

**UJI AKTIVITAS LARUTAN GARAM TERELEKTROLISIS SEBAGAI  
HERBISIDA KONTAK TERHADAP GULMA ILALANG  
(*Impereta Cylindrica*)**

**Skripsi**

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana Kimia**



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

**2021**

# PENGESAHAN



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-1645/Un.02/DST/PP.00.9/08/2021

Tugas Akhir dengan judul : Uji Aktivitas Larutan Garam Terelektrolisis sebagai Herbisida Kontak terhadap Gulma Ilalang (*Impereta Cylindrica*)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : DEWI YULI SETIANI  
Nomor Induk Mahasiswa : 16630050  
Telah diujikan pada : Senin, 30 Agustus 2021  
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

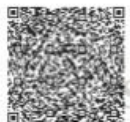
dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



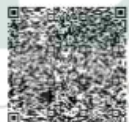
Ketua Sidang  
Karmanto, S.Si., M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 6120e306de04



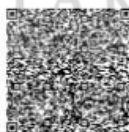
Penguji I  
Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 612d80679655



Penguji II  
Irwan Nugraha, S.Si., M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 612cc5896cc3



Yogyakarta, 30 Agustus 2021  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 612de7a2348c

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Dewi Yuli Setiani  
NIM : 16630050  
Jurusan : Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “**Uji Aktivitas Larutan Garam Terelektrolisis sebagai Herbisida Kontak terhadap Gulma Ilalang (*ImperetaCylindryca*)**” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjana disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 30 Agustus 2021



Dewi Yuli Setiani  
NIM 16630050

## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir

Lamp :

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 pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Dewi Yuli Setiani

NIM : 16630050

Judul Skripsi : Uji Aktivitas Larutan Garam Terelektrolisis sebagai Herbisida Kontak terhadap Gulma Ilalang (*Imperata Cylindrica*)

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

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 18 Agustus 2021

Pembimbing



Karmanto, S.Si, M.Sc.

NIP: 19820329 201101 1 005

## HALAMAN MOTTO

“Bersabarlah kamu, dan kuatkanlah kesabaranmu, dan tetap bersiap siaga dan bertaqwalah kepada Allah supaya kamu menang”

(Q.S. Al-Imraan:200)

“Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Q.S. Al-Baqarah: 286)

“ketika seseorang menghina anda, itu adalah sebuah pujian bahwa selama ini mereka menghabiskan banyak waktu untuk memikirkan anda, bahkan ketika anda tidak memikirkan mereka”

(B.J. Habibie)

“kebahagiaan dapat ditemukan bahkan disaat- saat paling kelam, asalkan seseorang ingat untuk menghidupkan sisi terangnya”

(Albus Dombledore)

SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Kupersembahkan juga karya kecilku ini untuk  
almamaterku tercinta  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Rabbul'alamin yang telah memberikan kesempatan dan kekuatan sehingga skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Larutan Garam Terelektrolisis sebagai Herbisida Kontak terhadap Gulma Ilalang (*Impereta Cylindrica*)” ini dapat diselesaikan sebagai salah satu persyaratan mencapai derajat Sarjana Kimia.

Penyusun mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan dorongan, semangat, dan ide-ide kreatif sehingga tahap demi tahap penyusunan skripsi ini telah selesai. Ucapan terimakasih tersebut secara khusus disampaikan kepada:

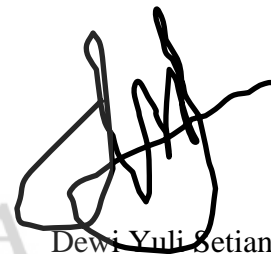
1. Dr. Dra. Hj Khurul Wardati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberi izin penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Imelda Fajriyati M.Si., selaku kaprodi yang telah membantu dalam administrasi penyelesaian skripsi
3. Bapak Karmanto, M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah senantiasa dengan sabar memberikan bimbingan dan pengarahan dari awal sampai akhir skripsi
4. Kedua orang tua ku tercinta Bapak Sadi dan Ibu Parni serta teman hidup (Marudin) dan malaikat kecilku (Assyfa Naziya Mufida) yang selalu memberikan motivasi, semangat, dan doa suci dalam hidupku
5. Seluruh Dosen mata kuliah jurusan Kimia atas semua ilmu, didikan, dan bimbingan selama waktu studi di Fakultas Sains dan Teknologi.

