

**ANALISIS PROSES PEMBUATAN HERBISIDA  
GARAM DAN POTENSINYA UNTUK  
PEMBELAJARAN KIMIA DENGAN PENDEKATAN  
SETS (*SCIENCE, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY,  
AND SOCIETY*)**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagai persyaratan  
Mencapai derajat sarjana S-1



Disusun oleh:  
**Irfan Kamaludin Syam**  
16670002

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2020**



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1251/Un.02/DST/PP.00.9/06/2020

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Proses Pembuatan Herbisida Garam dan Potensinya untuk Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan SETS (Science, Environment, Technology, and Society)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : IRFAN KAMALUDIN SYAM  
Nomor Induk Mahasiswa : 16670002  
Telah diujikan pada : Kamis, 11 Juni 2020  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

  
Ketua Sidang  
Karmanto, S.Si., M.Sc.  
SIGNED  
Valid ID: 5ee853c91b3aa

  
Penguji I  
Muhammad Zamhari, S.Pd.Si., M.Sc.  
SIGNED  
Valid ID: 5ee8531d47539

  
Penguji II  
Laili Nailul Muna, M.Sc.  
SIGNED  
Valid ID: 5ee853d89e0f0

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

  
Yogyakarta, 11 Juni 2020  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Dr. Murtono, M.Si.  
SIGNED  
Valid ID: 5ee85c156bee1



**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/ TUGAS AKHIR**

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir  
Lamp : -

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
Di Yogyakarta

*Assalamua'laikumwr.wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Irfan Kamaludin Syam  
Nim : 16670002  
Judul Skripsi : Analisis Proses Pembuatan Herbisida Garam dan Potensinya untuk Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*)

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Sains

*Wassalamu'alaikumwr.wb*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 15 Mei 2020

Pembimbing,

Karmanto, S.Si., M.Sc.

NIP: 19820504 200912 1 005



## NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Skripsi Saudara Irfan Kamaludin Syam

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr.wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Irfan Kamaludin Syam  
NIM : 16670002  
Judul skripsi : Analisis Proses Pembuatan Herbisida Garam dan Potensinya untuk Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan SETS (Science, Environment, Technology, and Society)

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Kimia.

Demikian yang dapat Kami sampaikan. Atas perhatiannya kami mengucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr.wb.*



Yogyakarta, 19 Juni 2020  
Konsultan I

Muhammad Zamhari, S.Pd.Si., M.Sc.  
NIP. 19860702 201101 1 014  
SIGNED

Valid ID: 5ee85a1d47539



## NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Skripsi Saudara Irfan Kamaludin Syam

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamu 'alaikum wr.wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Irfan Kamaludin Syam  
NIM : 16670002  
Judul skripsi : Analisis Proses Pembuatan Herbisida Garam dan Potensinya untuk Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan SETS (Science, Environment, Technology, and Society)

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Kimia.

Demikian yang dapat Kami sampaikan. Atas perhatiannya kami mengucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum wr.wb.*



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irfan Kamaludin Syam  
NIM : 16670002  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Analisis Proses Pembuatan Herbisida Garam dan Potensinya untuk Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan SETS (Science, Environment, Technology, and Society)” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 15 Mei 2020

Penulis,



Irfan Kamaludin Syam  
NIM. 16670002

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## HALAMAN MOTTO

“Ingatlah Allah saat hidup tak sesuai keinginanmu. Allah pasti punya jalan terbaik untukmu”

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.  
Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”  
**(Q.S. Al-Insyirah: 5-6)**

“Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia”  
**(HR. Ahmad, Ath-Thabrani, Ad-Daruqutni)**

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah  
melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya  
Selawat dan salam Penulis haturkan kepada Nabi Muhammad  
SAW

**Skripsi ini penulis persembahkan untuk:**

Ayah dan Mamah tercinta, terima kasih atas do'a, waktu,  
nasihat, semangat, dukungan, dan kasih sayang yang tak  
terhingga untuk anakmu ini

**Almamater tercinta:**

Segenap teman bangku Nitrogen 2016

Program Studi Pendidikan Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga



## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan semua rahmat dan karunia-Nya sehingga atas izin-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sesuai dengan yang diharapkan. Solawat serta salam semoga tercurah kepada Rasulullah SAW.

Skripsi yang berjudul “Analisis Proses Pembuatan Herbisida Garam dan Potensinya untuk Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan SETS (*Science, Environment, and Society*)” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program sarjana strata satu Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Ucapan terima kasih yang sangat mendalam ditujukan kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya selama ini. Penulis juga menyadari tanpa adanya bantuan banyak pihak sejak masa perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi ini akan sangat sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih atas segala bantuan yang telah diberikan selama ini terutama kepada:

