetahui konsentrasi  $\text{OH}^-$  dalam larutan basa:

$$\text{pOH} = -\log (\text{OH}^-)$$

### 3. Kekuatan Asam Basa Kualitatif

#### a. Kekuatan Relatif Asam Basa

Suatu asam dikatakan kuat jika terionisasi sempurna di dalam air. Pada reaksi hidrogen klorida dan air dinyatakan bahwa air bereaksi sebagai basa, dikarenakan menerima proton dari HCl. Persamaan kimianya:



Reaksi kebalikan terjadi hanya pada keadaan ekstrim. Sebab, reaksi hampir berlangsung sempurna ke arah kanan dan dikatakan bahwa HCl adalah asam kuat. Namun demikian, diandaikan untuk reaksi kebalikannya terjadi, maka ion  $\text{Cl}^-$  akan bereaksi sebagai basa, sebab menerima proton dari asam  $\text{H}_3\text{O}^+$ .

#### b. Hubungan Struktur dan Kekuatan Asam

Kemudahan pelepasan proton  $\text{H}^+$  dari ikatan H-X dalam spesi asam menentukan potensi asam. Kekuatan relatif asam dan basa yang sebanding dapat diperkirakan dengan memahami parameter yang mempengaruhi pelepasan proton. Ikatan antara hidrogen logam dan sisa asam menentukan kekuatan asam biner.

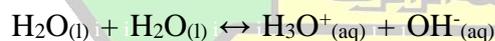
Jari-jari residu asam dan keelektronegatifan adalah dua variabel yang mempengaruhi kekuatan ikatan ini.

Asam okso dapat memiliki kekuatan yang berbeda-beda berdasarkan ukuran M, keelektronegatifan, bilangan oksida, dan jumlah atom oksigen atau gugus OH yang terikat pada M yang sama. Kekuatan asam basa akan meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah atom oksigen. terikat pada M, bukan atom hidrogen, jika asam okso mengandung unsur M yang sama.

#### 4. Kekuatan Asam Basa Kuantitatif

##### a. Ionisasi Air

Air murni sering dianggap sebagai cairan non-elektrolit, yang tidak menghantarkan arus listrik. Namun, pengukuran yang tepat menunjukkan bahwa, meskipun sangat kecil, air masih memiliki hantaran. Hantaran listrik ini menunjukkan bahwa ada ion-ion di air murni karena swaionisasi air, reaksi di mana dua molekul air bereaksi untuk menghasilkan ion. Dalam situasi ini, proton ditransfer dari satu molekul H<sub>2</sub>O ke molekul H<sub>2</sub>O lain, membentuk ion H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> dan ion OH<sup>-</sup>. Persamaan kimianya adalah sebagai berikut::



Oleh karena swaionisasi air berada dalam keadaan kesetimbangan, maka reaksi tersebut memiliki harga tetapan kesetimbangan sebagai berikut.

$$K_c = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]^2}$$

##### a. pH, pOH dan pK<sub>w</sub>

konsentrasi ion hidrogen dan ion hidroksida dalam larutan air sangat menarik untuk dikaji lebih jauh. Konsentrasi kedua ion ini biasanya sangat

kecil sehingga untuk kemudahan perhitungan digunakan notasi ilmiah. Ungkapan yang digunakan adalah pH dan pOH, didefinisikan sebagai negatif logaritma konsentrasi molar ion hidrogen dan ion hidroksida. Dalam bentuk persamaan matematis ditulis sebagai:

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = \log \frac{1}{[\text{H}^+]}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = \log \frac{1}{[\text{OH}^-]}$$

Kekuatan hidrogen menuju eksponensial diwakili oleh lambang pH. Untuk ilustrasi, pada suhu 25°C, konsentrasi  $[\text{H}^+] = 1,0 \times 10^{-7}$ , dan pH air pada suhu ini adalah 7,0. Untuk larutan encer, nilai pH atau pOH biasanya berkisar antara 1 dan 14 dan biasanya digunakan. Jika konsentrasi  $\text{H}^+$  lebih dari satu molar, nilai pH akan negatif, dan jika konsentrasi  $\text{OH}^-$  lebih dari satu molar, nilai pOH akan lebih dari 14. Oleh karena itu, tidak perlu menggunakan nilai pH atau pOH..

Lambang yang sama dapat juga diterapkan untuk negatif logaritma tetapan hasil kali ion,  $K_w$  yaitu:

$$-\log K_w = -\log [\text{H}^+] - \log [\text{OH}^-]$$

$$\text{p}K_w = \text{pH} + \text{pOH}$$

$$\text{Secara numerik, } \text{p}K_w = -\log (1,0 \times 10^{-14}) = 14,0$$

Dengan demikian,  $\text{pH} + \text{pOH} = 14,0$  atau

$$\text{pH} = 14,0 - \text{pOH} \text{ dan } \text{pOH} = 14,0 - \text{pH}.^{21}$$

<sup>21</sup> Yayan Sunarya, *Kimia Dasar 2*...h. 69- 89

## 5. Sifat dan Contoh Larutan Asam Basa

Berdasarkan daya ionisasinya, larutan asam dapat dibedakan menjadi dua yaitu sebagai berikut:

- a. Asam kuat, yaitu asam yang dapat terionisasi sempurna dalam air ( $\alpha = 1$ )
- b. Asam lemah, yaitu asam yang hanya terionisasi sebagian dalam air sehingga nilai  $\alpha$  nya kecil

**Tabel 2.2** Contoh Asam<sup>22</sup>

No	Senyawa asam	Asam lemah	Asam kuat
1	Asam malat	Asam asetat (CH <sub>3</sub> COOH)	Asam klorida (HCl)
2	Asam sitrat	Asam sulfit (H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> )	Asam nitrat (HNO <sub>3</sub> )
3	Asam tanat	Asam benzoat (C <sub>7</sub> H <sub>5</sub> O <sub>2</sub> H)	Asam sulfat (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )
4	Asam butirat	Asam borat (H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> )	Asam bromide (HBr)
5	Asam tartarat	Asam karbonat (H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )	Asam iodida (HI)
6	Asam karbonat	Asam sitrat (H <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> O <sub>7</sub> )	Asam klorat (HClO <sub>3</sub> )
7	Asam etanoat	Asam format (CHCOOH)	Asam perklorat (HClO <sub>4</sub> )
8	Asam klorida	Asam sianida (HCN)	Asam iodit (HIO <sub>3</sub> )
9	Asam laktat	Asam nitrit (HNO <sub>2</sub> )	Asam periodat (HIO <sub>4</sub> )

(Sumber: Ratna Rima Melati, 2019: 4)

## 6. Keseimbangan Larutan Asam Lemah dan Basa Lemah

Asam asetat, yang merupakan zat terlarut utama dan memberikan aroma asam, biasanya merupakan komponen cuka dalam larutan. Dalam larutan HCl, perubahan menjadi H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> sangat sempurna, tetapi dalam larutan asam asetat, reaksi tidak berjalan dengan sempurna. Dalam larutan dengan molaritas zat terlarut yang sama, hanya ada sedikit H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> dalam CH<sub>3</sub>COOH(aq) dibandingkan dengan HCl(aq), semakin rendah H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> berarti pH lebih tinggi..

<sup>22</sup> Ratna Rima Melati, *Asam Basa dan Garam*, (Depok: Penerbit Duta, 2019), h. 3-4

Untuk menghitung nilai pH larutan asam atau basa diperlukan tetapan ionisasi secara tepat yaitu  $K_a$  dan  $K_b$ . Dalam setiap perhitungan digunakan rumus  $pK_a = -\log K_a$ ;  $pK_b = -\log K_b$ . Semakin kecil nilai  $pK_a$  dan  $pK_b$  maka makin besar nilai  $K_a$  dan  $K_b$ , dan semakin rendah nilai pH berarti semakin tinggi  $H_3O^+$ .

## 7. Indikator pH

Lakmus, indikator pH yang paling umum digunakan di laboratorium kimia, biasanya digunakan dalam bentuk kertas yang direndam dalam larutan air kemudian dikeringkan. Setelah dibasahi dengan larutan yang sedang diuji, lakmus mendaot rentangan perubahan warna yang lebih besar dari indikator pH yang lain, sehingga kertas lakmus hanya digunakan untuk menunjukkan apakah larutan asam atau basa..

Indikator lakmus= pH < 4,5      pH > 8,3  
 Merah                              Biru

Transisi warna asam ke warna basa terjadi pada daerah pH atau interval warna indikator sebagaimana tabel berikut.

**Tabel 2.3** Indikator Asam Basa<sup>23</sup>

Indikator	Warna		Daerah pH (interval warna)
	Asam	Basa	
Timol biru	Merah	Kuning	1,2 – 2,8
Metil jingga	Merah	Kuning	3,2 – 4,1
Bromkeson hijau	Kuning	Biru	3,8 – 5,4
Metil merah	Kuning	Merah	4,8 – 6,0
Bromtimol biru	Kuning	Biru	6,0 – 7,6
Fenol merah	Kuning	Merah	6,8 – 8,4
Fenolftalein	Tidak berwarna	Merah	8,2 – 10,0

(Sumber: Heny Ekawati Haryono, 2019: 71)

<sup>23</sup> Heny Ekawati Haryono, *Kimia Dasar*, (Yogyakarta: Deepublish, 2019), h. 55-71

## G. Penelitian yang Relevan

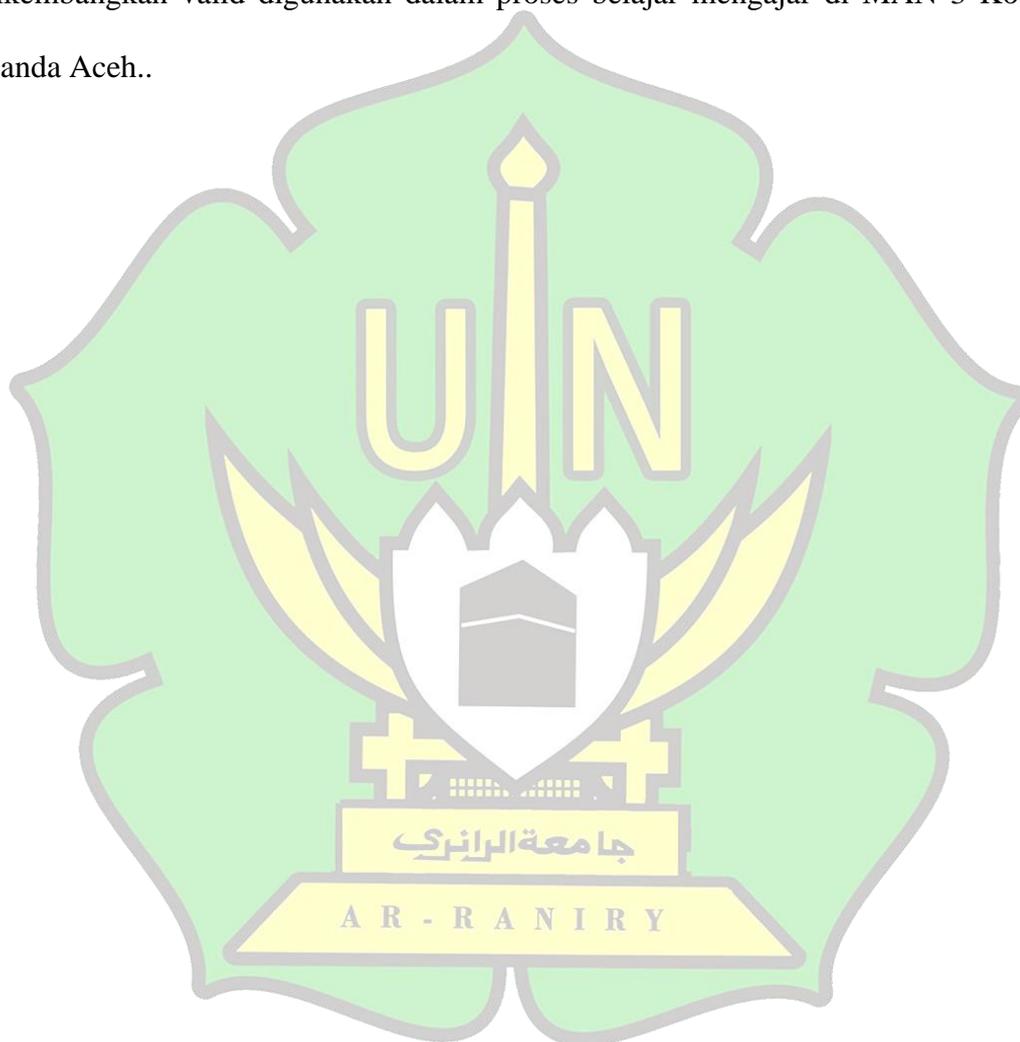
Penelitian telah dilakukan oleh Nur yang berjudul “Pengembangan LKPD Berbasis Proyek Pembuatan Ekstrak Indikator Alami Asam Basa. Penelitian ini menggunakan penelitian pengembangan (R & D) dengan model 4D yang terdiri dari tahap *define*, *design*, *development* dan *disseminate*. Hasil penelitian ini menunjukkan LKPD berbasis proyek sangat valid digunakan pada materi asam basa berdasarkan hasil penilaian oleh ahli dari aspek kelayakan menunjukkan 94,99% dengan kategori Sangat baik (SB), kebahasaan menunjukkan 95,53%, dari aspek kegrafikan sebesar 93,33%. Dan penilaian oleh guru menunjukkan respon baik dengan persentase sebesar 94,5% sehingga LKPD berbasis proyek dinyatakan sangat valid digunakan untuk mendukung pembelajaran pada materi asam basa.<sup>24</sup>

Di kelas XI IPA SMA N 1 Indralaya, Hesti Apriska juga melakukan penelitian tentang materi asam basa dan pembuatan ekstrak indikator asam basa alami. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan LKPD berbasis proyek yang sah dan berhasil. Nilai  $v$  Aiken 0,775 untuk materi valid, nilai kappa 0,895 untuk kategori tinggi, dan nilai kappa 0,667 untuk kategori signifikan 0,002. Skor one-to-one sebesar 0,805 dan skor small group sebesar 0,811 menunjukkan kepraktisan LKPD ini. Ada kemungkinan bahwa LKPD berbasis proyek pada bahan asam basa dapat diterima..<sup>25</sup>

<sup>24</sup> Nur Ainun, Masriani dan Rahmat Kasmawan, *Pengembangan LKPD...* h. 105

<sup>25</sup> Hesti Apriska, “Pengembangan LKPD Berbasis Project Based Learning Pada Materi Asam Basa Kelas XI IPA SMA” *Skripsi*, (Indralaya: Universitas Sriwijaya, 2019), h. 1

Bedanya dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah peneliti membuat *project* berupa asam durian (*jrak drien*) pada materi asam basa. Dengan demikian diharapkan pada penelitian terdahulu mampu mengembangkan bahan ajar khususnya LKPD berbasis *project based learning*, sehingga produk yang dikembangkan valid digunakan dalam proses belajar mengajar di MAN 3 Kota Banda Aceh..