6. Teman-teman yang selalu membantuku Rahmah, Nurin, Mba Sekar, Ainun.
7. Teman-teman “Eta” yang selalu hebring, up to date.
8. Mas yudi yang tak bosan-bosannya memberikan ceramah segala tema.
9. Arum yang ternyata selalu ada disaat sedang berada diujung tanduk
10. Seluruh keluarga “Spectrum” dan semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Demi kesempurnaan skripsi ini, kritik dan saran sangat penyusun harapkan. Penyusun berharap skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan secara umum dan kimia secara khusus.

Yogyakarta, Agustus 2021

  
STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



Dewi Yuli Setiani

16630050



## INTISARI

### UJI AKTIVITAS LARUTAN GARAM TERELEKTROLISIS SEBAGAI HERBISIDA KONTAK TERHADAP GULMA ILALANG (*Impereta Cylindrica*)

Oleh:

**Dewi Yuli Setiani**

Herbisida sangat dibutuhkan petani untuk membasmi gulma, baik yang berdaun lebar maupun berdaun sempit sehingga tidak mengganggu tanaman yang ditanam oleh petani. Keuntungan penggunaan herbisida adalah daya berantas yang lebih baik, hemat waktu, dan biaya. Kelimpahan garam yang cukup banyak dapat dimanfaatkan sebagai alternatif penggunaan herbisida. Herbisida garam terelektrolisis (HGT) adalah herbisida kontak nonselektif yang terbuat dari larutan garam yang dielektrolisis sehingga menghasilkan natrium hipoklorit.

Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji elektrosintesis hipoklorit sebagai herbisida garam terelektrolisis dengan prekursor garam, mengkaji aktivitas herbisida senyawa hipoklorit hasil elektrosintesis sebagai herbisida kontak pada tumbuhan gulma ilalang, mengkaji pengaruh penambahan surfaktan LAS pada senyawa hipoklorit hasil elektrosintesis dengan parameter waktu kontak terhadap tumbuhan gulma ilalang. Metode yang digunakan untuk pembuatan HGT adalah elektrolisis sederhana, sedangkan untuk menentukan kadar hipoklorit dalam larutan natrium hipoklorit adalah titrasi iodometri, dimana didapatkan kadar sebesar 9,1188%.

Senyawa hipoklorit hasil elektrosintesis garam NaCl menunjukkan aktivitas herbisida kontak terhadap gulma ilalang dengan gejala indikator kerusakan jaringan berupa layu daun. Garam terhidrolisis menunjukkan aktivitas herbisida kontak pada tumbuhan gulma ilalang dimana kontrol menunjukkan kerusakan setelah pada waktu kontak 7 jam, dan pada waktu kontak 72 jam ujung daun gulma ilalang sudah menguning dan mulai kering. Penambahan senyawa surfaktan LAS mempercepat kerusakan jaringan tumbuhan ilalang yang terpapar dibandingkan tumbuhan kontrol dengan perlakuan HGT.

**Kata Kunci:** herbisida, garam, LAS, dan natrium hipoklorit

## DAFTAR ISI

PENGESAHAN .....	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR .....	iii
HALAMAN MOTTO .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
INTISARI.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Batasan Masalah.....	3
C. Rumusan Masalah .....	4
D. Tujuan Penelitian .....	4
E. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....</b>	<b>6</b>
A. Tinjauan Pustaka .....	6
B. Landasan Teori.....	7
1. Analisis Kuantitatif.....	7
2. Analisis Kuantitatif Volumetri .....	8
3. Titrasi Iodometri.....	10
4. Herbisida .....	12