1. Bapak Dr. Phill Sahiron, MA selaku Plt. Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

2. Bapak Dr. Murtono, M. Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberi izin penulisan skripsi ini.
3. Bapak Karmanto, M. Sc., selaku Kaprodi Pendidikan Kimia sekaligus pembimbing penulis, yang telah senantiasa memberikan bimbingan dan pengarahan dari awal hingga akhir penulisan skripsi.
4. Agus Kamaludin, M.Pd. selaku Dosen Penasihat Akademik yang dengan sabar mendengarkan keluhan dan memberikan arahan selama menjalani perkuliahan.
5. Orang tuaku tercinta, Bapak Samsudin dan Ibu Entin Hartini yang telah memberikan limpahan rizki dan kasih sayang yang tak terhingga, terima kasih atas jerih payahmu selama ini. Serta adik-adikku tercinta Winda Fitria Syam dan Fahmi Muhammad Ridwan Syam yang selalu memberikan semangat.
6. Bapak Prof. Dr. KH. Syihabuddin Qalyubi, Lc., M.A. selaku pembina Forum Silaturahmi Alumni Sukamanah Sukahideng Yogyakarta.
7. Ahmad Albar Fuad, Dani Mufid, Ajay Tiya Susanto, Muhammad Basthomi, Anang Respati, Zainal Arif, Aslam Hanif, Sinta Ristiyanti, Desi Nur Istanti, dan Sodom Gomora. Terima kasih telah mau bertukar pikiran dan memberi bantuan dalam segala hal dari awal hingga

akhir masa perkuliahan, semoga dilancarkan dalam penulisan masing-masing.

8. Seluruh keluarga pendidikan kimia 2016 dan semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
9. Seluruh keluarga Forum Silaturahmi Alumni Sukamanah Sukahideng Yogyakarta yang selalu memberikan dukungan untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman-teman KKN 99 Tasikmalaya dan teman-teman PLP MAN 1 Yogyakarta 2020, dan
11. Semua pihak yang telah membantu dan mensupport saya untuk menyelesaikan skripsi ini yang tidak bisa saya sebut satu per satu

Semoga Allah SWT memberikan ganjaran yang setimpal atas apa yang sudah diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan penelitian ini.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 15 Mei 2020

Penulis

Irfan Kamaludin Syan

NIM.16670002

## DAFTAR ISI

|  |       |
|--|-------|
| HALAMAN JUDUL .....                          | i     |
| HALAMAN PENGESAHAN .....                     | ii    |
| SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/ TUGAS AKHIR ..... | iii   |
| NOTA DINAS KONSULTAN I .....                 | iv    |
| NOTA DINAS KONSULTAN II .....                | v     |
| SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....      | vi    |
| HALAMAN MOTTO .....                          | vii   |
| HALAMAN PERSEMBAHAN .....                    | viii  |
| KATA PENGANTAR .....                         | ix    |
| DAFTAR ISI .....                             | xii   |
| DAFTAR TABEL .....                           | xv    |
| DAFTAR GAMBAR .....                          | xvi   |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                        | xviii |
| INTISARI .....                               | xix   |
| BAB I PENDAHULUAN .....                      | 1     |
| A. Latar Belakang .....                      | 1     |
| B. Identifikasi Masalah .....                | 9     |
| C. Batasan Masalah .....                     | 9     |
| D. Rumusan Masalah .....                     | 10    |
| E. Tujuan Penelitian .....                   | 10    |
| F. Manfaat Penelitian .....                  | 11    |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA .....                  | 13    |
| A. Tinjauan Pustaka .....                    | 13    |

|  |    |
|--|----|
| B. Kajian Teori .....  | 14 |
| 1. Herbisida .....   | 14 |
| 2. Garam.....  | 17 |
| 3. Gulma.....  | 21 |
| 4. Kurikulum 2013.....   | 25 |
| 5. Pembelajaran Kimia.....   | 28 |
| 6. Pendekatan SETS ( <i>Science, Environment, Technology, and Society</i> ) .....  | 32 |
| 7. Sumber Belajar .....  | 51 |
| 8. Penelitian Kualitatif, Teknik Data, dan Instrumen Pengambilan Data .....  | 54 |
| 9. Keabsahan Data dan Teknik Analisis Data.....  | 59 |
| C. Penelitian yang Relevan.....  | 63 |
| D. Kerangka Pikir .....  | 67 |
| E. Pertanyaan Penelitian.....  | 69 |
| BAB III METODE PENELITIAN .....  | 71 |
| A. Deskripsi Penelitian .....  | 71 |
| B. Analisis Proses Pembuatan Herbisida Berbahan Dasar Garam Melalui Proses Elektrolisis.....   | 72 |
| C. Analisis Potensi Proses Pembuatan Herbisida Berbahan Dasar Garam untuk Pembelajaran Kimia.....  | 74 |
| D. Analisis Kesesuaian Proses Elektrosintesis Herbisida Garam untuk Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan SETS ( <i>Science, Environment, Technology, and Society</i> ) ..... | 75 |

|  |     |
|--|-----|
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....   | 76  |
| A. Analisis Proses Elektrosintesis Herbisida Garam .....   | 76  |
| 1. Proses Pembuatan Herbisida Garam.....   | 76  |
| 2. Proses Pengujina Herbisida .....  | 82  |
| B. Kajian Analisis Proses Elektrosintesis Herbisida Garam<br>serta Kesesuaiannya untuk Pembelajaran Kimia dengan<br>Pendekatan SETS ( <i>science, environment, technology,<br/>        and society</i> ) ..... | 97  |
| BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....   | 115 |
| A. Simpulan .....  | 115 |
| B. Saran.....  | 115 |
| DAFTAR PUSTAKA.....  | 117 |
| LAMPIRAN .....   | 125 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2. 1 Penelitian yang relevan terhadap tema .....     | 66 |
| Tabel 3. 1 Alat-alat yang dibutuhkan dalam penelitian..... | 72 |
| Tabel 3. 2 Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian .   | 73 |