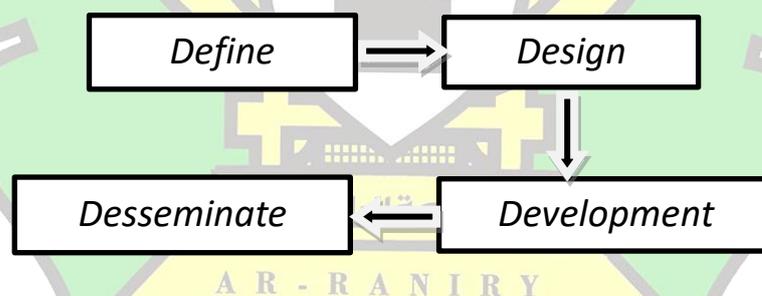


## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang dengan desain *Research and Development* (R&D). R & D merupakan metode penelitian pengembangan yang cocok digunakan untuk penelitian yang bertujuan menemukan produk baru dan mengembangkan produk yang telah ditemukan. Metode penelitian R&D adalah penelitian yang menghasilkan produk tertentu dan menguji efektivitas produk tersebut.<sup>26</sup> Peneliti menggunakan model 4D dalam metode penelitian R&D karena cocok, mudah diterapkan, dan memiliki tahapan implementasi yang terstruktur.

Empat fase model 4D adalah Define, Design, Development, dan Disseminate. Model 4D terdiri dari tahapan berikut.:



**Gambar 3.1** Bagan Tahap Penelitian dan Pengembangan

#### 1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap analisis (*define*) ini peneliti melakukan kegiatan dengan menemukan permasalahan, kelemahan atau suatu kondisi masalah awal yang terjadi pada proses pembelajaran. Pada tahap ini, untuk mengidentifikasi

---

<sup>26</sup> Sugiono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2022), h. 297

indikator pembelajaran yang dimasukkan ke dalam LKPD, peneliti mengumpulkan data pembelajaran LKPD berbasis *project based learning* materi asam basa yang akan dikerjakan siswa berupa topik dan materi.

## 2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan ini bertujuan untuk mempersiapkan LKPD asam basa berbasis *project based learning*. tahap ini merupakan tahap yang paling mendasar melibatkan cara untuk mengumpulkan materi, memikirkan cara pembuatan asam durian (*jrak drien*), dan mengkaji isi LKPD. LKPD ini terdiri dari beberapa bagian antara lain cover, KI dan KD, petunjuk penggunaan, materi asam basa, soal-soal mendasar, dan perancangan asam durian (*jrak drien*) yang didasarkan pada hasil perancangan.

LKPD berbasis *project based learning* dibuat dengan aplikasi Canva untuk menghasilkan desain yang lebih menarik secara visual. Times New Roman digunakan untuk menulis, dan ukurannya ditentukan sesuai kebutuhan.. Dalam proses desain LKPD berbasis *project based learning* pada materi asam basa ini disusun serinci dan serapi mungkin.

## 3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan ini dilakukan untuk menghasilkan LKPD berbasis *project based learning* pada materi asam basa dengan dilakukan penilaian oleh ahli. Validasi LKPD oleh ahli diikuti dengan revisi, mencermati LKPD berbasis *project based learning* pada materi asam basa yang dikembangkan. Memberikan masukan berupa komentar dan saran kepada peneliti sebagai pedoman untuk melakukan revisi terhadap LKPD yang dikembangkan. Kemudian para ahli

memberikan penilaian dengan mengisi lembar validasi, peneliti melakukan perbaikan sesuai dengan saran dari ahli. Setelah dinyatakan valid oleh ahli, selanjutnya LKPD berbasis *project based learning* pada materi asam basa diuji coba kepada peserta didik dan guru kimia di sekolah.

#### 4. Tahap penyebaran (*Desseminate*)

Tahap penyebaran dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Menyebarkan LKPD berbasis *project based learning* pada materi asam basa yang telah dikembangkan
- b. Menguji kevalidan penggunaan LKPD berbasis *project based learning* pada materi asam basa.<sup>27</sup>

Tahap terakhir ini adalah menyebarkan hasil penelitian pengembangan LKPD berbasis *project based learning* pada materi asam basa yang telah dilakukan

### **B. Subjek Penelitian**

Subjek yang diambil dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII MIA 1 di MAN 3 Kota Banda Aceh dengan jumlah peserta didik sebanyak 20 orang.

### **C. Instrumen Pengumpulan Data**

Instrumen pengumpulan data merupakan alat yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data-data dalam penelitian.<sup>28</sup> Dalam penelitian ini,

---

<sup>27</sup> Tatik Sutarti dan Edi Irawan, *Kiat Sukses Meraih Hibah Penelitian Pengembangan*, (Yogyakarta: Deepublish, 2017), h. 10-14

<sup>28</sup> Azwar Juliandi, Irfan dan Sprinal, *Metodologi Penelitian Bisnis*, (Medan: Umsu Press, 2014), h. 67

instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah lembar validasi dan angket respon.

### 1. Lembar Validasi

Lembar validasi yang digunakan pada penelitian ini terlebih dahulu divalidasi oleh dosen yaitu dari FTK Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Lembar validasi yang digunakan tersebut untuk menilai kevalidan LKPD yang dikembangkan. Sesuai dengan model berbasis *project based learning* materi asam basa yang diberikan kepada ahli, yaitu ahli materi, ahli media dan ahli bahasa. Hasil dari validasi tersebut nantinya dapat membantu peneliti dalam merevisi instrumen sehingga valid untuk digunakan.

### 2. Angket Respon

Sebelum angket dibagikan kepada peserta didik di MAN 3 Kota Banda Aceh, angket terlebih dahulu divalidasi agar dapat digunakan oleh peserta didik untuk mengisi pernyataan apakah setuju terhadap LKPD yang dikembangkan atau tidak. Angket divalidasi oleh dosen FTK UIN Ar-Raniry, Pada penelitian ini angket diberikan kepada peserta didik untuk mendapatkan respon terhadap pengembangan LKPD berbasis *project based learning*. Angket tersebut diisi dengan daftar *check list* skala 1 sampai 4. Skala untuk mengukur angket menggunakan *skala likert*. 1 Sangat Tidak Setuju (STS), 2 Tidak Setuju (ST), 3 Setuju (S), dan 4 Sangat Setuju (SS).

#### D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah suatu teknik agar data dapat dikumpulkan oleh peneliti. Pengumpulan data adalah teknik penelitian yang penting. Teknik pengumpulan data yang digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah validasi LKPD dan distribusi angket.

##### 1. Validasi LKPD

Validasi LKPD oleh ahli berupa pernyataan tertulis yang diajukan kepada validator. Sebelum melakukan uji coba lapangan, LKPD berbasis *project based learning* pada materi asam basa dan diberikan kepada para ahli, yaitu ahli media, ahli materi dan ahli bahasa. Skala yang digunakan yaitu skala *likert*. Setiap item dan jawaban untuk tiap pertanyaan dapat menjadi tingkat sangat tinggi hingga tingkat rendah<sup>29</sup> Lembar validasi ahli diisi dengan memberi tanda *check list* (√) pada kolom yang tersedia.

##### 2. Distribusi Angket

Di dalam angket terdapat kumpulan pernyataan tertulis yang disusun sehingga peserta didik dan guru diharapkan dapat memberikan jawaban langsung pada angket tersebut. Pernyataan dalam angket dibuat saling berkaitan antara satu dengan yang lainnya, sehingga peneliti dapat mengetahui skor tanggapan peserta didik terhadap pengembangan LKPD berbasis *project based learning* pada materi asam basa.

---

<sup>29</sup> Fathur Sani K, *Metodologi Penelitian Farmasi Komunitas dan Eksperimental*, (Yogyakarta: Deepublish, 2016), h. 177.

## E. Teknik Analisis Data

Analisis data kualitatif cenderung bersifat induktif karena peneliti diminta untuk mengidentifikasi langkah-langkah dalam mengelaborasi data.<sup>30</sup> Setelah mengumpulkan semua data, maka selanjutnya peneliti melakukan analisis data yang bertujuan untuk menjawab permasalahan dalam penelitian. Hasil validasi LKPD materi asam basa oleh tim ahli dan tanggapan siswa terhadap LKPD melalui angket menjadi data yang diteliti dalam penelitian ini..

### 1. Validasi LKPD

Validasi LKPD dilakukan untuk menunjukkan kesesuaian antara teori penyusunan dengan LKPD yang disusun, menentukan apakah LKPD yang telah dibuat itu cukup valid. Valid atau tidaknya suatu LKPD ditentukan dari kecocokan hasil validasi dengan kriteria validitas yang ditentukan. Tabel 3.1 di bawah ini menunjukkan tolak ukur yang digunakan untuk menginterpretasikan skor hasil validasi tim ahli:

**Tabel 3.1** Skor Penilaian Validasi Ahli<sup>31</sup>

Nilai Skor	Keterangan
4,00 – 5,00	Sangat valid
3,00 – 3,99	Valid
2,00 – 2,99	Kurang valid
1,00 – 1,99	Tidak valid
0,00 – 0,99	Sangat tidak valid

(Sumber: Arikunto, 2018: 133)

<sup>30</sup> Jogiyanto Hartono, *Metode Pengumpulan dan Teknik Analisis Data*, (Yogyakarta: Penerbit Andi, 2018), h. 72

<sup>31</sup> Arikunto dan Suharsimi. *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: APT Rineka Cipta, 2006), h. 133

## 2. Angket

Analisi angket peserta didik terhadap LKPD berbasis *project based learning* pada materi asam basa dengan menggunakan skor penilaian yaitu: (1) sangat tidak setuju, (2) tidak setuju, (3) setuju, (4) sangat setuju.<sup>32</sup>

Tabel 3.2 di bawah ini menunjukkan tolak ukur yang digunakan untuk menginterpretasikan skor respon siswa.:

**Tabel 3.2.** Skor penilaian terhadap pilihan jawaban<sup>33</sup>

Nilai Skor	Keterangan
4,00 – 4,99	Sangat Setuju
3,00 – 3,99	Setuju
2,00 – 2,99	Tidak setuju
1,00 – 1,99	Sangat tidak setuju

(Sumber: Arikunto dan Suharsimi, 2006: 142).

---

<sup>32</sup> Djemari Mardapi, *Teknik Penyusunan...*, h. 122

<sup>33</sup> Arikunto dan Suharsimi. *Prosedur Penelitian.....*, h. 142

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di MAN 3 Kota Banda Aceh. Hasil penelitian berupa LKPD yang di desain secara menarik sehingga materi asam basa mudah dipahami siswa. Model 4D (Define, Design, Development, Disseminate) merupakan metodologi penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini. Langkah-langkah yang dilakukan peneliti dalam penelitian pengembangan ini dijelaskan sebagai berikut

##### **1. Penyajian Data**

###### **a. Define (Pendefinisian)**

Tahap awal dari model 4D yaitu menemukan permasalahan, kelemahan atau suatu kondisi masalah awal yang terjadi pada proses pembelajaran. Masalah tersebut yaitu perlunya peningkatan skill atau keterampilan peserta didik untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran. Sesuai tuntutan kurikulum 2013 bahwa pembelajaran berpusat pada peserta didik. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan kepada peserta didik MAN 3 Kota Banda Aceh. Peserta didik membutuhkan bahan ajar yaitu LKPD berbasis *project*, agar peserta didik dapat meningkatkan skill atau keterampilan dalam menyelesaikan suatu masalah dengan merancang *project* pada pembelajaran kimia khususnya materi asam basa. Sesuai KD 3.10 tentang konsep asam basa dan indikator 3.10.4 merancang percobaan asam basa dari bahan alam dan melaporkannya secara berkelompok.

Tabel berikut menampilkan respon angket analisis kebutuhan peserta didik terhadap LKPD berbasis *project based learning* pada materi asam basa.