5. Elektrolisis.....	15
6. Garam (NaCl).....	18
7. Gulma .....	19
8. Surfaktan .....	22
9. Linear Alkylbenzene Sulfonate (LAS).....	26
10. Ilalang .....	27
11. Gramoxone.....	29
C. Hipotesis.....	30
Hipotesis 1 .....	30
Hipotesis II .....	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	32
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	32
B. Alat- alat Penelitian.....	32
C. Bahan- Bahan Penelitian.....	32
D. Cara Kerja Penelitian .....	32
1. Pembuatan Reagen .....	32
2. Standarisasi Larutan Natrium Tiosulfat Pentahidrat ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ )...	33
3. Preparasi Herbisida Garam Terelektrolisis.....	34
4. Penentuan Kadar Hipoklorit.....	34
5. Uji aktifitas herbisida .....	34
6. Parameter Penelitian.....	34
BAB IV PEMBAHASAN.....	36
A. Elektrosintesis HGT dengan Prekursor Garam .....	36
1. Uji Kualitatif Sederhana.....	36
2. Uji Kuantitatif Larutan Garam Terelektrolisis .....	38

B. Uji Aktivitas Senyawa Hipoklorit Terelektrolisis sebagai Herbisida Kontak pada Gulma Ilalang .....	40
C. Uji Perbandingan Herbisida Garam Terelektrolisis .....	41
1. Perbandingan HGT dan HGT + LAS .....	41
2. Perbandingan HGT + LAS dengan Herbisida Gramoxone .....	43
BAB V PENUTUP.....	45
A. KESIMPULAN.....	45
B. SARAN .....	45
DAFTAR PUSTAKA .....	46
LAMPIRAN.....	51
A. Data hasil titrasi.....	51
B. Perhitungan Hasil Titrasi.....	52
C. Gambar Hasil Titrasi.....	55
D. Tabel Anova.....	58
E. Tabel Uji BNT.....	58
F. Tabel Hasil Uji Lapangan .....	58
G. Curriculum Vitae.....	61

**DAFTAR TABEL**

<b>Tabel 3. 1</b> Parameter warna daun.....	36
<b>Tabel 4. 1</b> Kadar Hipoklorit .....	39
<b>Tabel 4. 2</b> Pengaruh penyemprotan HGT terhadap Ilalang.....	40
<b>Tabel 4. 3</b> Pengaruh penggunaan HGT dan HGT + LAS .....	42
<b>Tabel 4. 4</b> Pengaruh perbandingan perlakuan HGT + LAS dengan Gramoxone. 43	



**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar 2. 1</b> Lambang umum surfaktan .....	22
<b>Gambar 2. 2</b> Linear Alkilbenzena Sulfonat .....	26
<b>Gambar 2. 3</b> Struktur Gramoxone .....	29
<b>Gambar 4. 1</b> Larutan fanta sebelum ditambah larutan elektrolisis garam .....	37
<b>Gambar 4. 2</b> Larutan fanta setelah ditambah larutan elektrolisis garam .....	37
<b>Gambar 4. 3</b> Kain hitam disemprot larutan hipoklorit.....	38

**DAFTAR LAMPIRAN**

<b>A. Data Hasil Titrasi.....</b>	<b>62</b>
<b>B. Perhitungan Hasil Titrasi.....</b>	<b>63</b>
<b>C. Gambar Hasil Titrasi.....</b>	<b>65</b>
<b>D. Anova.....</b>	<b>67</b>
<b>E. Uji BNT.....</b>	<b>67</b>
<b>F. Hasil Uji Lapangan.....</b>	<b>67</b>
<b>G. Curriculum Vitae.....</b>	<b>77</b>



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

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

Salah satu produk yang diperlukan petani adalah jenis herbisida kontak yang diproduksi untuk pengendalian gulma pada lahan tanpa tanaman atau lahan penyiangan pada tanaman palawija. Produk herbisida sangat dibutuhkan oleh petani untuk membasmi gulma, baik yang berdaun lebar maupun berdaun sempit sehingga tidak mengganggu tanaman yang akan ditanam oleh petani. Pemakaian herbisida dimaksudkan untuk mengendalikan gulma, keuntungan penggunaan herbisida adalah daya berantas yang lebih baik, hemat waktu, dan hemat biaya dibandingkan dengan penyiangan menggunakan tangan.