## DAFTAR GAMBAR

|              |   |    |
|--------------|---|----|
| Gambar 2. 1  | Triangulasi sumber.....   | 60 |
| Gambar 4. 1  | Komponen adaptor searah.....  | 78 |
| Gambar 4. 2  | Garam krosok.....   | 79 |
| Gambar 4. 3  | Kabel tembaga, batang karbon, dan pengait gas .....   | 80 |
| Gambar 4. 4  | Proses elektrolisis.....  | 80 |
| Gambar 4. 5  | Larutan fanta merah .....   | 85 |
| Gambar 4. 6  | Volume titrasi yang dibutuhkan bahan pemutih sebanyak 0,7 ml .....                          | 86 |
| Gambar 4. 7  | Volume titasi yang dibutuhkan larutan hasil elektrolisis garam sebanyak 1 ml ....           | 86 |
| Gambar 4. 8  | Hasil titrasi bahan pemutih terhadap larutan fanta merah .....                              | 87 |
| Gambar 4. 9  | Hasil titrasi larutan hasil elektrolisis garam terhadap larutan fanta merah.....            | 87 |
| Gambar 4. 10 | Tanaman pulus yang diberi perlakuan larutan garam tanpa elektrolisis .....                  | 91 |
| Gambar 4. 11 | Tanaman pulus tanpa perlakuan .....   | 91 |
| Gambar 4. 12 | Tanaman pulus yang diberi perlakuan larutan garam hasil elektrolisis .....                  | 92 |
| Gambar 4. 13 | Tanaman pulus yang diberi perlakuan larutan hasil elektrolisis garam setelah 20 menit ..... | 93 |



|  |     |
|--|-----|
| Gambar 4. 14 Tanaman pulus yang diberi perlakuan larutan garam tanpa elektrolisis setelah 180 menit .....          | 93  |
| Gambar 4. 15 Tanaman rumput teki tanpa perlakuan.....  | 95  |
| Gambar 4. 16 Tanaman rumput teki yang diberi perlakuan larutan garam tanpa elektrolisis setelah $\pm$ 24 jam ..... | 95  |
| Gambar 4. 17 Tanaman rumput teki yang diberi perlakuan larutan hasil elektrolisis garam setelah $\pm$ 18 jam ..... | 96  |
| Gambar 4. 18 Bagan konstruksi pengetahuan pada proses pembuatan herbisida garam metode elektrolisis .....          | 99  |
| Gambar 4. 19 Rangkaian alat titrasi.....   | 109 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  |     |
|--|-----|
| Lampiran 1. Gambar analisis proses dan pengujian<br>herbisida garam..... | 126 |
| Lampiran 2. Curriculum vitae .....                                       | 131 |



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

**ANALISIS PROSES PEMBUATAN HERBISIDA  
GARAM DAN POTENSINYA UNTUK  
PEMBELAJARAN KIMIA DENGAN PENDEKATAN  
SETS (*SCIENCE, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY,  
AND SOCIETY*)**

**Oleh:**

**Irfan Kamaludin Syam**

**NIM. 16670002**

**INTISARI**

Pemberdayaan lingkungan sebagai sumber belajar yang dilakukan di lingkungan sekolah selaras dengan tujuan kurikulum 2013. Selain itu, penggunaan teknologi dalam pembelajaran sangat diperlukan dalam pembelajaran pada era globalisasi ini untuk mempersiapkan kompetensi, dan sumber daya manusia yang berkemajuan. Kurikulum 2013 menuntut pendidik untuk dapat menerapkan pembelajaran kimia yang bersifat kontekstual dan menggunakan media berbasis teknologi. Garam merupakan sumber daya alam yang melimpah khususnya di Indonesia. Begitu juga, garam banyak dimanfaatkan oleh masyarakat untuk berbagai kebutuhan konsumsi maupun industri. Selain itu garam dapat dimanfaatkan sebagai herbisida skala kecil dan rumah tangga. Dalam proses pembuatan herbisida garam erat kaitannya dengan materi kimia dan cocok diimplementasikan dengan pendekatan SETS (*science, environment, technology, and society*). Dengan demikian, penelitian yang dilakukan

bertujuan untuk melakukan analisis proses pembuatan herbisida garam dan potensinya untuk pembelajaran kimia dengan pendekatan SETS.

Kajian analisis proses pembuatan herbisida berbahan dasar garam dilakukan dengan metode observasi dan percobaan laboratorium guna mengkaji kelayakan proses. Secara teknik analisa data yang digunakan adalah analisis deskriptif. Analisis pendistribusian materi kimia sekolah dilakukan dengan metode studi literatur dengan teknik analisa data deskriptif kualitatif. Kajian analisis proses pembuatan herbisida garam serta kesesuaiannya dengan konsep pendekatan SETS dilakukan dengan metode studi literatur dan teknik analisis deskriptif.

Hasil menunjukkan bahwa proses pembuatan herbisida berbahan dasar garam dapat dibuat dengan metode elektrosintesis serta dapat diuji secara organoleptis menggunakan uji visual dan kelarutan, dan diuji kadarnya menggunakan metode titrasi. Proses pembuatan herbisida garam telah sesuai dengan konsep pendekatan SETS yang meliputi: invitasi, eksplorasi, solusi, aplikasi, dan pemantapan konsep.