**Tabel 4.1.** Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik

No	Kriteria Penilaian	Keterangan	
		Ya	Tidak
1	Apakah guru pernah menggunakan LKPD?	20	0
2	Apakah menurut Anda penggunaan LKPD saat ini menarik?	15	5
3	Apakah anda ingin menggunakan pembelajaran LKPD berbasis <i>project based learning</i> untuk materi asam basa?	16	4
4	Apakah mudah untuk memahami kimia?	10	10
5	Apakah guru pernah menerapkan pembelajaran berbasis proyek di kelas?	0	20
6	Apakah LKPD yang digunakan guru menarik?	10	10
7	Apakah guru pernah mengajarkan materi asam basa menggunakan LKPD?	12	8
8	Apakah dengan menggunakan LKPD akan membuat materi asam basa mudah dipahami?	18	2
9	Pernahkah Anda menemui kesulitan ketika belajar kimia?	15	5
10	Apakah Anda memerlukan pembelajaran berbasis proyek?	19	1
11	Apakah diperlukan pengembangan LKPD dengan menggunakan pembelajaran berbasis proyek ?	19	1
12	Apakah Anda ingin menggunakan LKPD untuk belajar kimia?	17	3
13	Apakah kamu mengerti?	16	4
14	Apakah anda lebih memahami materi asam basa menggunakan LKPD berbasis proyek?	20	0
15	Apakah menurut Anda penggunaan LKPD saat ini menarik?	20	0
<b>Jumlah</b>		<b>227</b>	
<b>Rata-Rata</b>		<b>75,6</b>	

Berdasarkan Tabel 4.1 Analisis kebutuhan siswa menggunakan pernyataan Ya (nilai = 1) dan Tidak (nilai 0). Nilai rata-rata angket yang digunakan untuk menganalisis kebutuhan siswa terhadap pengembangan LKPD berbasis *project based learning* adalah 75,6.

b. *Design* (Perancangan)

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari tahap analisis, peneliti membuat gambaran awal pada tahap ini untuk merancang LKPD berbasis *project based learning* pada materi asam basa. Keseluruhan LKPD dirancang oleh peneliti, desain pertama dimulai dengan sampul depan yang dibuat di atas kertas A4. Agar desain lebih menarik perhatian, gambar asam durian ditambahkan peneliti sebagai melambangkan asam. Peneliti memilih pewarnaan LKPD yang akan menarik perhatian peserta didik untuk meningkatkan motivasi belajar ketika membaca LKPD.

Peneliti merancang LKPD dengan margin 2,54 cm pada seluruh sisinya. Penulisan menggunakan font *Times New Roman* yang berjumlah 21 halaman termasuk sampul dan daftar pustaka serta penjelasan tambahan dan pedoman penggunaan LKPD. Materi asam basa yang disajikan dalam LKPD meliputi contoh asam basa, penjelasan teori asam basa, dan kekuatan asam basa. Untuk meningkatkan skill atau keterampilan siswa pada materi asam basa, peneliti membuat praktikum yang melibatkan pembuatan asam durian (*jrak drien*). Praktikum juga memuat petunjuk cara pelaksanaan praktikum dan soal-soal evaluasi yang harus diselesaikan siswa. Selain itu, siswa juga menarik kesimpulan dari praktikum.

c. *Development* (Pengembangan)

LKPD yang telah dirancang sebelumnya dikonsultasikan dengan dosen pembimbing untuk mendapatkan saran dan arahan. Setelah semua desain LKPD disetujui oleh dosen pembimbing, kemudian LKPD divalidasi oleh tiga validator yaitu ahli materi, ahli media dan ahli bahasa untuk memberikan penilaian.

d. *Desseminate* (Penyebaran)

Tahap penyebaran ini, LKPD yang telah divalidasi kemudian dilakukan penyebaran oleh peneliti. Peneliti menyebarluaskan hasil penelitian pengembangan LKPD berbasis *project based learning* pada materi asam basa kepada peserta didik, dengan membagikan LKPD tersebut untuk dikerjakan oleh peserta didik dan mendapatkan hasil respon terhadap LKPD berbasis *project based learning*.

## 2. Hasil Validasi

a. Hasil Validasi Ahli

LKPD berbasis *project based learning* pada asam basa yang dikembangkan terlebih dahulu divalidasi oleh para ahli. Validasi oleh para ahli bertujuan untuk mendapatkan informasi, kritik dan saran agar LKPD berbasis *project based learning* pada materi asam basa valid digunakan.

Validasi LKPD dilakukan oleh 3 orang validator yang merupakan 2 dosen program studi Pendidikan Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yaitu Bapak Teuku Badlisyah, M.Pd, Ibu Noviza Rizkia, M.Pd, dan 1 dosen program studi Pendidikan Bahasa Indonesia UBBG Ibu Wahidah

Nasution, M.Pd. Jumlah indikator yang dinilai yaitu sebanyak 20 pertanyaan untuk aspek materi, 15 pertanyaan untuk aspek media/tampilan, dan 10 pertanyaan untuk aspek bahasa. Jumlah total pertanyaan yaitu 45 pertanyaan. Skor tertinggi dari masing-masing item pertanyaan dalam lembar validasi adalah 2, sedangkan skor terendah adalah 0.

Hasil validasi materi oleh validator dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut.

Data selengkapnya ada pada lampiran.

**Tabel 4.2** Hasil Validasi oleh Ahli Materi

Aspek	Indikator	Item Pertanyaan	Tanggapan				
			SB	B	C	K	SK
			5	4	3	2	1
Aspek isi/materi	ketepatan	1. Kesesuaian materi dengan silabus	√				
		2. Kesesuaian materi dengan KD	√				
		3. Kejelasan materi dengan indikator	√				
		4. Tidak ada penafsiran ganda dalam bahasa yang digunakan		√			
		5. Urutan penyajian materi yang benar	√				
	Kelengkapan <i>Project Based Learning</i>	6. Bahasa yang jelas dan kontruksi kalimat yang tepat	√				
		7. Penjelasan jelas dan ringkas	√				
		8. Deskripsi materi yang ringkas dan tepat		√			
		9. Menarik perhatian dan minat siswa		√			
<b>Skor</b>			<b>42</b>				
<b>Rata-Rata</b>			<b>4,6</b>				
<b>Kriteria</b>			<b>Sangat Valid</b>				
	Memberi kesempatan belajar	10. Materi jelas dan spesifik		√			
		11. Materi sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik	√				

Aspek pembelajaran	Memberi bantuan untuk belajar	12. Dapat membantu peserta didik memahami materi asam basa	√				
	Kualitas memotivasi	13. Memberi motivasi belajar kepada peserta didik		√			
	Fleksibilitas intruksional	14. Kesesuaian materi dengan konsep <i>project based learning</i>	√				
		15. Kesesuaian isi LKPD dengan materi asam basa	√				
		16. Keterlibatan peserta didik aktif dalam pembelajaran	√				
	Kualitas sosial interaksi	17. Materi asam basa mudah diterima oleh peserta didik		√			
	Dapat memberi dampak bagi peserta didik	18. Melakukan pembelajaran dengan mudah dan efisien	√				
	Dapat memberi dampak bagi guru dan pembelajara n	19. Memudahkan guru dalam proses pembelajaran	√				
		20. Membantu proses pembelajaran	√				
	<b>Skor</b>			<b>52</b>			
<b>Rata-Rata</b>			<b>4,7</b>				
<b>Kriteria</b>			<b>Sangat Valid</b>				
<b>Jumlah total skor maksimum</b>			<b>100</b>				
<b>Jumlah total skor yang diperoleh</b>			<b>94</b>				
<b>Skor rata-rata</b>			<b>4,7</b>				
<b>Kriteria dari dua aspek</b>			<b>Sangat Valid</b>				

Berdasarkan Tabel 4.4 nilai yang diberikan validator yaitu 4 dan 5 diperoleh dengan jumlah skor 94 dari kedua aspek yaitu aspek materi dan aspek pembelajaran. Hasil validasi LKPD berbasis *project based learning* oleh validator ahli materi dari kedua aspek diperoleh nilai skor rata-rata yaitu 4,7

sehingga penilaian LKPD berbasis *project based learning* tersebut dapat dikategorikan sangat valid.

Hasil validasi selanjutnya oleh validator ahli media/tampilan dapat dilihat pada Tabel 4.5 sebagai berikut:

**Tabel 4.3** Hasil Penilaian Validator Ahli Media/Tampilan

Aspek	Indikator	Item pertanyaan	Tanggapan					
			SB 5	B 4	C 3	K 2	SK 1	
Kualitas teknis	Mamfaat	1. Mempermudah proses pembelajaran		√				
		2. Fleksibelitas penggunaan		√				
<b>Skor</b>			<b>8</b>					
<b>Rata-Rata</b>			<b>4</b>					
<b>Kriteria</b>			<b>Sangat Valid</b>					
Kualitas desain	Bacaan	3. Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD atau kaidah kebahasaan		√				
		4. Huruf mudah dibaca		√				
		5. Ukuran <i>font</i> yang tepat		√				
		6. Cara pewarnaan huruf		√				
		Kualitas gambar	7. Daya tarik gambar		√			
			8. Kesesuaian gambar dengan materi	√				
	9. Pemilihan warna <i>background</i>		√					
	10. Kombinasi warna media			√				
	11. Kombinasi warna media			√				
	12. Kesesuaian tata letak setting			√				
	Kualitas pengelolaan LKPD	13. Daya tarik media pembelajaran		√				
		14. Kualitas materi		√				
15. Kejelasan materi			√					
<b>Skor</b>			<b>54</b>					
<b>Rata-Rata</b>			<b>4,15</b>					
<b>Kriteria</b>			<b>Sangat Valid</b>					
<b>Jumlah Total Skor Maksimum</b>			<b>75</b>					
<b>Jumlah Total Skor yang Diperoleh</b>			<b>62</b>					
<b>Skor Rata-Rata dari dua aspek</b>			<b>4,13</b>					
<b>Kriteria dari dua aspek</b>			<b>Sangat Valid</b>					

Berdasarkan Tabel 4.5 skala penilaian LKPD berbasis *project based learning* oleh validator ahli media/tampilan dari dua aspek diperoleh nilai skor rata-rata 4,13 sehingga penilaian LKPD berbasis *project based learning* tersebut dapat dikategorikan sangat valid.

Hasil validasi LKPD berbasis *project based learning* selanjutnya oleh ahli bahasa dapat dilihat pada Tabel 4.4 sebagai berikut:

**Tabel 4.4** Hasil Penilaian Validator Ahli Bahasa

Aspek	Item Pernyataan	Tanggapan				
		SB	B	C	K	SK
		5	4	3	2	1
Aspek Bahasa	1. Penggunaan bahasa sesuai EYD	√				
	2. Petunjuk LKPD mudah diikuti	√				
	3. LKPD menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami		√			
	4. Struktur kalimat LKPD mudah dipahami	√				
	5. LKPD menggunakan bahasa yang sederhana	√				
	6. Pengulangan kata minimal	√				
	7. Istilah-istilah yang digunakan dalam kosa kata akurat	√				
	8. LKPD tidak memiliki makna ganda	√				
	9. Kalimat yang digunakan mencerminkan isi pesan yang ingin disampaikan	√				
	10. Penggunaan bahasa yang tepat tidak mengurangi nilai-nilai pendidikan	√				
<b>Jumlah skor yang diperoleh</b>		<b>49</b>				
<b>Jumlah total skor maksimum</b>		<b>50</b>				
<b>Skor rata-rata</b>		<b>4,9</b>				
<b>Kriteria</b>		<b>Sangat Valid</b>				

Hasil validasi LKPD berbasis *project based learning* oleh ahli bahasa yang terdapat 10 item pernyataan dari aspek bahasa diperoleh jumlah skor 49

dengan nilai yang diberikan validator yaitu 5 dan 4. memperoleh nilai skor rata-rata 3,26 dan dikategorikan sangat valid.

Hasil penilaian validasi dari 3 orang ahli dapat dilihat pada Tabel 4.5 sebagai berikut:

**Tabel 4.5** Hasil penilaian validasi dari 3 orang ahli

<b>Validator</b>	<b>Skor</b>	<b>Kriteria</b>
Ahli Materi	4,7	Sangat Valid
Ahli Media/Tampilan	4,13	Sangat Valid
Ahli Bahasa	4,9	Sangat Valid
<b>Skor rata-rata</b>	<b>4,55</b>	<b>Sangat Valid</b>

Dari hasil penilaian validasi oleh 3 orang validator terhadap LKPD berbasis *project based learning* pada materi asam basa diperoleh nilai skor rata-rata 4,55 dengan kriteria sangat valid.

b. Hasil Uji Coba

Di MAN 3 Kota Banda Aceh dilakukan proses untuk menentukan tingkat kevalidan LKPD yang telah peneliti kembangkan berdasarkan data respon peserta didik dan guru. Satu orang guru kimia dan dua puluh orang peserta didik kelas XII MIA 1. Pendataan ini dilakukan dengan menyebarkan angket mengenai LKPD berbasis *project based learning* yang telah dikembangkan. Respon peserta didik terhadap LKPD dapat dilihat pada Tabel 4.6.