Herbisida adalah senyawa atau material yang disebarkan pada lahan pertanian untuk menekan atau memberantas tumbuhan yang menyebabkan penurunan hasil. Karakteristik herbisida dibagi kedalam beberapa penggolongan diantaranya penggolongan herbisida berdasarkan berdasarkan daya aktif terhadap jenis gulma, berdasarkan bidang sasaran, berdasarkan gerakannya pada gulma sasaran, dan berdasarkan cara dan saat penggunaannya (Djojsumarto, 2008).

Herbisida yang paling sering digunakan di Indonesia adalah herbisida jenis paraquat. Gramoxone merupakan nama dagang dari herbisida paraquat. Paraquat (metil viologen) merupakan herbisida golongan bipyridil yang berefek sangat tinggi. Jenis herbisida paraquat memberikan efek toksik yang berbeda tergantung bagaimana zat tersebut masuk ke dalam tubuh manusia. Menurut Nur Afdila (2018) penggunaan gramoxone yang berlebih dapat mengakibatkan kematian pada manusia. Komisi Eropa menyatakan bahwa bahaya paraquat diantaranya adalah:



sangat beracun bila terhirup, beracun jika terkena kulit dan jika tertelan, bahaya kerusakan serius pada kesehatan eksposur lama jika tertelan, serta mengiritasi mata dan sistem pernafasan.

Hasan. A (2006) menyatakan bahwa hipoklorit dapat digunakan dalam berbagai industri untuk menghasilkan produk yang bermanfaat bagi manusia. Produk yang dihasilkan dengan menggabungkan klorin dengan hidrokarbon (produk klorinat-hidrokarbon) merupakan produk yang sangat berguna. Beberapa contoh penggunaan hipoklorit adalah dibidang kesehatan seperti desinfektan, sebagai pemutih, industri kimia, pembangkit listrik, dan bidang pertanian seperti pestisida. Pestisida dari kelompok organoklorin merupakan pestisida yang mengandung klorin yaitu metoksklor, aldrin dan dealdrin.

Indonesia merupakan negara tropis, sehingga kelimpahan garam di negara ini sangat besar. Selain kelimpahan yang besar garam juga dapat digunakan sebagai alternatif medis, pupuk, dan desinfektan. Pembuatan herbisida dengan memanfaatkan kearifan lokal, yaitu garam yang dilektrolisis. Larutan garam yang dielektrolisis dengan bantuan elektroda karbon yang dialiri arus listrik searah akan menghasilkan aroma yang khas seperti aroma bleaching agent atau bayclin. Mulculnya aroma tersebut menunjukkan bahwa terjadinya suatu reaksi dari larutan garam menjadi senyawa hipoklorit ( $\text{NaOCl}$ ). Natrium hipoklorit memiliki efek oksidasi yang berakibat pada terjadinya degradasi zat warna klorofil, sedangkan natrium klorida dengan konsentrasi tinggi memiliki lisis sel tanaman gulma akibat perbedaan tekanan osmotik yang dialami sel pada bagian jaringan tanaman yang terpapar.

Ilalang merupakan gulma yang sangat sulit untuk dibasmi, karena terdapat lapisan lilin (kutikula tumbuhan) pada bagian batangnya sehingga mengakibatkan ilalang tahan akan panas. Kutikula merupakan perlindungan terhadap beberapa patogen tumbuhan dan terhadap kerusakan kecil mekanis. Kutikula pada bagian tumbuhan berfungsi untuk menolak adanya berbagai semprotan yang mengandung fungisida, herbisida, dan insektisida atau zat pengatur tumbuh. Berdasarkan sifat hidrofobik pada kutikula maka diperlukan surfaktan dimana sebagian besar formulasi semprotan herbisida yang mengandung surfaktan mampu menurunkan tegangan pada permukaan air sehingga butir semprotan dapat menyebar pada permukaan tanaman dan herbisida dapat bekerja dengan baik untuk merusak jaringan tanaman atau gulma yang menyebabkan tanaman tersebut mati. Surfaktan yang digunakan pada penelitian ini adalah linear alkilbenzen sulfonat, karena mempunyai sifat yang ramah lingkungan dibandingkan dengan jenis surfaktan lainnya.