**Kata Kunci:** *Pembelajaran Kimia, Kontekstual, Pendekatan SETS, Garam, Herbisida*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Era globalisasi merupakan era yang ditandai dengan adanya perkembangan sains, teknologi, dan informasi. Perkembangan tersebut memberikan pengaruh dan kemajuan dalam mempersiapkan kompetensi, sumber daya manusia dan dunia pendidikan. Dalam Nur Khasanah (2015) menjelaskan bahwa dalam era globalisasi, dunia pendidikan menuntut peserta didik untuk kreatif, inovatif, berpikir kritis, serta metakognitif sehingga peserta didik memiliki kemampuan berkomunikasi dan bekerja kolaborasi dengan harapan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh dapat dijadikan bekal hidup di masyarakat.

Sesuai dengan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 bahwa sistem pendidikan nasional secara aktif mengembangkan kapasitas peserta didik untuk memiliki kekuatan spiritual, keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta keterampilan yang diperlukan di masyarakat, bangsa dan negara (Kemenristekdikti, 2016). Berkaitan dengan arah pendidikan nasional, mata pelajaran kimia menjadi mata pelajaran penting sebab mata pelajaran kimia berperan besar dalam pembentukan sikap, serta kemampuan

penyesuaian diri dalam masyarakat (Rahma, 2012). Secara spesifik, pembelajaran kimia mempunyai tujuan: (1) menyadari keteraturan dan keindahan alam untuk mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa. mengenal konsep-konsep yang berkaitan dengan kehidupan masyarakat dan lingkungannya; (2) memupuk sikap ilmiah yang mencakup memiliki kemampuan berpikir logis dan kritis, jujur, terbuka, obyektif, ulet, dan dapat bekerjasama dengan orang lain; (3) memperoleh pengalaman dalam menerapkan metode ilmiah melalui percobaan dan eksperimen; (4) meningkatkan kesadaran tentang aplikasi sains yang dapat bermanfaat dan juga merugikan bagi individu, masyarakat, dan lingkungan serta menyadari pentingnya mengelola dan melestarikan lingkungan demi kesejahteraan masyarakat; dan (5) memahami konsep, prinsip, hukum dan teori kimia dan saling keterkaitannya dan penerapannya untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi (Depdiknas, 2006).

Proses pembelajaran kimia yang tepat akan dapat meningkatkan perhatian dan motivasi peserta didik sehingga tidak cepat merasa bosan dalam belajar kimia serta tercipta suasana belajar yang menyenangkan baik secara fisik maupun psikologis. Apabila hal tersebut tercapai, maka peserta didik akan lebih siap dalam

menerima pelajaran kimia (Uno, 2007). Selain itu, pemberian contoh aplikatif fenomena kimia dalam lingkungan hidup akan membuat peserta didik tertarik terhadap ilmu kimia (Shwartz, Ben-Zvi, & Hofstein, 2006). Dengan demikian, diperlukan dalam pembelajaran di sekolah hendaknya memberikan pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi peserta didik dalam menjelajah dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Sebagaimana telah dikemukakan oleh Tabak *et al* (1996) pembelajaran sains di era modern memfokuskan peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran melalui eksplorasi karena dengan eksplorasi peserta didik dilatih berpikir kritis, kreatif, analitik dan menumbuhkan keinginan peserta didik untuk mengamati dengan cermat, ingin bertanya, dan berdiskusi. Sedangkan salah satu tuntutan di era globalisasi yaitu tuntutan dalam segi teknologi, sehingga pembelajaran yang dilakukan perlu disentuh oleh peran teknologi. Oleh karena itu, perlu adanya pembelajaran yang dapat memperkenalkan teknologi pada peserta didik.

Pengalaman belajar secara langsung, berpusat pada peserta didik, dan disentuh dengan peran teknologi dapat didukung melalui pendekatan *science, environment, technology, and society* (SETS). Definisi SETS menurut *The NSTA Position Statement* 1990 dalam Depdiknas

(2002) yaitu memusatkan permasalahan dari dunia nyata yang memiliki komponen sains dan teknologi dari perspektif peserta didik, di dalamnya terdapat konsep-konsep dan proses sains, selanjutnya peserta didik diajak untuk menginvestigasi, menganalisis, dan menerapkan konsep dan proses itu pada situasi nyata.

Dikemukakan oleh Amirshokoohi (2010) bahwa fakta di lapangan menunjukkan masih rendahnya sikap calon pendidik terhadap isu-isu lingkungan dan sains, teknologi dan masyarakat, literasi lingkungan, serta rendahnya keyakinan calon pendidik untuk mengajar dengan isu-isu lingkungan. Berdasarkan observasi dan wawancara dalam skala kecil dan fleksibel, bahwa rendahnya calon pendidik terhadap isu-isu lingkungan disebabkan karena pengetahuan terhadap pendekatan SETS belum banyak dipahami, kemudian kemungkinan ada yang sudah memahaminya tetapi tidak mempunyai ide terhadap material lokal untuk digunakan sebagai sumber belajar. Selain itu, ada juga calon pendidik yang belum terlalu siap dalam menerapkannya karena pembelajaran di sekolah sudah diatur oleh kurikulum dengan adanya materi BAB per BAB yang harus dituntaskan dalam jangka waktu tertentu. Padahal dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2018 menjelaskan bahwa dengan