**Tabel 4.6.** Respon peserta didik terhadap LKPD berbasis *project based learning* di MAN 3 Kota Banda Aceh

<b>No</b>	<b>Pernyataan</b>	<b>Pilihan jawaban</b>			
		<b>STS</b>	<b>TS</b>	<b>S</b>	<b>SS</b>
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	Halaman sampul LKPD mempunyai tampilan yang menarik secara visual.	0	2	14	4
2	Tampilan warna LKPD menarik.	0	2	12	6
3	Font tulisan LKPD mudah dibaca.	0	1	14	6

4	Pengumpulan gambar LKPD membantu mengkomunikasikan informasi yang dikandungnya.	0	0	12	6
5	Penggunaan tulisan dan gambar oleh LKPD menarik perhatian.	0	2	15	3
<b>Jumlah Frekuensi</b>		<b>0</b>	<b>7</b>	<b>67</b>	<b>25</b>
<b>Jumlah Skor</b>		<b>0</b>	<b>14</b>	<b>201</b>	<b>100</b>
<b>Jumlah Total Skor</b>		<b>315</b>			
<b>Aspek Bahasa dan Kemudahan</b>					
6	LKPD tidak menimbulkan makna ganda	0	2	13	5
7	LKPD menggunakan format kalimat yang jelas	0	1	15	3
8	Instruksi dalam LKPD berbasis <i>project based learning</i> mudah diikuti	0	2	16	3
9	LKPD menggunakan kalimat yang sederhana	0	1	13	6
10	LKPD menggunakan bahasa yang sederhana	0	2	13	5
<b>Jumlah Frekuensi</b>		<b>0</b>	<b>8</b>	<b>70</b>	<b>22</b>
<b>Jumlah Skor</b>		<b>0</b>	<b>16</b>	<b>210</b>	<b>110</b>
<b>Jumlah Total Skor</b>		<b>336</b>			
<b>Aspek Materi</b>					
11	Penyajian materi asam basa dalam LKPD mudah dipahami	0	3	11	6
12	Penggunaan LKPD dapat mempermudah peserta didik dalam memahami materi asam basa	0	2	13	5
13	Materi yang disajikan dalam LKPD membantu peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah diisyaratkan dalam indikator pencapaian kompetensi dasar	0	2	12	6
14	Materi yang disajikan dalam LKPD sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik	0	2	15	3
15	LKPD membantu peserta didik untuk memahami konsep materi asam basa	0	1	16	3
<b>Jumlah Frekuensi</b>		<b>0</b>	<b>10</b>	<b>67</b>	<b>23</b>
<b>Jumlah Skor</b>		<b>0</b>	<b>20</b>	<b>201</b>	<b>92</b>
<b>Jumlah Total Skor</b>		<b>313</b>			
<b>Jumlah Total Skor Semua Aspek</b>		<b>964</b>			
<b>Rata-Rata</b>		<b>48,2</b>			
<b>Kriteria</b>		<b>Sangat Setuju</b>			

Berdasarkan hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 4.6 yaitu respon peserta didik terhadap LKPD berbasis *project based learning* dengan nilai skor didapatkan jumlah skor respon peserta didik pada aspek tampilan 315, pada

aspek bahasa dan kemudahan diperoleh skor 336 , dan pada aspek materi diperoleh skor 313. Jumlah skor rata-rata yang diperoleh dari semua aspek yaitu 48,2. Dapat dinyatakan bahwa peserta didik sangat setuju dengan desain LKPD berbasis *project based learning*.

c. Hasil Revisi Produk

Hasil revisi produk, validator memberi saran dan komentar atas kekurangan untuk dilakukan perbaikan terhadap LKPD berbasis *project based learning* pada materi asam basa. Hasil revisi oleh penulis dapat dilihat pada Gambar 4.1

**Gambar 4.1** Hasil Revisi Cover LKPD

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
	
<p><b>Komentar dan saran:</b> Tulisan prodi pendidikan kimia dan tulisan nama penulis di cover diperbesar, ubah</p>	<p><b>Perbaikan:</b>Penulis memperbesar tulisan prodi pendidikan kimia dan tulisan nama penulis dicover, mengubah letak</p>

letak gambar durian di cover, ubah letak tulisan kimia.	tulisan kimia dibawah gambar manusia, dan mengubah tata letak gambar durian di cover dari berbentuk petak menjadi bulat.
---	--

## B. Pembahasan

### 1. Validitas LKPD

Hasil dari penelitian ini adalah produk perangkat pembelajaran berupa LKPD berbasis *project based learning* pada materi asam basa. LKPD yang telah dirancang divalidasi oleh 3 orang validator yang merupakan 2 orang dosen dari prodi Pendidikan Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry, dan 1 orang dosen dari prodi Bahasa Indonesia Universitas Bina Bangsa Getsempena (UBBG).

Setelah melakukan validasi, perhitungan skor yang dilakukan peneliti bertujuan untuk mengetahui validitas dari LKPD berbasis *project based learning* pada materi asam basa yang telah dikembangkan untuk pembelajaran kimia SMA kelas XII. Proses validasi yang dilakukan oleh validator terdapat 45 pernyataan, 20 pernyataan terdapat pada materi, 15 pernyataan terdapat pada media/tampilan dan 10 pernyataan terdapat pada bahasa yang digunakan dan terdapat dalam LKPD yang dikembangkan. Hasil validasi oleh ahli materi mendapatkan skor rata-rata 4,7 dengan kriteria sangat valid, ahli media/tampilan mendapatkan nilai skor rata-rata 4,13 dan hasil validasi ahli bahasa mendapatkan nilai skor rata-rata 4,9. Skor rata-rata tertinggi yaitu pada hasil validasi ahli media.tampilan yaitu 4,13. Adapun hasil validasi dari 3 validator memperoleh skor rata-rata 4,55. Berdasarkan hasil validasi dari ketiga

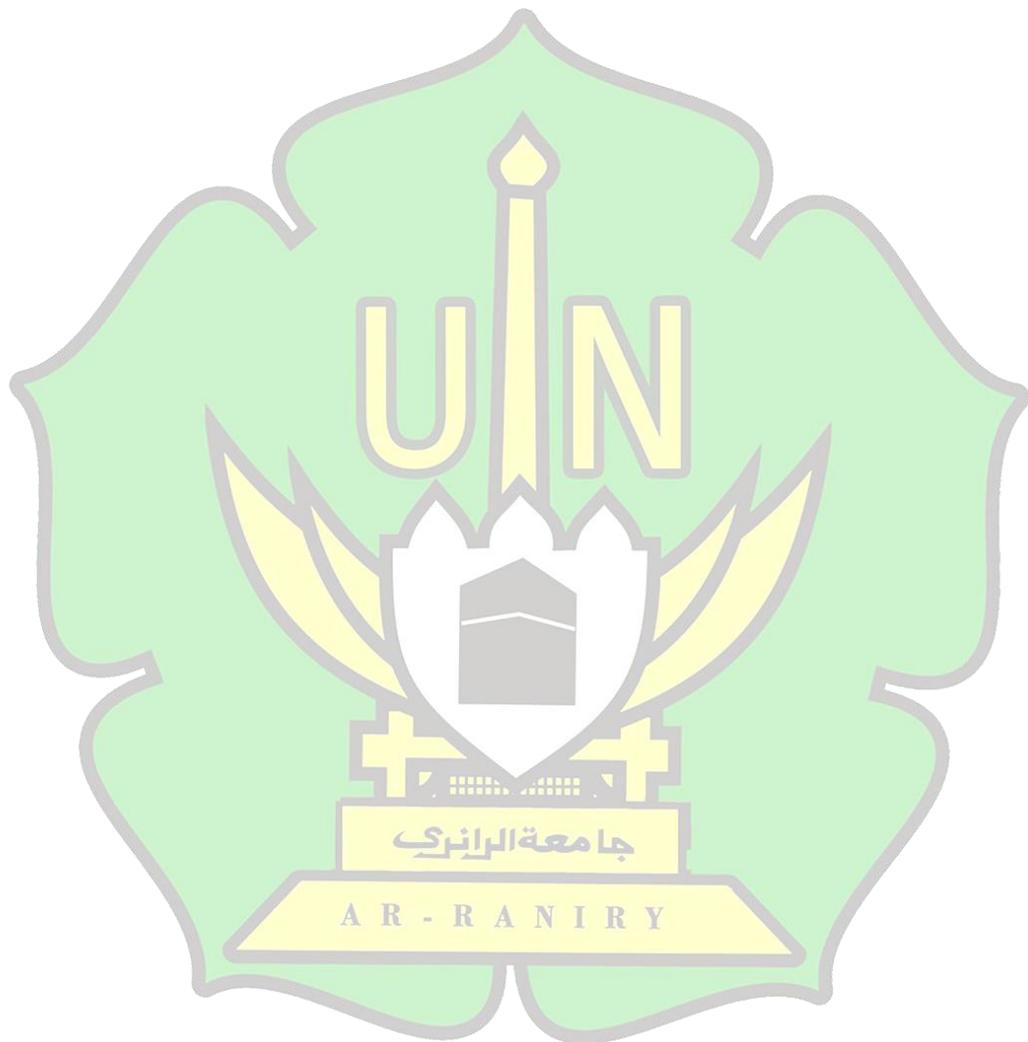
validator, LKPD berbasis *project based learning* pada materi asam basa sangat valid untuk dikembangkan karena telah memenuhi kriteria sangat valid.

## 2. Respon Peserta Didik Terhadap LKPD Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Asam Basa

Peneliti melakukan penelitian secara langsung dengan peserta didik dan guru kimia di MAN 3 Kota Banda Aceh. Penelitian tersebut dilakukan dengan membagikan angket kepada 20 orang peserta didik dan satu orang guru kimia untuk angket kebutuhan guru. Peneliti membagikan angket untuk mengetahui bagaimana respon peserta didik terhadap LKPD berbasis *project based learning* yang dikembangkan. Hasil respon peserta didik menyatakan bahwa LKPD yang telah peneliti kembangkan setuju digunakan dalam proses pembelajaran. Peserta didik setuju terhadap pengembangan LKPD berbasis *project based learning*, terbukti dengan tanggapan mereka pada angket yang dibagikan dengan memberikan penilaian setuju terhadap LKPD berbasis *project based learning* ini.

Hasilnya, LKPD sangat valid digunakan di dalam kelas. Hal ini sejalan dengan apa yang disampaikan oleh Kasmita Saputri dkk, menyatakan bahwa LKPD berbasis *project based learning* adalah pengetahuan yang sangat dibutuhkan peserta didik untuk meningkatkan wawasan individu terhadap suatu *project*. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan Nur Ainun dkk terhadap pengembangan LKPD berbasis proyek pembuatan ekstrak indikator alami asam basa, bahwa hasil pengolahan data menunjukkan 94,99% kebahasaan dan kegrafikan 93,33%, dengan semua aspek menunjukkan kategori sangat valid. Kemudian penelitian yang telah dilakukan peneliti juga memberikan hasil yang

dikategorikan sangat setuju. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa MAN 3 Kota Banda Aceh dapat menggunakan LKPD berbasis *project based learning* yang dikembangkan.



## **BAB V PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di MAN 3 Kota Banda Aceh terhadap pengembangan LKPD berbasis *project based learning* materi asam basa, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. LKPD berbasis *project based learning* pada materi asam basa sangat valid untuk dipergunakan dalam proses pembelajaran.
2. Respon peserta didik terhadap pengembangan LKPD berbasis *project based learning* pada materi asam basa rata-rata memilih pernyataan setuju untuk dipergunakan dalam proses pembelajaran.

### **B. Saran**

Peneliti memberikan saran berdasarkan proses penelitian yang telah peneliti lakukan terhadap pengembangan LKPD berbasis *project based learning* pada materi asam basa di MAN 3 Kota Banda Aceh adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan adanya penelitian tambahan yang dapat melakukan uji coba skala besar untuk mengetahui efektivitas LKPD berbasis *project based learning* pada materi asam basa yang telah dikembangkan selama proses pembelajaran.
2. Diharapkan perlu lebih banyak penelitian untuk mengembangkan LKPD berbasis *project based learning* pada materi kimia lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Hidayat. (2021). *Menulis Kreasi Kreatif Dengan Model Project Based Learning Dan Musik Instrumental*. Yogyakarta: Deepublish
- Arikunto dan Suharsimi. (2006). *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik*, Jakarta: APT Rineka Cipta
- Anas Sudjono. (2010). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Awaluddin. (2017). *Pengembangan Buku Teks Sintaksis Bahasa Indonesia*. Yogyakarta: Deepublish
- Azwar Juliandi, Irfan dan Sprinal. (2014). *Metodologi Penelitian Bisnis*. Medan: Umsu Press
- Budiyono Saputro. (2021). *Best Practices Penelitian Pengembangan*, Lamongan: Academia Publication
- Cindi dan Aceng Haetami. (2021). “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Materi Asam Basa Berbasis Problem Based Learning”. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 6(3):162.
- Dea Mustika dan Siti Qurratun Ain. (2020). “Peningkatan Kreativitas Mahasiswa Menggunakan Model Project Based Learning Dalam Pembuatan Media IPA Pop Up Book”. *Jurnal Basicedu*, 4(4): 1169
- Desi Ariani dan Ida Meutiawati. (2020). “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik(LKPD) Berbasis *Discovery Learning* Pada Materi Kalor di SMP”. *Skripsi*. Banda Aceh: UIN Ar-Raniry
- Elok Pawestri dan Heri Maria Zulfiati. (2020). “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Untuk Mengakomodasi Keberagaman Siswa Pada Pembelajaran Tematik”. *Jurnal Universitas Sarjanawiyata Trihayu: Jurnal Pendidikan*, 6(3): 905
- Fathur Sani K. (2016). *Metodologi Penelitian Farmasi Komunitas dan Eksperimental*. Yogyakarta: Deepublish
- Gagne dan Brings. (2003). *Kondisi Belajar dan Teori Pembelajaran*. Jakarta: PAU Dirjen Dikti Depdikbud
- Heny Ekawati Haryono. (2019). *Kimia Dasar*. Yogyakarta: Deepublish

- Jogiyanto Hartono. (2018). *Metode Pengumpulan dan Teknik Analisis Data*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Lestari dan Mukhlis. (2021). “Pengembangan e-LKPD Berorientasi CTL untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Termokimia”. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 5(1): 25
- Lifda Sari, dkk. (2020). “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Menggunakan Model PjBL di Sekolah Dasar”. *Jurnal Basicedu*, 4(4): 814 – 815
- Ni Luh Gede Karang Widiastuti dan Dewa Ayu Made Manu. (2022). “Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Konstektual Pada Pelajaran IPA”. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 5(1): 148
- Nur Ainun, Masriani dan Rahmat Kasmawan. (2021). “Pengembangan LKPD Berbasis Proyek Pembuatan Ekstrak Indikator Alami Asam Basa”. *Jurnal Education and Development*, 9(3): 102
- N.P.I Pebriani, dkk. (2022). “Pengembangan E-LKPD Berbasis HOTS dengan Pendekatan Saintifik Pada Pembelajaran IPA”. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan Indonesia*, 12(1): 33
- Putri Dewi Anggraini dan Siti Sri Wulandari (2021) “Analisis Penggunaan Model Pembelajaran Project Based Learning Dalam Peningkatan Keaktifan Siswa”. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(2): 294
- Ratna Rima Melati. (2019). *Asam Basa dan Garam*. Depok: Penerbit Duta
- Riska Wulandari dan Dian Novita. (2018). “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Project Based Learning pada Materi Asam Basa untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis”. *Unesa Jurnal of Chemical Education*, 7(2): 129.
- Riski Ayu Candra, dkk. (2019). “Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Melalui Penerapan Blended Project Based Learning”. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(2): 2437-2438
- Robith Rivaldy. (2023). “Pembelajaran Project Based Learning (PjBL Pada Kurikulum Merdeka”, *Artikel Populer*, Semarang: Universitas Negeri Semarang
- Siti Kalsum dkk. (2009). *Kimia 2*. Jakarta: Pusat Pembukuan Departemen Pendidikan Nasional