## **B. Batasan Masalah**

Batasan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Herbisida yang digunakan adalah herbisida pratumbuh
2. Larutan hipoklorit yang digunakan adalah larutan garam krosok
3. Sumber arus yang digunakan yaitu sumber arus DC
4. Uji aktivitas herbisida garam terelektrolisis dilakukan dengan, variasi waktu kontak, dan variasi penambahan linear alkylbenzene sulfonat (LAS).
5. Las yang digunakan adalah LAS yang terkandung dalam detergent komersial dengan kadar 16%.

### **C. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana elektrosintesis hipoklorit sebagai herbisida garam terelektrolisis dengan prekursor garam?
2. Bagaimana aktivitas herbisida senyawa hipoklorit hasil elektrosintesis sebagai herbisida kontak pada tumbuhan gulma ilalang?
3. Bagaimana pengaruh penambahan linear alkilbenzene sulfonat (LAS) pada senyawa hipoklorit hasil elektrosintesis dengan parameter waktu kontak herbisida terhadap tumbuhan gulma ilalang?

### **D. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengkaji elektrosintesis hipoklorit sebagai herbisida garam terelektrolisis dengan prekursor garam
2. Mengkaji aktivitas herbisida senyawa hipoklorit hasil elektrosintesis sebagai herbisida kontak pada tumbuhan gulma ilalang
3. Mengkaji pengaruh penambahan surfaktan LAS pada senyawa hipoklorit hasil elektrosintesis dengan parameter waktu kontak terhadap tumbuhan gulma ilalang.

### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi mengenai elektrosintesis hipoklorit dengan prekursor garam

2. Mengetahui aktivitas herbisida senyawa hipoklorit hasil elektrosintesis sebagai herbisida kontak pada tumbuhan gulma ilalang
3. Memberikan informasi mengenai pengaruh penambahan LAS pada senyawa hipoklorit hasil elektrosintesis dengan parameter waktu kontak herbisida terhadap tumbuhan gulma ilalang



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. KESIMPULAN**

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Senyawa hipoklorit hasil elektrosintesis garam NaCl menunjukkan aktivitas herbisida kontak terhadap gulma ialalng dengan gejala indikator kerusakan jaringan berupa layu daun.
- b. Garam terhidrolisis menunjukkan aktivitas herbisida kontak pada tumbuhan gulma ilalang dimana kontrol menunjukkan kerusakan setelah waktu kontak 7 jam, dan pada waktu kontak 72 jam ujung daun gulma ialalang sudah menguning dan mulai kering.
- c. Penambahan senyawa surfaktan LAS mempercepat kerusakan jaringan tumbuhan ilalang yang terpapar dibandingkan tumbuhan kontrol dengan perlakuan HGT