dikembangkan dan diterapkannya kurikulum 2013 pada pendidikan di Indonesia berdasarkan faktor tantangan eksternal. Tantangan eksternal antara lain terkait dengan arus globalisasi dan berbagai isu yang terkait dengan masalah lingkungan hidup, kemajuan teknologi dan informasi, kebangkitan industri kreatif dan budaya, dan perkembangan pendidikan di tingkat internasional. Selain itu, kurikulum 2013 dikembangkan dengan penyempurnaan pola pikir. di antara pola pikir yaitu penguatan pola pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, penguatan pola pembelajaran interaktif (interaktif pendidik-peserta didik-masyarakat-lingkungan alam, sumber/media lainnya) (Kemendikbud, 2018). Dengan demikian, calon pendidik dan pendidik secara tidak langsung dituntut untuk mempersiapkan pembelajaran yang mengaitkan antara sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat.

Leea & Erdogan (2007) mereka mengungkapkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat meningkatkan positif peserta didik terhadap sains dan keterampilan kreativitas peserta didik. Kemudian dalam jurnal Yörük *et al* (2009), menurutnya pendidikan dengan sains, teknologi, masyarakat, dan lingkungan memiliki kontribusi dalam pemikiran akademis peserta didik untuk

perencanaan karier peserta didik selanjutnya. Lebih lanjut, Akcay & Yager (2010) dalam jurnalnya lebih menekankan pada efek pendekatan pembelajaran sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat dapat meningkatkan penguasaan konsep-konsep ilmu dasar, pemahaman proses sains, keterampilan kreativitas, peningkatan sikap peserta didik terhadap ilmu pengetahuan, dan kemampuan untuk menerapkan ilmu, konsep, dan proses dalam situasi baru pada peserta didik. Selanjutnya, berdasarkan penelitian oleh Van Gobel *et al* (2019), bahwa pembelajaran dengan visi SETS berpengaruh terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik. Rata-rata nilai keterampilan proses sains yang didapat dalam kelas eksperimen 88,00 sedangkan kelas kontrol sebesar 84,25. Kemudian nilai rata-rata kognitif yang didapatkan peserta didik sebesar 80,4 pada kelas eksperimen dan 71,8 pada kelas kontrol. Berdasarkan pemaparan berbagai hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pendekatan SETS (*science, environment, technology and society*) dipandang perlu dan penting diimplementasikan dalam sebuah pembelajaran di sekolah, terkhusus pembelajaran kimia.

Salah satu komponen dalam pembelajaran SETS, yaitu terdapat komponen lingkungan (*environment*) yang dapat diangkat menjadi sumber belajar. Garam

merupakan sumber daya alam tropis yang mudah dijumpai, harganya murah dan dapat digunakan sebagai sumber belajar kimia yang diangkat dari lingkungan. Hal tersebut sesuai berdasarkan tuntutan kurikulum 2013 bahwa pembelajaran ditekankan pada fenomena sosial, budaya, dan alam sekitar (Kemendikbud, 2018). Berdasarkan rendahnya sikap terhadap isu-isu lingkungan, maka ketiadaan ide untuk mengangkat lingkungan sebagai sumber belajar dapat diatasi dengan pengangkatan sumber daya garam. Garam selain dijual dalam bentuk kemasan dapat juga dibuat menjadi herbisida alternatif dan sederhana dengan bantuan teknologi melalui elektrolisis sebagai inovasi pembaharuan. Dibuatnya herbisida berbahan dasar garam dapat membantu meningkatkan perekonomian para petani garam. Menurut Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2015 tentang pendaftaran pestisida menjelaskan bahwa pestisida yang dilarang adalah pestisida berbahan aktif atau tambahan yang berbahaya bagi lingkungan serta bersifat karsinogenik (Kementerian Pertanian, 2015). Akan tetapi, herbisida garam dalam penggunaannya lebih mudah, efektif dalam komposisinya, waktu pembuatan yang dibutuhkan tidak terlalu lama dan tidak berbahaya bagi lingkungan sehingga masyarakat tidak perlu khawatir dalam

penggunaannya. Herbisida garam tergolong herbisida kontak sehingga kemampuannya untuk merusak jaringan penting gulma akan lebih tepat, karena herbisida ini hanya mengenai bagian gulma tertentu yang akan dirusak, seperti daun maupun batang. Kerusakan jaringan tersebut akan menimbulkan perubahan warna menjadi hitam hingga mengering dan mematikan seluruh bagian gulma (Wilantika, 2019).

Proses pembuatan herbisida garam dirasa erat hubungannya dengan pembelajaran kimia di SMA/MA. Pada kurikulum 2013, peserta didik diharapkan mendapatkan pembelajaran yang memicu untuk bertanya, observasi, menganalisa bernalar, dan mengomunikasikan (mempresentasikan) yang diperoleh dari proses pembelajaran (Kemendikbud, 2018). Selain itu, proses pembuatan herbisida garam berkaitan dan cocok diimplementasikan dengan pendekatan SETS (*science, environment, technology and society*). Dari segi *science*, proses pembuatan herbisida garam dapat memuat beberapa konsep/materi kimia yang tercakup di dalamnya. Konsep pemberdayaan lingkungan sebagai sumber belajar juga tercakup, karena terdapat pemberdayaan sumber daya alam yaitu garam. Proses pembuatan herbisida garam dilakukan melalui alat peraga atau media pembelajaran elektrolisis dengan bantuan teknologi

sederhana yang dapat dijadikan inovasi pembelajaran. Kemudian, herbisida garam dapat dimanfaatkan bagi masyarakat dalam mengendalikan beberapa gulma dan penggunaannya tidak berdampak buruk bagi pengguna dan lingkungan. Berdasarkan hal tersebut maka perlu diadakan penelitian yang mengkaji tentang proses pembuatan herbisida garam dan potensinya untuk pembelajaran kimia dengan pendekatan SETS (*science, environment, technology and society*).