Sugiono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta

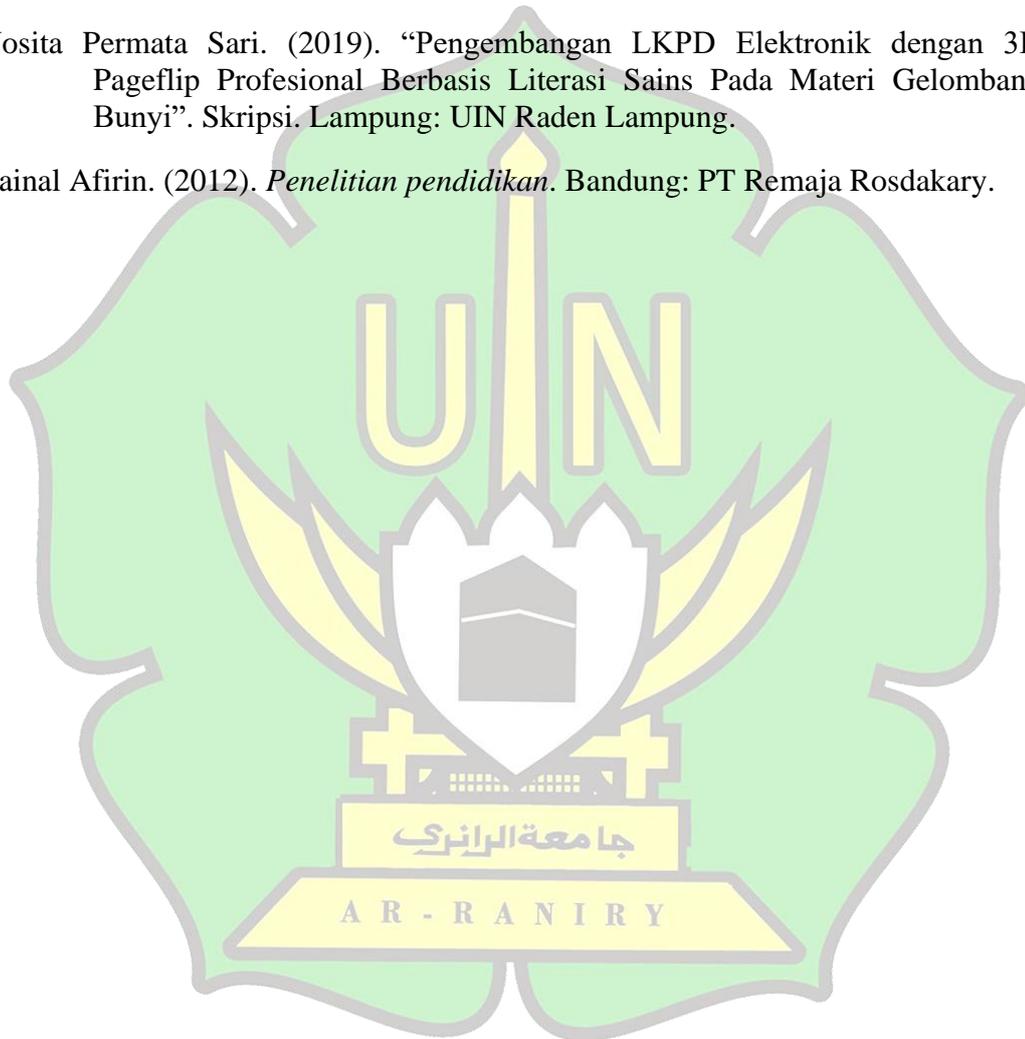
Suwardi, dkk. (2009). *Panduan Pembelajaran Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional

Tatik Sutarti dan Edi Irawan. (2017). *Kiat Sukses Meraih Hibah Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: Deepublish

Yayan Sunarya. (2016). *Kimia Dasar 2*. Bandung: CV Yrama Widya

Yosita Permata Sari. (2019). "Pengembangan LKPD Elektronik dengan 3D Pageflip Profesional Berbasis Literasi Sains Pada Materi Gelombang Bunyi". Skripsi. Lampung: UIN Raden Lampung.

Zainal Afirin. (2012). *Penelitian pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.



## Lampiran 1

### SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH Nomor: B-7477/Un.08/FTK/Kp.07.6/07/2023

#### 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 2005 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 IAIN 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, Pemindehan 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 13 Juni 2023.
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan** :  
**PERTAMA** : Menunjuk Saudara:  
1. Dr. Azhar Amsal., M.Pd sebagai Pembimbing Pertama  
2. Chusnur Rahmi., M.Pd sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi:  
Nama : Barisah  
NIM : 190208022  
Prodi : Pendidikan Kimia  
Judul Skripsi : Pengembangan LKPD Berbasis Project Based Learning Pada Materi Asam Basa di MUQ Pagar Air Aceh Besar
- KEDUA** : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2023 Nomor: 025.04.2.423925/2023 tanggal 30 November 2022;  
**KETIGA** : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir semester Genap Tahun Akademik 2022/2023;  
**KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh  
Pada Tanggal : 18 Juli 2023

An/Rektor  
Dekan



Saiful Muluk

#### Tembusan

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

Lampiran 2



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopeima Darussalam Banda Aceh Telp./Fax : 0651-752921

Nomor : B-11078/Un.08/FTK.1/TL00/10/2023  
Lamp : -  
Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,  
1. Kemenag Kota Banda Aceh  
2. Kepala MAN 3 Kota Banda Aceh

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh  
Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa

Nama/NIM : BARISAH / 190208022  
Semester/Jurusan : IX / Pendidikan Kimia  
Alamat sekarang : Desa Bukit Gading Kecamatan Kota Bahagia Kabupaten Aceh Selatan

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 LKPD Berbasis Project Based Learning pada Materi Asam Basa di MAN 3 Kota Banda Aceh**

Banda Aceh, 8 November 2023  
An Dekan  
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan



Prof. Habiburrahim, S.Ag., M.Com., Ph.D.  
NIP. 197208062003121002

Berlaku sampai : 22 November 2023

A R - R A N I R Y



Lampiran 3



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA BANDA ACEH  
Jalan Mohd. Jam No. 29 Telp 6300597 Fax. 22907 Banda Aceh Kode Pos 23242  
Website : kemenagbna.web.id

Nomor : B-7059/Kk.01.07/4/TL.00/11/2023  
Sifat : Biasa  
Lampiran : Nihil  
Hal : Rekomendasi Melakukan Penelitian

09 November 2023

Yth, Kepala MAN 3  
Kota Banda Aceh

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Sehubungan dengan surat dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, nomor : B-11078/Un.08/FTK.1/TL.00/10/2023 tanggal 08 November 2023, perihal sebagaimana tersebut dipokok surat, maka dengan ini kami mohon bantuan saudara untuk dapat memberikan data maupun informasi lainnya yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi persyaratan bahan penulisan Skripsi, kepada saudara/i :

Nama : Barisah  
NIM : 190208022  
Prodi/Jurusan : Pendidikan Kimia  
Semester : IX

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Harus berkonsultasi langsung dengan Kepala Madrasah yang bersangkutan dan sepanjang tidak mengganggu proses belajar mengajar.
2. Tidak memberatkan Madrasah.
3. Tidak menimbulkan keresahan-keresahan lainnya di Madrasah.
4. Tetap mematuhi protokol kesehatan yang berlaku di Madrasah.
5. Bagi yang bersangkutan supaya menyampaikan foto copy hasil penelitian sebanyak 1 (satu) eksemplar ke Kantor Kementerian Agama Kota Banda Aceh.

Demikian rekomendasi ini kami keluarkan, atas perhatian dan kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh* ::

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y



Pih. Kepala,  
Aida Rina Elisiva

Tembusan :

1. Kepala Kantor Wilayah Kementerian Agama Provinsi Aceh.
2. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Ar-Raniry;
3. Mahasiswa Yang Bersangkutan

Lampiran 4

ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN GURU TERHADAP PENGEMBANGAN LKPD  
BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* PADA MATERI ASAM BASA DI MAN 3  
KOTA BANDA ACEH

Identitas Responden

Nama Lengkap : Siti Maimurah

Nama Sekolah : MAN 3

Petunjuk Pengisian:

1. Isi nama dan nama sekolah pada tempat yang telah disediakan
2. Bacalah dengan benar setiap pertanyaan dibawah ini
3. Berilah tanda (√) pada jawaban Ya/Tidak
4. Berilah komentar anda jika anda menjawab Ya/Tidak dikolom komentar
5. Jika anda ingin mengganti jawaban anda, maka berilah tanda (X) pada jawaban yang dianggap salah
6. Alternatif jawaban memiliki dua kemungkinan dengan skala:  
√ Ya  
√ Tidak

No	Pertanyaan	Jawaban Guru		Komentar
		Ya	Tidak	
1	Apakah Bapak/Ibu mengetahui LKPD berbasis <i>project based learning</i> ?	√		
2	Apakah Bapak/Ibu pernah mengembangkan LKPD berbasis <i>project based learning</i> ?	√		
3	Apakah Bapak/Ibu tertarik menggunakan LKPD berbasis <i>project based learning</i> ?	√		
4	Apakah LKPD tentang asam basa perlu dikembangkan di sekolah Bapak/Ibu?	√		
5	Apakah LKPD berbasis <i>project based learning</i> dapat meningkatkan hasil motivasi belajar peserta didik?	√		
6	Apakah penggunaan LKPD berbasis <i>project based learning</i> sangat bermamfaat bagi guru?	√		
7	Apakah penggunaan LKPD berbasis			

	<i>project based learning</i> sangat bermanfaat bagi peserta didik?	✓		
8	Apakah LKPD berbasis <i>project based learning</i> dapat mempermudah guru dalam menyampaikan materi asam basa?	✓		
9	Apakah LKPD berbasis <i>project based learning</i> dapat mempermudah peserta didik dalam memahami materi asam basa?	✓		
10	Apakah LKPD berbasis <i>project based learning</i> dapat digunakan dalam pembelajaran?	✓		



## Lampiran 5

### ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN PESERTA DIDIK TERHADAP PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* PADA MATERI ASAM BASA DI MAN 3 KOTA BANDA ACEH

#### Identitas Responden

Nama Lengkap Ruti Muzki Nuranda

Nama Sekolah XII IPA 1

#### Petunjuk Pengisian

1. Isi nama dan nama sekolah pada tempat yang telah disediakan
2. Bacalah dengan benar setiap pertanyaan dibawah ini
3. Berilah tanda (✓) pada jawaban Ya/Tidak
4. Berilah komentar anda jika anda menjawab Ya/Tidak dikolom komentar
5. Jika anda ingin mengganti jawaban anda, maka berilah tanda (X) pada jawaban yang dianggap salah
6. Alternatif jawaban memiliki dua kemungkinan dengan skala:  
 ✓ Ya  
 ✓ Tidak

No	Pertanyaan	Jawaban		Komentar
		Ya	Tidak	
<b>A. Persepsi Peserta Didik</b>				
1	Apakah guru pernah menggunakan LKPD dalam proses pembelajaran	✓		
2	Menurut anda apakah LKPD yang digunakan selama ini menarik	✓		
3	Apakah anda tertarik belajar kimia menggunakan LKPD berbasis <i>project based learning</i>	✓		
4	Apakah materi kimia mudah untuk dipahami?	✓		
<b>B. Pengalaman Pembelajaran Kimia</b>				
5	Apakah guru pernah menggunakan LKPD berbasis <i>project based learning</i> pada saat proses pembelajaran?	✓		
6	Apakah LKPD yang digunakan guru sudah menarik?	✓		
7	Apakah guru pernah menggunakan LKPD pada materi asam basa?	✓		
8	Apakah mata pelajaran kimia akan lebih	✓		

	mudah dipahami jika menggunakan LKPD?			
9	Apakah anda pernah memiliki hambatan dalam proses belajar kimia?	✓		
<b>C. Kebutuhan LKPD berbasis <i>project based learning</i> pada materi asam basa</b>				
10	Apakah anda memerlukan LKPD berbasis <i>project based learning</i> pada materi asam basa?	✓		
11	Apakah perlu dikembangkan LKPD berbasis <i>project based learning</i> pada materi asam basa?	✓		
12	Apakah anda tertarik belajar kimia menggunakan LKPD	✓		
13	Apakah anda memerlukan LKPD dalam belajar kimia?	✓		
14	Jika guru menggunakan LKPD berbasis <i>project based learning</i> , apakah hal tersebut dapat meningkatkan minat belajar dan motivasi belajar kimia?	✓		
15	Apakah penggunaan LKPD berbasis <i>project based learning</i> sangat bermamfaat bagi peserta didik?	✓		

Banda Aceh, 14 Mei 2023  
Responden

()

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Putri Mezeki Aranda

## Lampiran 6

### LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

**Mata Pelajaran** : Kimia  
**Jenis Produk** : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)  
**Judul Produk** : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)  
Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Asam  
Basa di MAN 3 Kota Banda Aceh  
**Peneliti** : Barisah  
**Nama Validator** : Hoviza Rizkia, M-pd

#### Petunjuk pengisian lembar penilaian:

1. Lembar penilaian ini bertujuan untuk menilai kelayakan perangkat-perangkat pembelajaran berupa LKPD berdasarkan aspek kevalidan
2. Penilaian dilakukan dengan memberikan tanda *checklis* (✓) pada kolom yang telah disediakan
3. Adapun skor penilaian terdiri dari dua jenis skala, yaitu:

Skala likert dengan kriteria sebagai berikut

Skor 1 = Sangat Kurang (SK)  
Skor 2 = Kurang (K)  
Skor 3 = Cukup (C)  
Skor 4 = Baik (B)  
Skor 5 = Sangat Baik (SB)

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Aspek	Indikator	Item Pertanyaan	Tanggapan				
			SB	B	C	K	SK
Aspek isi/materi	Ketepatan	1. Ketepatan materi dengan silabus	✓				
		2. Kesesuaian materi dengan KD	✓				
		3. Kesesuaian materi dengan indikator	✓				
		4. Bahasa yang digunakan tidak menggunakan penafsiran ganda		✓			
		5. Kesesuaian urutan penyajian materi	✓				
	Kelengkapan <i>Project Based Learning</i>	6. Ketepatan struktur kalimat dan bahasa mudah dipahami	✓				
		7. Penjelasan mudah dipahami	✓				
		8. Penjelasan materi singkat, padat dan jelas		✓			
		9. Menarik minat dan perhatian peserta didik		✓			
Aspek pembelajaran	Memberi kesempatan belajar	10. Materi jelas dan spesifik		✓			
		11. Materi sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik	✓				
	Memberi bantuan untuk belajar	12. Dapat membantu peserta didik memahami materi asam basa	✓				
		13. Memberi motivasi belajar kepada peserta didik		✓			
	Kualitas intruksional	14. Kesesuaian materi dengan konsep <i>project based learning</i>	✓				
		15. Kesesuaian isi LKPD dengan materi asam basa	✓				
		16. Keterlibatan peserta didik aktif dalam pembelajaran	✓				
	Kualitas sosial interaksi	17. Materi asam basa mudah diterima oleh peserta didik		✓			
	Dapat memberi dampak bagi peserta didik	18. Melakukan pembelajaran dengan mudah dan efisien	✓				
Dapat memberi dampak bagi	19. Memudahkan guru dalam proses pembelajaran	✓					

	guru dan pembela jaran	20. Membantu pembelajaran	proses	✓				
--	------------------------	---------------------------	--------	---	--	--	--	--

**A. Kritikan dan Saran Validator**

Tulisan dicover diperbesar, buat daftar isi, halaman, ahapan project based learning.

.....

.....

.....

.....

**B. Kesimpulan**

Program ini dinyatakan

1. Layak digunakan
- ② Layak untuk digunakan revisi sesuai saran ✓
3. Tidak layak digunakan

\*lingkari salah satu

Banda Aceh, 01-11-2023  
Validator

  
(NOURIA RIZKA, PLPd)



## Lampiran 7

### LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

**Mata Pelajaran** : Kimia  
**Jenis Produk** : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)  
**Judul Produk** : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Asam Basa Di MAN 3 Kota Banda Aceh  
**Peneliti** : Barisah  
**Nama Validator** : Teuku Badliyah, M.Pd

#### Petunjuk pengisian lembar penilaian:

1. Lembar penilaian ini bertujuan untuk menilai kelayakan perangkat-perangkat pembelajaran berupa LKPD berdasarkan aspek kevalidan
2. Penilaian dilakukan dengan memberikan tanda *checklis* (√) pada kolom yang telah disediakan
3. Adapun skor penilaian terdiri dari dua jenis skala, yaitu:  
Skala likert dengan kriteria sebagai berikut  
Skor 1 = Sangat Kurang (SK)  
Skor 2 = Kurang (K)  
Skor 3 = Cukup (C)  
Skor 4 = Baik (B)  
Skor 5 = Sangat Baik (SB)

Aspek	Indikator	Item pertanyaan	Tanggapan				
			SB	B	C	K	SK
Kualitas teknis	Kebergunaan	1. Mempermudah proses pembelajaran		✓			
		2. Fleksibilitas penggunaan		✓			
Kualitas desain	Keterbacaan	3. Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa atau EYD		✓			
		4. Huruf dapat dibaca dengan jelas		✓			
		5. Ukuran huruf sesuai		✓			
		6. Komposisi warna huruf		✓			
		7. Daya tarik gambar		✓			
		8. Kesesuaian gambar dengan materi	✓				
Kualitas tampilan atau gambar	Kualitas tampilan atau gambar	9. Pemilihan warna <i>background</i>	✓				
		10. Kombinasi warna media		✓			
		11. Kombinasi warna media		✓			
		12. Kesesuaian tata letak setting		✓			
		13. Daya tarik media pembelajaran		✓			
		14. Kualitas materi		✓			
		15. Kejelasan materi		✓			
Kualitas pengelolaan LKPD							

**A. Kritikan dan Saran Validator**

Tulisan di cover diperbesar  
letak gambar diubah

**B. Kesimpulan**

Program ini dinyatakan

1. Layak digunakan
  - ② Layak untuk digunakan revisi sesuai saran
  3. Tidak layak digunakan
- \*lingkari salah satu

Banda Aceh, 21.10.2023  
Validator

  
(Reza Badisyan, Mpd)

AR - RANIRY

## Lampiran 8

### LEMBAR VALIDASI AHLI BAHASA

**Mata Pelajaran** : Kimia  
**Jenis Produk** : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)  
**Judul Produk** : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)  
Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Asam  
Basa di MAN 3 Kota Banda Aceh  
**Peneliti** : Barisah  
**Nama Validator** : *Wahidah Nasution, M.Pd*

#### Petunjuk pengisian lembar penilaian:

1. Lembar penilaian ini bertujuan untuk menilai kelayakan perangkat-perangkat pembelajaran berupa LKPD berdasarkan aspek kevalidan
2. Penilaian dilakukan dengan memberikan tanda *checklis* (✓) pada kolom yang telah disediakan
3. Adapun skor penilaian terdiri dari dua jenis skala, yaitu:

Skala likert dengan kriteria sebagai berikut

- Skor 1 = Sangat Kurang (SK)  
Skor 2 = Kurang (K)  
Skor 3 = Cukup (C)  
Skor 4 = Baik (B)  
Skor 5 = Sangat Baik (SB)

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Aspek	Item pertanyaan	Tanggapan				
		SB	B	C	K	SK
Aspek Bahasa	1. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD	✓				
	2. Petunjuk penggunaan LKPD mudah dipahami	✓				
	3. Bahasa yang digunakan dalam LKPD mudah dimengerti		✓			
	4. Penyusunan kalimat dalam LKPD mudah dipahami	✓				
	5. Bahasa yang digunakan dalam LKPD sederhana	✓				
	6. Tidak banyak pengulangan kata	✓				
	7. Istilah kosakata yang digunakan tepat	✓				
	8. Bahasa yang digunakan tidak memiliki makna ganda	✓				
	9. Kalimat yang dipakai mewakili isi pesan dan informasi yang ingin disampaikan	✓				
	10. Penggunaan bahasa yang tepat dan santun dan tidak mengurangi nilai-nilai pendidikan	✓				

**A. Kritikan dan Saran Validator**

Penggunaan Bahasa sudah baik -

**B. Kesimpulan**

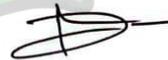
Program ini dinyatakan

1. Layak digunakan
2. Layak untuk digunakan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

\*lingkari salah satu

ARRANIRY

Banda Aceh, 3-11-2023  
Validator



(Wahidah Nasution)M.Pd

Lampiran 9

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK  
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING*  
PADA MATERI ASAM BASA DI MAN 3 KOTA BANDA ACEH**

Mata Pelajaran : Kimia  
 Nama Siswa : Irena Kartika Z.L  
 Kelas : XII NIA 1

Dalam rangka pengembangan pembelajaran kimia di kelas, saya mohon tanggapan Siswa/Siswi terhadap proses pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *project based learning* yang telah dikembangkan. Jawablah dengan sejujurnya karena hal ini tidak akan berpengaruh terhadap nilai kimia Siswa/Siswi.

**Petunjuk**

1. Angket ini terdapat 15 pertanyaan. Pertimbangkanlah baik-baik setiap pertanyaan dalam kaitannya dengan LKPD yang baru saja kamu pelajari.
2. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu untuk setiap pertanyaan yang diberikan

**Keterangan Pilihan Jawaban**

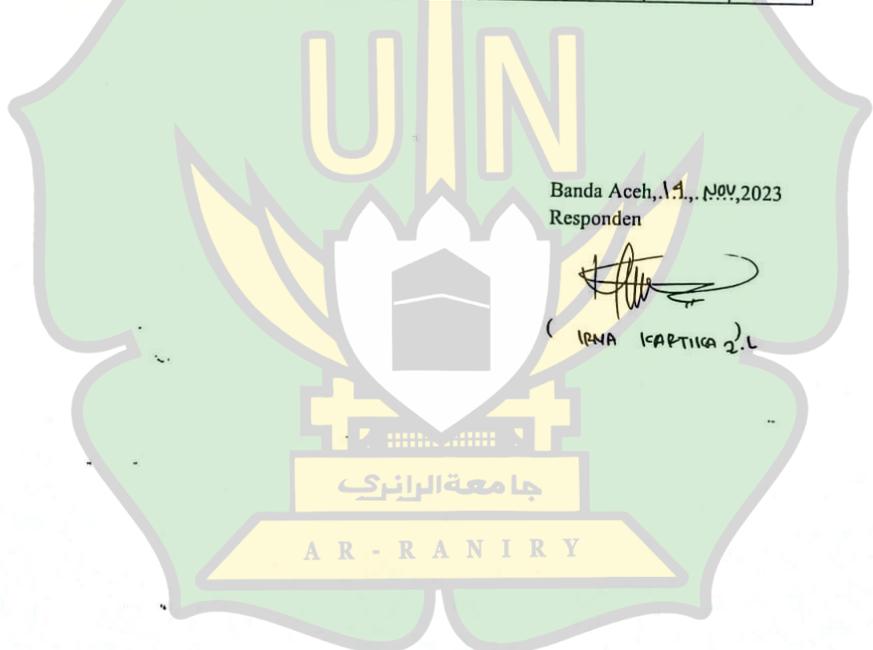
STS : Sangat Tidak Setuju  
 TS : Tidak Setuju  
 S : Setuju  
 SS : Sangat Setuju

No	Pertanyaan	Pilihan jawaban			
		STS	TS	S	SS
<b>Aspek Tampilan</b>					
1	Tampilan halaman cover LKPD menarik				✓
2	Tampilan warna pada LKPD tidak membosankan				✓
3	Font tulisan dalam LKPD mudah dibaca				✓
4	Keberadaan gambar dalam LKPD dapat menyampaikan isi materi				✓
5	Perpaduan antara gambar dan tulisan dalam LKPD menarik perhatian				✓
<b>Aspek Bahasa dan Kemudahan</b>					
6	Bahasa yang digunakan dalam LKPD tidak menimbulkan makna ganda				✓
7	LKPD menggunakan struktur kalimat yang jelas				✓

8	Instruksi dalam LKPD berbasis project based learning ini mudah dipahami				✓
9	LKPD menggunakan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami				✓
10	Bahasa yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami				✓
<b>Aspek Materi</b>					
11	Penyajian materi asam basa dalam LKPD mudah dipahami				✓
12	Penggunaan LKPD dapat mempermudah peserta didik dalam menginterpretasikan materi asam basa				✓
13	Materi yang disajikan dalam LKPD membantu peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah diisyaratkan dalam indikator pencapaian kompetensi dasar				✓
14	Materi yang disajikan dalam LKPD sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik				✓
15	LKPD membantu peserta didik untuk menemukan konsep materi asam basa.				✓

Banda Aceh, 11, May, 2023  
Responden

  
(IRNA KARTIKA S.L)



**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK  
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING*  
PADA MATERI ASAM BASA DI MAN 3 KOTA BANDA ACEH**

Mata Pelajaran : Kimia  
 Nama Siswa : H. Istiqomah  
 Kelas : XII MIA 1

Dalam rangka pengembangan pembelajaran kimia di kelas, saya mohon tanggapan Siswa/Siswi terhadap proses pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *project based learning* yang telah dikembangkan. Jawablah dengan sejujurnya karena hal ini tidak akan berpengaruh terhadap nilai kimia Siswa/Siswi.

**Petunjuk**

1. Angket ini terdapat 15 pertanyaan. Pertimbangkanlah baik-baik setiap pertanyaan dalam kaitannya dengan LKPD yang baru saja kamu pelajari.
2. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu untuk setiap pertanyaan yang diberikan

**Keterangan Pilihan Jawaban**

STS : Sangat Tidak Setuju  
 TS : Tidak Setuju  
 S : Setuju  
 SS : Sangat Setuju

No	Pertanyaan	Pilihan jawaban			
		STS	TS	S	SS
<b>Aspek Tampilan</b>					
1	Tampilan halaman cover LKPD menarik			✓	
2	Tampilan warna pada LKPD tidak membosankan			✓	
3	Font tulisan dalam LKPD mudah dibaca			✓	
4	Keberadaan gambar dalam LKPD dapat menyampaikan isi materi			✓	
5	Perpaduan antara gambar dan tulisan dalam LKPD menarik perhatian			✓	
<b>Aspek Bahasa dan Kemudahan</b>					
6	Bahasa yang digunakan dalam LKPD tidak menimbulkan makna ganda			✓	
7	LKPD menggunakan struktur kalimat yang jelas			✓	

8	Instruksi dalam LKPD berbasis project based learning ini mudah dipahami			✓	
9	LKPD menggunakan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami			✓	
10	Bahasa yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami			✓	
<b>Aspek Materi</b>					
11	Penyajian materi asam basa dalam LKPD mudah dipahami			✓	
12	Penggunaan LKPD dapat mempermudah peserta didik dalam menginterpretasikan materi asam basa			✓	
13	Materi yang disajikan dalam LKPD membantu peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah diisyaratkan dalam indikator pencapaian kompetensi dasar			✓	
14	Materi yang disajikan dalam LKPD sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik			✓	
15	LKPD membantu peserta didik untuk menemukan konsep materi asam basa.			✓	

Banda Aceh, 14... II., 2023  
Responden

*H. Istiqomah*  
(H. Istiqomah )



Lampiran 10



Lampiran 11



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
KANTOR WILAYAH KEMENTERIAN AGAMA BANDA ACEH  
MADRASAH ALIYAH NEGERI 3 BANDA ACEH  
Jalan Utama Rukoh Kecamatan Syiah Kuala Banda Aceh (23111)  
Email: [man3kotabandaaceh@gmail.com](mailto:man3kotabandaaceh@gmail.com) Website : [www.man3kotabandaaceh.sch.id](http://www.man3kotabandaaceh.sch.id)  
NSM : 131111710003 NPSN : 10113772

SURAT KETERANGAN

Nomor : B-743/MA.01.07.0003/TL.00/11/2023

Kepala Madrasah Aliyah Negeri 3 Banda Aceh dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Barisah  
NIM : 190208022  
Semester : IX  
Prodi/Jurusan : S-1 Pendidikan Kimia  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan, UIN Ar-Raniry, Darussalam, Banda Aceh  
Judul Penelitian : "Pembangunan LKPD Berbasis *Project Based Learning* di MAN 3 Banda Aceh".