#### **B. SARAN**

Berdasarkan hasil pengujian, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai herbisida garam terelektrolisis terutama dosis dan konsentrasi yang tepat untuk membasmi gulma tertentu. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai seberapa lama HGT bisa mematikan gulma secara optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adnan. 2012. *Aplikasi Beberapa Dosis Herbisida Glifosat dan Paraquat pada Sistem Tanpa Olah Tanah (TOT) serta Pengaruhnya terhadap Sifat Kimia Tanah, Karakteristik Gulma, dan Hasil Kedelai*. Jurnal Agrista, 16,(3). 135-145.
- Akhirudin, Muhammad. 2011. *Analisis Kadar Kalium Iodat dalam Garam Dapur menggunakan Metode Iodometri yang Beredar di Pasar Ujung Batu Kabupaten Rokan Hulu*. Pekanbaru: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Alfansury Siregar, Munawar. 2020. *Pengaruh Jenis Katoda terhadap Gas Hidrogen yang Dihasilkan dari Proses Elektrolisis Air Garam*. Media Mesin Vol. 21, No.2. Sumatera Utara: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Ade,M.,U. 2015. *Penetapan Kadar Klorin (Cl<sub>2</sub>) pada Beras Menggunakan Metode Iodometri*. Jurnal Kesehatan Holistik, Vol 9 No 4. Akafarma Putra Indonesia Lampung.
- Abdurachman,A.,A. Dariah,&A. Rachman.1998. *peranan Pengolahan Tanah dalam Meningkatkan Kesuburan (Fisika, Biologi) Tanah*. Dalam Adnan,Hasanuddin, dan Manfarizah. 2012. *Aplikasi Beberapa Dosis Herbisida Glifosat dan Paraquat pada Sistem Tanpa Olah Tanah (TOT) serta Pengaruhnya terhadap Sifat Kimia Tanah, Karakteristik Gulma dan Hasil Kedelai*. Jurnal Agrista. Vol. 16 No. 3.diakses pada 12 Februari 2019.

- Arneli.W.,W., Nugraheni.2003. *Manfaat Surfaktan dalam Pewarnaan Tekstil*. JKSA, Vol.VI, No.2. Semarang: Fakultas MIPA Universitas Diponegoro
- Arpan, Yunada. 2011. *Percieved QualityAnalysis Petni terhadap Produk Herbisida Kontak di Kabupaten Lampng GEMA*, Vol II No.2. STIE Gentiaras Bandar Lampung.
- Dani.Umar, dkk.*Penampilan Pertumbuhan dan Hasil Beberapa KultivarJagung Komposit pada Pendekatan Teknologi Non-PengelolaanTanaman Terpadu dan Teknologi Pengelolaan Tanaman Terpadu.Jurnal Ilmu Pertanian dan Peternakan*. Vol 3 No 2. Fakultas Pertanian Universitas Majalengka.
- Djojosumarto, P. 2004. *Teknik Aplikas Pestisida Pertanian*. Yogyakarta: Kanisius.
- HAM, Mulyono. 2006. *Membuat Reagen Kimia di Laboratorium*. Jakarta: PT. Bumi Aksara
- Hasan.A. 2006. *Dampak Penggunaan Klorin*. Jurnal Teknologi Lingkungan. P3LT-BPPT. 7.(1):90-96.
- Harjadi, W. 1990. *Ilmu Kimia Analitik Dasar*. Jakarta: Gramedia
- Himmayaty, Ikfina, & Endarko.2013. *Pembuatan Elektroda dan Perancangan Sistem Capacitive Deionization untuk Mengurangi Kadar Garam pada Larutan Sodium Klorida (NaCl)*. Berkala Fisika Vol, 16 No, 3. Surabaya: Institut Sepuluh Nopember.
- Hisbuan, Hasbul Martua. 2010. *Penentuan Kandungan Iodium dalam Garam Dapur di Kabupaten Rokan Hulu Secara Ekstraksi dan Spektrofotometri*. Pekanbaru: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