### **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka terdapat beberapa identifikasi masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Rendahnya sikap pendidik dan calon pendidik terhadap isu-isu lingkungan.
2. Keterbatasan ide dalam mengembangkan pembelajaran yang lebih kontekstual.
3. Kesadaran untuk memanfaatkan potensi sumber daya alam.
4. Memperkenalkan dan menyiapkan proses lingkungan terhadap pembelajaran di sekolah.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dikemukakan, maka batasan masalah dalam penelitian ini berkaitan dengan:

1. Proses pembuatan herbisida garam melalui proses elektrolisis.
2. Proses pembuatan herbisida garam melalui proses elektrolisis sebagai sumber belajar
3. Konsep pembelajaran kimia dengan pendekatan SETS (*science, environment, technology, and society*) pada proses pembuatan herbisida garam melalui elektrolisis.

#### **D. Rumusan Masalah**

Melalui latar belakang masalah di atas, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pembuatan herbisida garam melalui proses elektrolisis pada skala rumahan?
2. Apakah proses pembuatan herbisida garam sesuai untuk pembelajaran kimia dengan pendekatan SETS (*science, environment, technology, and society*)?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan dalam penelitian ini yaitu:

1. Melakukan analisis proses elektrosintesis herbisida garam.
2. Melakukan analisis kesesuaian proses elektrosintesis herbisida garam untuk pembelajaran kimia dengan konsep pendekatan SETS (*science, environment, technology, and society*).

## F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang hendak dicapai, maka penelitian ini diharapkan memiliki manfaat sebagai berikut:

### 1. Manfaat Teoretis

- a. Hasil pembelajaran dapat menjadi landasan dalam membuat media pembelajaran ataupun menjadi sumber belajar
- b. Sebagai nilai tambahan khasanah bagi pengetahuan ilmiah dalam bidang pendidikan di Indonesia

### 2. Manfaat Praktis

- a. Bagi peserta didik

Peserta didik diharapkan lebih termotivasi dalam belajar kimia sehingga pemahaman materi kimia dapat meningkat.

- b. Bagi pendidik dan calon pendidik

Hasil penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan sumbangan pemikiran tentang sumber belajar mandiri yang ada di lingkungan.

- c. Bagi sekolah

Hasil dari penelitian ini dapat menjadi referensi dalam meningkatkan kualitas pendidikan dan proses pembelajaran oleh pendidik.

d. Bagi peneliti

Peneliti bertambah wawasan tentang sumber belajar mandiri yang ada di lingkungan sekitar peserta didik.





## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Herbisida garam dapat dibuat dengan metode elektrosintesis larutan garam serta dapat diuji secara organoleptis menggunakan uji visual dan kelarutan, dan dapat diuji kadarnya dengan metode titrasi.
2. Proses elektrosintesis herbisida garam telah sesuai dengan prinsip dan tahapan-tahapan pendekatan SETS (*science, environment, technology, and society*) yang meliputi tahap invitasi, eksplorasi, solusi, dan tahap pematangan konsep.

#### **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah diuraikan di atas, maka saran yang dapat diberikan antara lain:

1. Proses pembuatan herbisida garam dengan metode elektrosintesis dapat dijadikan sebagai alternatif proses pembelajaran yang menyenangkan dan kontekstual.
2. Proses pembuatan herbisida garam dengan metode elektrosintesis dapat dijadikan sebagai *chemo-entrepreneurship* yang bernilai jual dalam pembelajaran di sekolah.

3. Proses pembuatan herbisida garam dengan metode elektrosintesis dapat dijadikan sebagai pengalaman peserta didik dalam melakukan metode ilmiah.
4. Proses pembuatan herbisida garam dengan metode elektrosintesis masih dapat dikembangkan lagi terhadap materi kimia yang lain.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul-Wahab, S. A., & Al-Weshahi, M. A. (2009). Brine Management: Substituting Chlorine with On-Site Produced Sodium Hypochlorite for Environmentally Improved Desalination processes. *Water Resources Management*, 23(12), 2437–2454. <https://doi.org/10.1007/s11269-008-9389-7>
- Adhikari, T., Joseph, C., Yang, G., Philips, D., & Nelson, L. (2001). Evaluation of Bacteria Isolated From Rice for Plant Growth Promotion and Biological Control of Seedling Disease of Rice. *Canadian Journal of Microbiology*, 47, 916–924.
- Afriawan, M., Binadjab, A., & Artikel, I. (2012). Pengaruh Penerapan Pendekatan SAVI Bervisi SETS Pada Pencapaian Kompetensi Terkait Reaksi Redoks. *USEJ - Unnes Science Education Journal*, 1(2). <https://doi.org/10.15294/usej.v1i2.864>
- Akcay, H., & Yager, R. E. (2010). The Impact of a Science/Technology/Society Teaching Approach on Student Learning in Five Domains. *J Sci Educ Technool*, 19, 602–611.
- Amirshokoohi, A. (2010). Elementary Pre-service Teachers Environmental Literacy and Views Toward Science, Technology, and Society (STS) Issues. *SPRING*, 19(1).
- Arifin, A. (2017). *Analisis Proses Pembuatan BBM Dari Limbah Plastik Dan Potensinya Sebagai Sumber Belajar Kimia Di SMA/MA Kelas XI Semester 1 Pada Materi Pokok Minyak Bumi*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Bachri, B. S. (2010). Meyakinkan Validitas Data Melalui Triangulasi Pada Penelitian Kualitatif. *Teknologi*