Bahwa nama yang tersebut diatas, benar telah melakukan praktek dan memberi angket kepada siswa-siswi Kelas XII - MIA 1, pada hari Selasa, tanggal 14 November 2023, di dampingi Guru Kimia a.n. Siti Maimunah, S.Pd sesuai dengan judul yang diajukan.

Surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan sebagai salah satu syarat pengajuan penulisan Skripsi.

Demikian surat ini kami sampaikan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Banda Aceh, 15 November 2023  
Kepala Madrasah,

  
Muzakkar Usman

جامعة الرانيري

AR - RANIRY



**PENDIDIKAN KIMIA**

## **LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK**

BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING*

Praktikum Asam Basa Pada Pembuatan Asam Durian (*Jruk Drien*)



**Kelompok** جامعة الرانيري  
**Anggota:**

1. A R - R A N I R Y
- 2.
- 3.
- 4.

**Disusun Oleh:**

**BARISAH (190208022)**

**Prodi Pendidikan Kimia  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry**



## DAFTAR ISI

### COVER

DAFTAR ISI.....	i
KOMPETENSI INTI.....	ii
KOMPETENSI DASAR.....	ii
INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI.....	ii
TUJUAN PRAKTIKUM.....	iii
PETUNJUK PENGGUNAAN.....	iii
PETA KONSEP.....	iv
A. DASAR TEORI.....	1
1. Teori Arrhenius.....	1
2. Teori Bronsted-Lowry.....	2
3. Teori Lewis.....	3
B. Kekuatan Asam dan Basa.....	3
1. Asam Kuat.....	3
2. Asam Lemah.....	4
3. Basa Kuat.....	5
4. Basa Lemah.....	5
C. Ayo Membaca.....	7
D. Kegiatan Pembelajaran.....	9
E. Mari Bereksperimen.....	10
1. Ayo Buat Asam Durian.....	10
2. Praktikum Uji Keasaman.....	10
DAFTAR PUSTAKA.....	16

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

## KOMPETENSI INTI

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

**KI.4** Mencoba, mengolah dan menyajikan dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan diri yang dipelajari di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan mampu menggunakan metode sesuai dengan kaidah keilmuan.

## KOMPETENSI DASAR

**3.10** Menjelaskan konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan

**4.10** Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator dari bahan alam melalui percobaan

## INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

- **3.10.1** Menyimpulkan konsep asam dan basa.
- **4.10.1** Merancang dan melakukan percobaan asam dan basa dari bahan alam
- **4.10.2** Menganalisis trayek pH beberapa indikator bahan alam melalui percobaan.

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

## Tujuan Praktikum

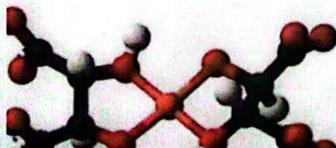
1. Melalui kegiatan praktikum, peserta didik diharapkan mampu untuk melakukan percobaan pembuatan asam durian (*jrak drien*).
2. Melalui kegiatan praktikum, peserta didik diharapkan mampu untuk menyajikan hasil reaksi asam yang sesuai dengan LKPD berbasis *project based learning* pada pembuatan asam durian (*jrak drien*).

## Petunjuk Penggunaan LKPD

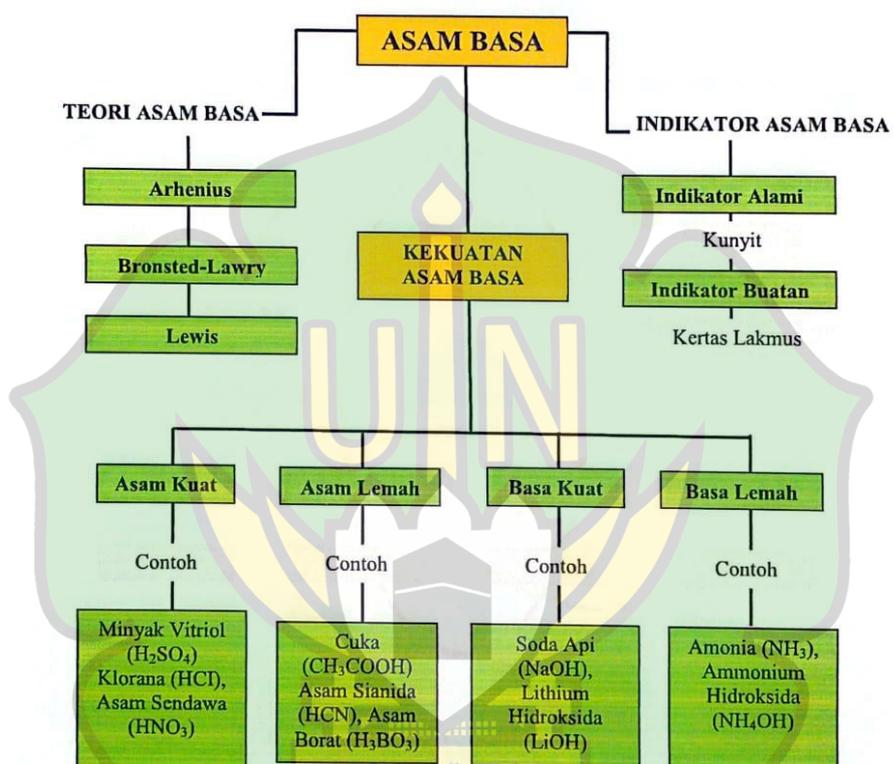
1. Sediakan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk mengerjakan LKPD
2. Baca dan pahami setiap perintah pada masing-masing kegiatan
3. Amati dan analisa masalah yang diberikan dengan seksama
4. Diskusilah dengan anggota kelompok masing-masing mengenai jawaban dari soal-soal yang terdapat di dalam LKPD
5. Selesaikanlah persoalan.

جامعة الرانيري

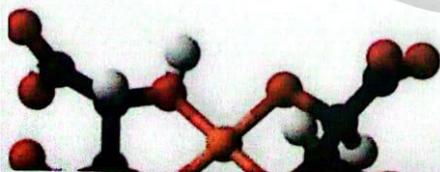
A R - R A N I R Y



# PETA KONSEP



AR-RANIRY





## A. DASAR TEORI

Asam secara eksperimental dapat dikenali dengan ciri-ciri sebagai berikut:

- Bersifat rasa asam.
- Bereaksi dengan zat basa untuk menghasilkan air dan garam.
- Contoh senyawa asam adalah  $H_2SO_4$  (Asam Sulfat),  $CH_3COOH$  (Asam Asetat),  $C_6H_8O_6$  (Asam Askorbat/Vitamin C).

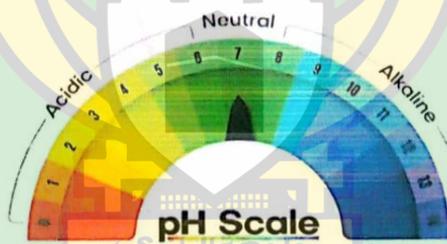


Gambar 1.2  
Natrium Hidroksida

Basa secara eksperimental dapat dikenali dengan ciri-ciri sebagai berikut:

- Merubah kertas lakmus dari warna merah menjadi warna biru.
- Bersifat sabun (licin) di kulit.
- Bersifat pahit.
- Contoh senyawa basa adalah NaOH (Natrium Hidroksida/Soda Api).

Gambar 1.1 Skala Asam Basa



### 1. Teori Arrhenius

Teori Arrhenius mengatakan bahwa:

- a. Asam adalah zat yang, ketika larut dalam air, akan melepaskan ion  $H^+$ .

Ini dapat dirumuskan sebagai berikut:  $H^xZ (aq) \rightarrow xH^+ (aq) + Z^{x-} (aq)$

- b. Basa adalah zat yang ketika larut dalam air, akan melepaskan ion  $\text{OH}^-$ .  
Ini dapat dirumuskan sebagai berikut:  $\text{M}(\text{OH})_x (\text{aq}) \rightarrow \text{M}^{x+} (\text{aq}) + x \text{OH}^- (\text{aq})$

Contoh dari Asam Arrhenius:

- a. Asam Sulfat

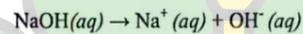


- b. Asam Asetat

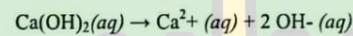


Contoh dari Basa Arrhenius:

- a. Natrium Hidroksida



- b. Kalsium Hidroksida

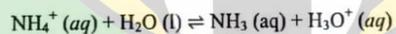


## 2. Teori Bronsted-Lawry

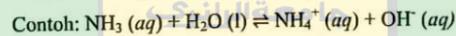
Teori Bronsted-Lawry, menurut Raymond Chang (2005), menyatakan bahwa:

- > Asam adalah zat yang mampu memberikan proton (donor proton,  $\text{H}^+$ ).  
Sebuah asam setelah melepaskan satu proton akan membentuk spesi yang disebut sebagai basa konjugasinya.

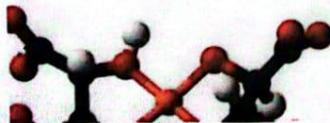
Contoh:



- > Basa adalah zat yang mampu menerima proton (akseptor proton,  $\text{H}^+$ ).  
Sebuah basa setelah menerima satu proton akan membentuk spesi yang disebut sebagai asam konjugasinya.



Penting untuk diingat bahwa dalam pasangan asam-basa konjugasi, konsentrasi proton ( $\text{H}^+$ ) akan berkurang pada asam konjugasi dan bertambah pada basa konjugasi. Menurut Teori Bronsted-Lawry, asam dan basa terkait erat dengan pertukaran proton.



### 3. Teori Lewis

Teori Lewis, menurut Nizar Zamarudin dan Sukarmin (2017), menyatakan bahwa:

- Asam adalah suatu zat yang bertindak sebagai penerima pasangan elektron.
- Basa adalah suatu zat yang bertindak sebagai pemberi pasangan elektron.

Contoh reaksi antara asam Lewis dan basa Lewis:

1. N mendonorkan 1 elektron ke atom H yang kekurangan 1 elektron:  $\text{HN} + \text{:NH}_3 \rightarrow \text{H}^+\text{NH}_2 + \text{:NH}_2^-$
2. F mendonorkan 1 elektron ke B:  $\text{BF}_3 + \text{:NH}_3 \rightarrow \text{B}^+\text{F}_3\text{NH}_3^-$

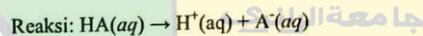
Pada reaksi tersebut, asam Lewis berperan sebagai akseptor pasangan elektron, sedangkan basa Lewis berperan sebagai doner pasangan elektron.

#### B. Kekuatan Asam dan Basa

Perbedaan kekuatan asam-basa dipengaruhi oleh banyak sedikitnya ion-ion pembawa sifat asam dan ion-ion pembawa sifat basa yang dihasilkan saat terionisasi. Kekuatan asam dan basa terbagi menjadi masing-masing 2 kategori, yaitu:

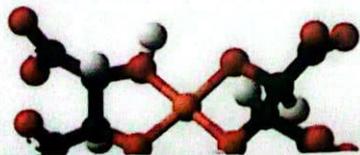
##### 1. Asam Kuat

Asam Kuat Asam kuat adalah senyawa asam yang di dalam larutannya akan terionisasi seluruhnya ( $\alpha = 1$ ) menjadi ion-ionnya. Reaksi ionisasi asam kuat merupakan reaksi satu arah atau tidak bolak balik (Rima Ratna Melati : 2019).



Untuk menghitung kekuatan dari reaksi asam kuat menggunakan rumus berikut:

$$\text{Rumus: } [\text{H}^+] = \alpha \cdot [\text{HA}]$$



Keterangan:

$[H^+]$  = Konsentrasi ion  $H^+$

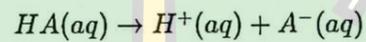
$[HA]$  = Konsentrasi Asam (M)

$\alpha$  = Koefisien Disosiasi

## 2. Asam Lemah

Asam lemah adalah senyawa asam yang, dalam larutannya, hanya sedikit terionisasi menjadi ion-ionnya. Reaksi ionisasi asam lemah merupakan reaksi dua arah atau reaksi bolak balik.