- Irma Sari, Vira. 2020. *Perbedaan Perubahan Kondisi Gulma Rumput Pahit (Axonopus compressus) pada Aplikasi Herbisida Sistemik dan Kontak*.  
Jurnal Citra Widya Edukasi. Vol 12 N0. 1. Bekasi: Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi.
- Isana.YSL.2010. *Perlaku Sel Elektrolisis Air dengan Elektroda Stainless Steel*.  
Prosiding Seminar Kimia dan Pendidikan Kimia . Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta. diakses pada 01 Mei 2019.
- Khopkar, S.M. 1990. *Basic Concepts of Analytical Chemistry*. Alih Bahasa: Saptorahardjo. 2010. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: UI-Press
- Keenan, et al.1993. *Kimia untuk Universitas Jilid II*. Jakarta: Erlangga
- L.P., Manurung, dkk. 2015. *Analisis Model Peremajaan Perkebunan Kelapa Sawit Pola Plasma di Desa Meranti Kecamatan Pangkalan Kuras Kabupaten Palalawan Provinsi Riau*. Jurnal Sorot Vol. 10, N0. 1. Riau: Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Riau.
- Mike & Suprpto.2013. *Elektrolisis Larutan Garam Grosok dengan Merkuri dan Polivinil Asetal Komersial (Kanebo) sebagai Pemisah Anolit Katolit: Perbandingan Kadar Natrium*. Jurnal Sains dan Seni Pomits Vol.2, No. 2, 2337-3520. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Muntasir, dkk. 2014. *Optimasi Penggunaan Hidrogen Peroksida(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) terhadap Penurunan Kadar Sianida pada Limbah Cair*. Fakultas MIPA Universitas Hasanudin.



- Prianto, B. 2008. *Penentuan Potensial Sel Teoritis Proses Elektrolisis Natrium Klorida menjadi Natrium Perklorat*. Jurnal Teknologi Dirgantara, Vol 6 No 1. LAPAN: 18-24
- Prianto, B. 2011. *Kajian Awal Mekanisme Reaksi Elektrolisis NaCl menjadi NaClO<sub>4</sub> untuk Menentukan Tahapan Reaksi yang Efektif dari Proses Elektrolisis NaCl*. Jurnal Teknologi Dirgantara, Vol 6 No 1. LAPAN
- Purnamasari, Nurpita Eti. 2014. *Karakteristik Kandungan Linear Alkylbenzene Sulfonat (LAS) pada Limbah Cair Laundry*. Jurnal Media Teknik Vol. 11, No 1. Palembang: Universitas Muhammadiyah Palembang
- Rao. V. S. 2000. *Principles of Weed Science*. 2<sup>nd</sup>. Ed. Science Publisher, Inc. USA.
- Renata Sari, Selli. 2015. *Kajian Adsorpsi Linear Alkylbenzene Sulfonat (LAS) menggunakan Magnetit*. Skripsi. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Saksono, Nelson. 2002. *Analisis Iodat dalam Bumbu Dapur dengan Metode Iodometri dan X-Ray Fluorescence*. Depok: Universitas Indonesia
- Sarbino, Syahputra Edy. 2012. *Keefektifan Parakuat Diklorida sebagai Herbisida untuk Persiapan Tanaman Padi Tanpa Olah Tanah di Lahan Pasang Surut*. Jurnal Perkebunan dan Lahan Tropika, Vol.II No. 1. Pontianak: Fakultas Pertanian Universitas Tanjung Pura.
- Suradinata, Tajudin, dkk. 2015. *Pengaruh Konsentrasi Herbisida Oxyfluoufen terhadap Pengendalian Gulma dan Pertumbuhan serta Hasil Tanaman*

*Bawang Merah (Allium Ascalonicum L) Kultivar Bima*. Jurnal Agros wagati 3 (1). Cirebon: Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

Tri, P.,Y, & Rizki Ari.2012. *Karakteristik Pertumbuhan Semai Binuang Asal Provenan Pesaman Sumatera Barat*. *Jurna Pemuliaan Tanaman Hutan*. Vol. VI, No. 3. 143-156. Sumatera Barat: Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan.

Underwood, A.L. dan Day. 1998. *Quantitative Analysis Sixt Edition*. Alih Bahasa: Iis Sopyan.2001. *Analisis Kimia Kuantitatif/ Edisi Keenam*. Jakarta:Erlangga.

Vencill,W.K. et al. 2002. *Herbicide Handbook*. 8<sup>th</sup> ed. Weed Science Society of America. Lawrence, KS.

Widodo, Didik Setyo., Lusiana, Retno Ariadi. 2010. *Kimia Analisis Kuantitatif*. Yogyakarta:Graha Ilmu.