*Pendidikan*, 10(1), 46–62.

- Barus, E. (2003). *Pengendalian Gulma di Perkebunan, Efektivitas dan Efisiensi Aplikasi Herbisida*. Yogyakarta: Kanisius.
- Basrowi, & Suwandi. (2008). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bradley, J. D. (2014). The chemist's triangle and a general systemic approach to teaching, learning and research in chemistry education. *AJCE*, 4(2). Retrieved from <https://www.ajol.info/index.php/ajce/article/view/104073/94181> pada tanggal 04 Januari 2020
- Brady, J. E. (1999). *Kimia Universitas Asas dan Struktur*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Bungin, M. B. (2007). *Penelitian Kualitatif* (2nd ed.). Jakarta: PRENADA MEDIA GROUP.
- Burhanuddin, S. (2001). Pusat Riset Wilayah Laut dan Sumberdaya Non-Hayati. *Prosiding Forum Pasar Garam Indonesia*. Jakarta: Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Chang, R. (2004). *Kimia Dasar: Konsep-Konsep Inti* (3rd ed.). Jakarta: Erlangga.
- Depdiknas. (2002). *Kurikulum Berbasis Kompetensi. Kegiatan Belajar Mengajar*. Jakarta, Indonesia: Pusat Kurikulum Balitbang.
- Depdiknas. *Permendiknas No 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi*. , (2006).
- Direktorat Pupuk dan Pestisida. (2011). *Pedoman Pembinaan Penggunaan Pestisida*. Jakarta: Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian Kementerian Pertanian.

- Djodjosumarto, P. (2008). *Pestisida dan Aplikasinya*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Eiliks, I., & Hofstein, A. (2013). *Teaching Chemistry - A Study book*. Rotterdam: Sense Publisher.
- Estiasih, T. (2009). *Teknologi Pengolahan Pangan*. Malang: Bumi Aksara.
- Fauzan, A., & Djunaidi, G. (2012). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Ghofur, A., & Raharjo, N. R. B. (2018). Peningkatan Kemampuan Berfikir Kritis Mahasiswa Melalui Pendekatan 5E dan SETS Berbantu Aplikasi Media Sosial. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 4(2), 102. <https://doi.org/10.22219/jinop.v4i2.6678>
- Hastuti, P., Kartika, B., & Supartono, W. (1998). *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta: UGM.
- Hidayah, F. F. (2013). Pengaruh Pedoman Kegiatan Bervisi-SETS Pratikum Kimia Fisika Terhadap Kinerja Calon Guru Kimia. *Pendidikan Sains Universitas Muhammadiyah Semarang*, 01, 16–25.
- Istarani, M. R. (2014). *Tipe Pembelajaran Kooperatif*. Medan: CV. Media Penada.
- Junaidi, I. (2006). *Hipertensi Pengenalan, Pencegahan, dan Pengobatan (Gulma untuk Obat)*. Jakarta: PT Bhuana Ilmu Populer.
- Kasiram, M. (2010). *Metode Penelitian, Refleksi Pengembangan dan Penguasaan Metodologi Penelitian*. Malang: UIN-Maliki Press.
- Keenan, C. W., Kleinfelter, D. C., & Wood, J. H. (1998). *Ilmu Kimia untuk Universitas (Terjemahan A. H.*

*Pudjaatmaka*). Jakarta: Erlangga.

Keenan, W. C. (1992). *Kimia Untuk Universitas Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

Kemendikbud. *Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2018 Tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 59 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah.*, (2018).

Kemendikbud. *Permendikbud No 37 tentang Perubahan Atas peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No 24 tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah.*, (2018).

Kemenristekdikti. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.*, (2003).

Kementerian Pertanian. *Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 39/Permentan/SR.330/7/2015.*, (2015).

Khasanah, N. (2013). *SETS (Science, Environment, Technology, Society) Sebagai Pendekatan Pembelajaran IPA Modern Pada Kurikulum 2013*. Semarang: UIN Walisongo.

Khasanah, N. (2015). *SETS (Science, Environmental, Technology and Society ) sebagai Pendekatan Pembelajaran IPA Modern pada Kurikulum 2013. Seminar Nasional Konservasi Dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam*. Surakarta.

Kurniasih, I., & Berlin, S. (2014). *Implementasi Kurikulum 2013 Konsep & Penerapan*. Surabaya: Kata Pena.