Reaksi:



Untuk menghitung kekuatan dari reaksi asam lemah, dapat menggunakan rumus berikut ini:

$$N[H^+] = \sqrt{K_a \cdot [HA]}$$

Keterangan:

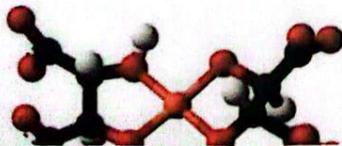
$K_a$  = tetapan ionisasi asam

Konsentrasi ion  $H^+$  pada asam lemah juga dapat dihitung jika derajat ionisasinya ( $\alpha$ ) diketahui. Untuk menghitungnya, dapat menggunakan reaksi sebagai berikut:

$$[H^+] = [HA] \cdot \alpha$$

Keterangan:

$\alpha$  = Derajat ionisasi A R - R A N I R Y



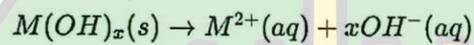
Tabel 1.1 Tabel Nilai  $K_3$ , Beberapa Asam Lemah

No.	Asam Lemah	Rumus Senyawa	$K_3$
1	Asam Asetat	$\text{CH}_3\text{COOH}$	$1,8 \times 10^{-5}$
2	Asam Sianida	$\text{HCN}$	$4,0 \times 10^{-10}$
3	Asam Nitrat	$\text{HNO}_3$	$4,5 \times 10^{-4}$

### 3. Basa Kuat

Basa kuat adalah senyawa basa yang dalam larutannya akan terionisasi seluruhnya ( $\alpha = 1$ ) menjadi ion-ionnya. Reaksi ionisasi basa kuat merupakan reaksi satu arah atau tidak bolak balik (Rima Ratna Melati : 2019).

Reaksi:



Untuk menghitung kekuatan dari reaksi basa kuat, dapat menggunakan rumus berikut ini:

$$N[\text{OH}^-] = x \cdot [M(\text{OH})_x]$$

Keterangan:

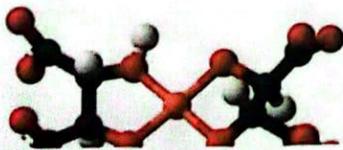
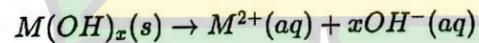
$M(\text{OH})_x$  = Konsetrasi basa (M)

$x$  = Koefisien OH

### 4. Basa Lemah

Basa lemah adalah senyawa basa yang, dalam larutannya, hanya sedikit terionisasi menjadi ion-ionnya. Reaksi ionisasi basa lemah merupakan reaksi dua arah atau reaksi bolak balik.

Reaksi:



Untuk menghitung kekuatan dari reaksi basa lemah, dapat menggunakan rumus berikut ini:

$$N[OH^-] = \sqrt{K_b \cdot [M(OH)_x]}$$

Keterangan:

$K_b$  = tetapan ionisasi bas

Konsentrasi ion  $OH^-$  pada basa lemah juga dapat dihitung jika derajat ionisasinya ( $\alpha$ ) diketahui. Untuk menghitungnya, dapat menggunakan reaksi sebagai berikut:

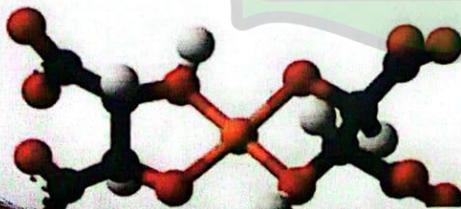
$$[OH^-] = [M(OH)_x] \cdot \alpha$$

Keterangan:

$\alpha$  = Derajat ionisasi

Tabel 1.2 Tabel Nilai  $K_b$ , Beberapa Basa Lemah

No.	Asam Lemah	Rumus Senyawa	$K_b$
1	Amonia	$NH_3$	$1,8 \times 10^{-5}$
2	Hidrazin	$N_2H_4$	$4,7 \times 10^{-4}$
3	Ammonium Hidroksida	$NH_4OH$	$1,0 \times 10^{-5}$





### C. Ayo Membaca

Asam durian yang dikenal dengan sebutan Asam Drien atau jeruk drien diproduksi di beberapa tempat di Aceh. Hasil pengamatan Muzaifa dan Maulana (2013) bahwa proses pembuatan asam drien secara umum mirip dengan pembuatan tempoyak. Pentingnya memahami kaitan asam basa adalah untuk mengenal budaya yang telah diwariskan oleh pendahulu kita dan tugas kita sebagai generasi emas bisa menjelaskan fenomena-fenomena yang terjadi secara ilmiah dengan teori-teori modern. Hal tersebut membantu melestarikan kebudayaan dan melatih diri untuk memahami konsep ilmunya.



Gambar 1.3 Durian



Gambar 1.4 Sudah jadi Asam Durian (Jeruk Drien)

Reaksi kimia yang terjadi dalam proses pembuatan asam durian (jeruk drien) adalah reaksi fermentasi asam laktat heterofermentasi. Selama proses terbentuknya produk tempoyak tidak hanya menghasilkan asam laktat saja (homo fermentatif) tapi juga menghasilkan produk asam organik lainnya. Diantaranya adalah asam asetat, asam propionate dan  $\text{CO}_2$ .

Dalam proses reaksi fermentasi, senyawa glukosa yang terdapat dalam daging durian akan diubah oleh Bakteri Asam Laktat (BAL) yaitu *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus fermentum* menjadi glukosa-6-P. Kemudian diubah menjadi Gluconat-5P dan berubah lagi menjadi Xilose 5-P- $\text{CO}_2$ . Xilose-5-P- $\text{CO}_2$  nantinya akan terurai menjadi dua senyawa yaitu, Trose-3P dan Acetyl P. senyawa Trose-3P akan diubah lagi menjadi senyawa asam laktat. Diperkirakan kemampuan menghasilkan asam laktat ini berlangsung sekitar 5 sampai 7 hari. Beberapa hari berikutnya, barulah senyawa ini terurai menjadi asam propionate, asam asetat dan  $\text{CO}_2$ . (Khusnul Khatimah dan Yeni Arifiyanti:2017).



Pembuatan asam durian (*jrak drien*) ini merupakan suatu *project* berupa *project based learning* dengan tahapan yaitu, menentukan pertanyaan mendasar, mendesaian perancangan *project*, menyusun jadwal, monitoring dan evaluasi peserta didik dan perkembangan *project* yang dijalankan, pengujian hasil, dan evaluasi.



## D. Kegiatan Pembelajaran

### Langkah 1: Pertanyaan mendasar

Jelaskan definisi asam dan basa menurut teori Arrhenius?

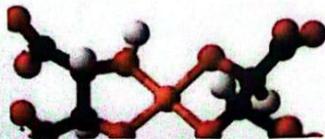
.....  
.....  
.....

Tuliskan prediksimu tentang bahan dasar pembuatan asam durian (*jrak drien*) yang mengandung asam!

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

### Langkah 2: Perancangan proyek

Berdasarkan hasil pengamatan dan informasi yang diperoleh sebelumnya rancanglah proyek pembuatan asam durian (*jrak drien*) serta diskusilah dengan teman kelompokmu!





## E. Mari Bereksperimen

### 1. Ayo Buat Asam Durian (*Jruk Drien*)!

#### A. Alat dan Bahan

Alat : Toples, pisau, sendok, baskom

Bahan : Durian, garam kasar, kunyit bubuk

#### B. Cara Kerja

2. Siapkan buah durian yang matang. Pilihlah durian lokal untuk mendapatkan hasil asam durian (*jruk drien*) yang baik
3. Pisahkan biji durian dari dagingnya
4. Sediakan dua toples tertutup dan buatlah label A dan B. Berilah 2 sendok garam pada toples A untuk memberi rasa asin pada daging durian tanpa menghilangkan rasa manisnya. Dan pada toples B ditambahkan 1 sendok garam.
5. Berilah 2 sendok kunyit bubuk pada masing-masing toples sebagai katalis fermentasi
6. Setelah selesai, simpan daging durian yang sudah diaduk menggunakan wadah tertutup (lebih baik gunakan toples dan simpan pada suhu ruangan).
7. Lakukan proses fermentasi selama 5-7 hari sampai durian tersebut berubah warnanya menjadi lebih kuning dan baunya lebih menyengat serta teksturnya lebih lembek dari sebelumnya.

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

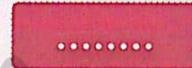


### C. Kegiatan Percobaan

Pisahkan daging durian



Tambahkan 2 sendok garam pada toples A dan 1 sendok garam pada toples B



Tambahkan 2 sendok kunyit bubuk pada masing-masing toples



Simpan dalam toples tertutup 5-7 hari



Hasil



Urutkan gambar dibawah ini berdasarkan prosedur kerja di atas!

(1)



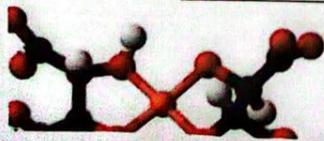
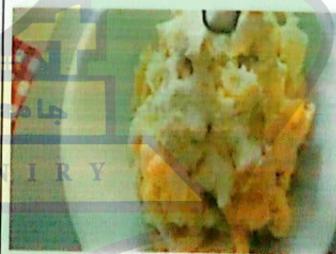
(2)



(3)



(4)



## 2. Praktikum Uji Keasaman

### A. Alat dan Bahan

Alat : Wadah, gelas ukur, pengaduk, timbangan

Bahan: 2 gram fermentasi durian, 5 mL aquades, Indikator universal

### B. Cara Kerja

1. Siapkan 1 gelas wadah, kemudian ditimbang asam durian sebanyak 2 gram dengan menggunakan timbangan
2. Siapkan gelas ukur, kemudian diukur aquades sebanyak 5 mL
3. Tuangkan aquades yang telah diukur ke dalam wadah
4. Tuangkan juga asam durian yang sudah ditimbang ke dalam wadah
5. Aduk larutan asam durian tersebut
6. Ukur tingkat keasaman larutan asam durian (*jrak drien*) tersebut menggunakan indikator universal

### C. Tabel Hasil Pengamatan

Indikator	Warna	Trayek pH
Kertas lakmus merah	.....	.....
Kertas lakmus biru	.....	.....

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

### Langkah 3: Penyusunan Jadwal

Yuk susun jadwal pengerjaan proyek kalian dalam tabel dibawah ini!

PROJECT TIMELINE		
Kelompok:		
Produk:		
Hari/Tanggal:	Hari/Tanggal:	Hari/Tanggal:
Kegiatan:	Kegiatan:	Kegiatan:

### Langkah 4: Monitoring Proyek

Dokumentasikanlah setiap kegiatan kelompokmu!

Kelompok:		
Proyek:		
Hari/Tanggal	Kegiatan	Keterangan



### Langkah 5: Penilaian Hasil

Berikan penjelasan tentang produk yang kalian buat!

.....

.....

.....



### Langkah 6: Evaluasi

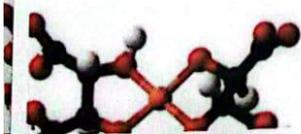
Persentasikan produkmu di depan kelas!

1. Kesulitan apa yang kalian temui dalam pembuatan produk tersebut?

.....

2. Tuliskan komentar serta masukan kelompok lain mengenai produk mu!

.....



#### D. Tugas dan Pertanyaan

1. Jelaskan definisi asam pada asam durian (*truk drien*)!

.....  
.....

2. Reaksi kimia yang terjadi dalam proses pembuatan asam durian (*truk drien*) adalah reaksi fermentasi asam laktat hetero fermentasi. Artinya selama proses terbentuknya asam durian (*truk drien*) tidak hanya menghasilkan asam laktat saja tetapi juga menghasilkan asam organik lainnya. Sebutkan senyawa asam organik yang terbentuk pada asam durian (*truk drien*)!

.....  
.....

3. Dalam proses pembuatan asam durian (*truk drien*) dengan penambahan garam memiliki pH yang tinggi sedangkan yang tidak menambahkan garam memiliki pH yang rendah, jelaskan pendapatmu mengenai perbedaan tingkatan pH yang dihasilkan!

.....  
.....

4. Saat proses pembuatan asam durian (*truk drien*), bahan utama yang harus dimiliki adalah durian. Buah durian mengandung senyawa glukosa, ketika difermentasikan glukosa tersebut akan diubah oleh bakteri menjadi asam laktat. Jelaskan perubahan glukosa menjadi asam laktat pada proses pembuatan asam durian (*truk drien*)!

.....  
.....

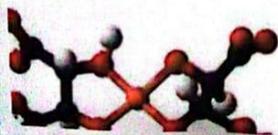
7. Tuliskan kesimpulan terkait asam dan basa yang kamu ketahui setelah penyelesaian proyek asam durian (*truk drien*)!

.....  
.....



## DAFTAR PUSTAKA

- Arifyanti dan Khusnul. 2017. Peran Pendidikan Dan Pengetahuan Ilmu Kimia Dalam Mengembangkan Potensi Pengawetan Asam Durian/Tempoyak Bahan Nabati Kalimantan Tengah. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tinggang*. 8(1)
- Raymond Chang. 2005. *Kimia Jilid 2*. Jakarta: Erlangga
- Melati dan Rima Ratna. 2019. *Asam Basa dan Garam*. Bandung: Penerbit Duta
- Nazaruddin, Nizar dan Sukarman. 2017. Penerapan Pembelajaran Dengan Strategi Konflik Kognitif Siswa Pada Materi Asam Basa di MAN Mojosari Mojokerto. *Unesa Journal of Chemical Education*. 6(1)



### DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Barisah  
NIM : 190208022  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Tempat/Tanggal Lahir: Bukit Gadeng/10 Agustus 2001  
Alamat : Kopelma Darussalam  
Telp/Hp : 082163903796  
Email : [barisah13@gmail.com](mailto:barisah13@gmail.com)  
Hobi : Membaca

**Data Orang Tua**  
Nama Ayah : Zubir  
Pekerjaan : Petani  
Nama Ibu : Siti Sara  
Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga (IRT)  
Alamat : Bukit Gadeng, Kota Bahagia, Aceh Selatan

**Riwayat Pendidikan**  
SD : SDN Bukit Gadeng  
SMP : SMPN 2 Bakongan  
SMA : SMAN Kota Bahagia  
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Negeri Ar-Raniry