- Leea, M.-K., & Erdogan, I. (2007). The Effect of Science-Technology-Society Teaching on Students Attitudes toward Science and Certain Aspects of Creativity. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1315–1327.
- Miterianifa. (2013). *Strategi Pembelajaran Kimia*. Pekanbaru: Pustaka Mulya.
- Moleong, L. J. (2014). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mudlofir, A., & Rusydiyah, E. F. (2017). *Desain Pembelajaran Inovatif Dari Teori ke Praktik* (1st ed.). Jakarta: Rajawali Pers.
- Mulyasa, E. (2009). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mulyasa, E. (2013). *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mulyono, H. (2009). *Kamus Kimia*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Nasution, S. (2014). *Asas-Asas Kurikulum* (2nd ed.). Jakarta: Bumi Aksara.
- Prianto, B. (2008). Penentuan Potensial Sel Teoritis Proses Elektrolisis Natrium Klorida Menjadi Natrium Perklorat. *Jurnal Teknologi Dirgantara*, 6(1), 7. Retrieved from [http://jurnal.lapan.go.id/index.php/jurnal\\_tekgan/article/view/58](http://jurnal.lapan.go.id/index.php/jurnal_tekgan/article/view/58)
- Rahma, A. N. (2012). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Inkuiri Bependekatan Sets Materi Kelarutan Dan Hasilkali Kelarutan Untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Empati Siswa Terhadap Lingkungan. *Journal of Educational Research and Evaluation*, 1(2).



- Rini, C. P. (2017). Pengaruh Pendekatan SETS (Science, Environment, Technology and Society) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 2(1), 56. <https://doi.org/10.23969/jp.v2i1.450>
- Roberts, S., Danmalidoi, P., Arttawuttikun, R., Sampunsinkor, K., & Bicksler, A. (2015). Membuat dan Menguji Herbisida Alternatif untuk Digunakan oleh Para Petani Penggarap. *Echo Asia Notes*, (26), 1–7.
- Robinson, T. (1995). *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi* (VI; D. oleh K. Padmawinata, Ed.). Bandung: ITB.
- Shwartz, Y., Ben-Zvi, R., & Hofstein, A. (2006). Chemical Literacy: What Does This Mean to Scientists and School Teachers? *Journal of Chemical Education*, 83(10).
- Siregar, E., & Nara, H. (2010). *Teori Belajar dan Pembelajaran* (A. Jamaludin, Ed.). Bogor: Ghalia Indonesia.
- Sodikin, N., Rahayu, S., & Prayitno. (n.d.). *Representasi Mikroskopik, Submikroskopik dan Simbolik Siswa Kelas XII di Sebuah SMA Negeri Kota Malang Terhadap Sistem dan Prinsip Kerja Sel Elektrokimia*. Retrieved from <http://jurnal-online.um.ac.id/data/artikel/artikelID874C97FB36E5F940575B92A5CEBEFD9.pdf> pada tanggal 04 Januari 2020
- Sudarmo, U. (2013a). *Kimia Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Sudarmo, U. (2013b). *Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Sudjana, N., & Rivai, A. (1989). *Teknologi Pengajaran*. Bandung: CV. SINAR BARU.



- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (18th ed.). Bandung: ALFABETA.
- Sukmadinata, N. S. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan* (9th ed.). Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Suprihatiningrum, J. (2012). *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Susilawati. (2013). *Pembelajaran IPA di Madrasah Ibtidaiyah*. Pekanbaru: Benteng Media.
- Suyanti, R. D. (2010). *Strategi Pembelajaran Kimia*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suyono, & Hariyanto. (2011). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Syah, M. (1995). *Psikologi Pendidikan Suatu Pendekatan Baru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Tabak, I., Smith, B. K., Sandoval, W. A., & Reiser, B. J. (1996). *Combining General and Domain-Specific Strategic Support for Biological Inquiry*. Montreal: ITS '96 June 12-14.
- Tim Pengembang MKDP Kurikulum dan Pembelajaran. (2011). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: PT RAJAGRAFINDO PERSADA.
- Uno, H. B. (2007). *Model Pembelajaran Menciptakan Proses Belajar Mengajar yang Kreatif dan Efektif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Van Gobel, S. I., Rumape, O., & Duengo, S. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Bervisi SETS Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Kelas X

SMA Negeri 1 Gorontalo. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 1(1), 21–30.  
<https://doi.org/10.34312/jjec.v1i1.2069>

Wilantika. (2019). *Analisis Potensi Proses Pembuatan Herbisida Berbahan Garam Untuk Gulma Legetan (Synedrella odhiflora) Sebagai Alternatif Sumber Belajar Kimia SMA/MA*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Wisudawati, A. W., & Sulistyowati, E. (2014). *Metodologi Pembelajaran IPA*. Jakarta: Bumi Aksara.

Yager, S. O., Dogan, O. K., Hacıeminoglu, E., & Yager, R. E. (2012). The Role of Student and Teacher Creativity in Aiding Current Reform Effort in Science and Technology Education. *National Forum of Applied Educational Research Journal*, 25(3), 1–24.

Yörük, N., Morrgil, I., & Secken, N. (2009). The Effects of Science and Environment (STSE) Education on Students' Career Planning. *US-China Education Review*, 6(8), 68–74.

Zimdahl, R. L. (2007). *Fundamentals of Weed Science* (3rd ed.). <https://doi.org/10.3182/20130902-3-CN-3020.00166>

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA