

**ANALISIS POTENSI PROSES PEMBUATAN HERBISIDA
BERBAHAN GARAM UNTUK GULMA LEGETAN (*Synedrella
nodhiflora*) SEBAGAI ALTERNATIF SUMBER BELAJAR
KIMIA SMA/MA**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Memcapai derajat Sarjana S-1**



Disusun oleh:

Wilantika

14670017

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2019**



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-2075/Un.02/DST/PP.00.9/06/2019

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Potensi Proses Pembuatan Herbisida Berbahan Garam untuk Gulma Legetan
(*Synedrella nodiflora*) sebagai Alternatif Sumber Belajar Kimia SMA/MA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : WILANTIKA
Nomor Induk Mahasiswa : 14670017
Telah diujikan pada : Senin, 20 Mei 2019
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.
NIP. 19820504 200912 1 005

Penguji I

Khasmifinal, S.Si., M.Si.
NIP. 19691104 200003 1 002

Penguji II

Agus Kamaludin, M.Pd.
NIP. 19830109 201503 1 002

Yogyakarta, 20 Mei 2019
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi

DEK KAN



Dr. Mulyono, M.Si.
NIP. 19691212 200003 1 001



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

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Nama : Wilantika
NIM : 14670017
Judul Skripsi : Analisis Potensi Proses Pembuatan Herbisida Berbahan Garam untuk Gulma Legetan sebagai Alternatif Sumber Belajar Kimia SMA/MA

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.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut diatas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 4 Mei 2019
Pembimbing

Karmanto, M.Sc
190820504 200912 1 005



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Skripsi Saudari Wilantika

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 Saudari:

Nama : Wilantika
NIM : 14670017
Judul skripsi : Analisis Potensi Pembuatan Herbisida Berbahan Garam untuk Gulma Legetan sebagai Alternatif Sumber Belajar Kimia SMA/MA

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.

Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 11 Juni 2019
Konsultan I

Khamidinal, S.Si., M.Sc
NIP. 19691104 200003 1 002



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Skripsi Saudari Wilantika

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 Saudari:

Nama : Wilantika
NIM : 14670017
Judul skripsi : Analisis Potensi Pembuatan Herbisida Berbahan Garam untuk Gulma Legetan sebagai Alternatif Sumber Belajar Kimia SMA/MA

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.

Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 11 Juni 2019

Konsultan II

Agus Kamaludin, M.Pd

NIP. 19830109 000000 1 301

SURAT KETERANGAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wilantika

NIM : 14670017

Program Studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "Analisis Potensi Proses Pembuatan Herbisida Berbahan Garam untuk Gulma Legetan sebagai Alternatif Sumber Belajar Kimia SMA/MA" merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan 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.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 4 Mei 2019

Penulis,



Wilantika

NIM. 14670017

HALAMAN MOTTO

“Man Shobaro Zafiro.”

(Siapa Yang Bersabar Dia Akan Beruntung)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Mama (Alm) dan Mimi

Abah dan Ibu

Keluarga

Almamater Program Studi Pendidikan Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat, dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Potensi Proses Pembuatan Herbisida Berbahan Garam untuk Gulma Legetan (*Synedrella nodhiflora*) sebagai Alternatif Sumber Belajar Kimia SMA/MA**”. Sholawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabat.

Skripsi ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan terimakasih kepada:

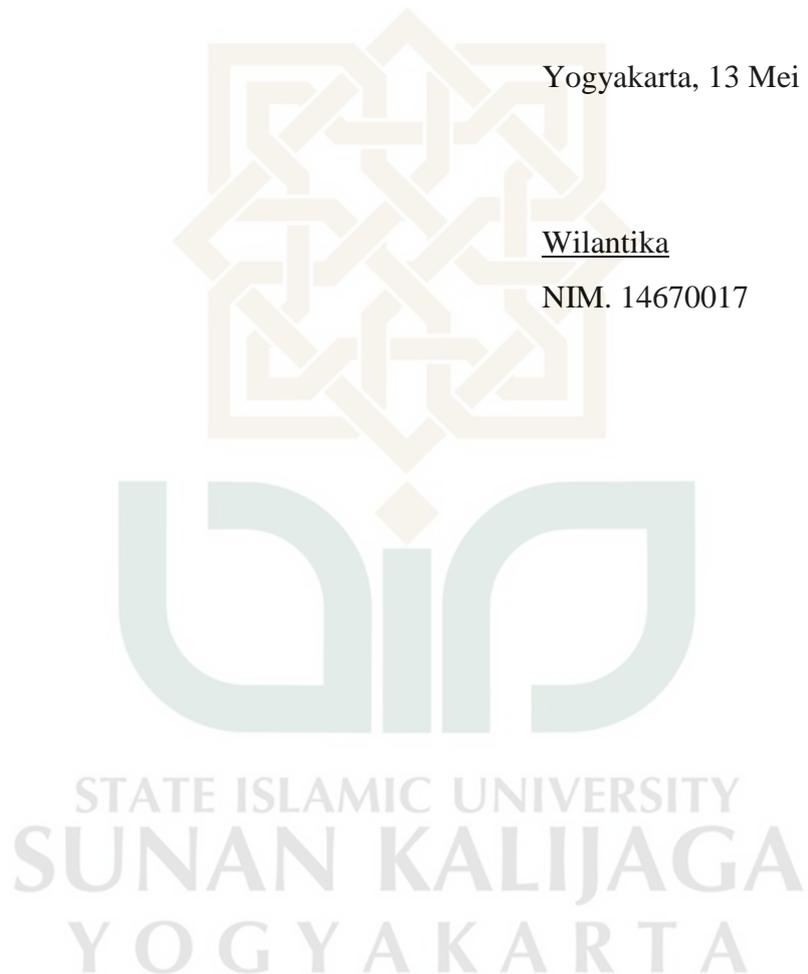
1. Dr. Murtono, M.Si., selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Karmanto, M.Sc., selaku dosen pembimbing skripsi, Dosen Pembimbing Akademik dan Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Yogyakarta.
3. Segenap dosen, staf dan karyawan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, terkhusus untuk dosen pendidikan kimia yang berkenan membagi ilmunya selama penulis menempuh pendidikan di Program Studi Pendidikan Kimia.
4. Kedua orang tuaku tercinta, saudara dan semua kerabat tanpa lelah memberikan motivasi dan doa.
5. Abah KH. Munir Syafaat dan Ibunda Nyai Barokah Nawawi selaku pengasuh pengasuh Pondok Pesantren Nurul Ummah Putri Kotagede yang telah memberikan naungan ternyaman bagi penulis.
6. Teman-teman tersayang di Pondok Pesantren Nurul Ummah Putri
7. Teman-teman tersayang ERTUM Pendidikan Kimia 2014
8. Teman-teman KKN Sidowayah
9. Teman-teman PLP MAN 4 Bantul
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi.

Akhirnya dengan segala kenikmatan, peneliti dapat menyelesaikan skripsi. Peneliti menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam skripsi ini, maka peneliti mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Peneliti berharap, semoga skripsi yang dihasilkan dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang telah membantu penyelesaian skripsi ini mendapatkan balasan kebaikan yang lebih dari Allah SWT. *Aamiin yaa rabbal'alam.*

Yogyakarta, 13 Mei 2019

Wilantika

NIM. 14670017



DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|-----------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR..... | ii |
| SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI..... | iii |
| NOTA DINAS KOSULTASI..... | iv |
| SURAT KEASLIAN SKRIPSI..... | vi |
| HALAMAN MOTTO..... | vii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN..... | viii |
| KATA PENGANTAR..... | ix |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR TABEL..... | xi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xiii |
| INTISARI..... | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| A. Latar Belakang..... | 1 |
| B. Rumusan Masalah..... | 4 |
| C. Tujuan Penelitian..... | 5 |
| D. Manfaat Penelitian..... | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| A. Kajian Teori..... | 6 |
| 1. Garam..... | 6 |
| 2. Herbisida..... | 8 |
| 3. Tanaman Gulma Legetan (<i>Synedrella nodhiflora</i>)..... | 11 |
| 4. Mata Pelajaran Kimia SMA/MA..... | 15 |
| B. Kajian Penelitian Relevan..... | 27 |
| C. Kerangka Berpikir..... | 28 |
| D. Pertanyaan Penelitian..... | 29 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 31 |
| A. Deskripsi Penelitian..... | 31 |

| | |
|--|-----------|
| B. Analisis Proses Pembuatan Herbisida dari Larutan Garam NaCl | 31 |
| C. Uji Coba Herbisida pada Gulma Legetan..... | 33 |
| D. Kajian Potensi Proses Pembuatan Herbisida dari Larutan Garam sebagai Alternatif Sumber Belajar Kimia | 35 |
| E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data | 35 |
| F. Teknik Analisis Data | 38 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 39 |
| A. Analisis Proses Pembuatan Herbisida dari Larutan Garam NaCl | 39 |
| B. Uji Coba Herbisida pada Gulma Legetan..... | 42 |
| C. Kajian Potensi Prose Pembuatan Herbisida sebagai Sumber Belajar Alternatif | 45 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 52 |
| A. Kesimpulan..... | 52 |
| B. Saran..... | 54 |
| DAFTAR PUSTAKA | 55 |
| LAMPIRAN..... | 59 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 2.1 Kualitas Garam Berdasarkan Kandungan NaCl..... | 6 |
| Tabel 3.1 Alat-alat Penelitian..... | 31 |
| Tabel 3.2 Bahan-bahan Penelitian..... | 32 |
| Tabel 4.1 Kisaran Harga Alat dan Bahan..... | 46 |
| Tabel 4.2 Potensi Alternatif Sumber Belajar | 47 |
| Tabel 5.1 Hubungan Proses Pembuatan Herbisida dengan Konsep Materi Kimia | 53 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 2.1 Gulma tanaman Legetan (<i>Synedrella nodhiflora</i>)..... | 14 |
| Gambar 2.2 Diagram sel Galvani atau sel Volta..... | 18 |
| Gambar 2.3 Sel Elektrolisis | 20 |
| Gambar 4.1 Larutan garam <i>krosok</i> | 40 |
| Gambar 4.2 Komponen Adaptor Searah | 41 |
| Gambar 4.3 Larutan garam terelektrolisis..... | 41 |
| Gambar 4.4 Keadaan Gulma selama 10 menit..... | 43 |
| Gambar 4.5 Keadaan Gulma selama 15 menit..... | 44 |
| Gambar 4.6 Keadaan Gulma Rusak..... | 44 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| Lampiran 1 Jadwal Penelitian | 48 |
| Lampiran 2 Lembar Hasil Pengamatan | 49 |
| Lampiran 3 Lembar Pengamatan Awal dan Akhir..... | 86 |
| Lampiran 4 <i>Curriculum vitae</i> | 87 |



INTISARI
ANALISIS POTENSI PROSES PEMBUATAN HERBISIDA BERBAHAN
GARAM UNTUK GULMA LEGETAN (*Synedrella nodhiflora*) SEBAGAI
ALTERNATIF SUMBER BELAJAR KIMIA SMA/MA

Oleh
Wilantika
NIM 14670017

Garam merupakan sumber daya alam yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat untuk berbagai kebutuhan konsumsi maupun industri. Naiknya produksi garam dengan kualitas rendah menjadi kecemasan petani garam yang tidak mampu bersaing sehingga berdampak pada turunnya harga garam dan untuk menstabilkan nilai ekonomis garam yang dihasilkan maka perlu upaya pengelolaan garam lebih lanjut seperti pembuatan herbisida dengan mengelektrolisis larutan garam. Herbisida memiliki nilai ekonomis tinggi dan banyak dibutuhkan oleh petani perkebunan untuk mengendalikan gulma. Berdasarkan permasalahan dan solusi tersebut sesuai dengan kebijakan kurikulum 2013 agar peserta didik dapat beradaptasi dengan lingkungan dalam belajar, maka penelitian analisis potensi proses pembuatan herbisida dari garam sebagai alternatif sumber belajar kimia bertujuan untuk menganalisis proses pembuatan herbisida dari larutan garam NaCl, melakukan ujicoba herbisida kepada gulma legetan (*Synedrella nodhiflora*) serta mengkaji potensi proses pembuatan herbisida dari larutan garam sebagai alternatif sumber belajar kimia. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif yang menggunakan teknik pengumpulan data berupa observasi, studi literasi atau kepustakaan dan studi dokumentasi melalui pengambilan gambar gulma pada kondisi sebelum, saat dan sesudah diberi herbisida.

Analisis pembuatan herbisida dari larutan garam dilakukan dengan mengelektrolisis larutan garam hingga menghasilkan adanya senyawa aktif hipoklorit sebagai indikator utama herbisida, yang kemudian dilakukan uji coba pada enam sampel gulma dengan tiga sampel sebagai pembanding, hasil penyemprotan herbisida menampilkan kerusakan gulma lebih optimal dibandingkan dengan larutan garam biasa. Dan perlakuan tersebut dikaji berdasarkan tiga aspek dalam praktikum yaitu sumber daya manusia, biaya dan manajemen. Dengan hasil dari studi literasi dan dokumentasi pada aspek sumber daya manusia menyimpulkan bahwa setiap orang dapat melakukan pembuatan herbisida dari garam. Pada aspek biaya menunjukkan adanya penekanan biaya penggunaan bahan-bahan praktikum karena menggunakan alat dan bahan sederhana seperti batang karbon bekas, kabel bekas, adaptor dan larutan garam. Sedangkan pada aspek manajemen menghasilkan adanya keterpaduan satu tema pembuatan herbisida dengan beberapa materi kimia seperti larutan, asam-basa, laju reaksi, stoikiometri larutan, koloid dan elektrokimia berdasarkan kajian materi kurikulum 2013 tingkat SMA/ MA.

Hasil penelitian pembuatan herbisida menggunakan uji organoleptis menunjukkan bahwa larutan garam NaCl yang dielektrolisis menghasilkan senyawa aktif natrium hipoklorit dan natrium klorida. Kemampuan senyawa hipoklorit sebagai zat pemutih dapat mendegradasi zat warna pada larutan berwarna dan natrium klorida memberikan efek lisis hingga mematikan jaringan pada tanaman sehingga dapat digunakan sebagai herbisida.

Kata Kunci: *garam, herbisida, alternatif sumber belajar, mata pelajaran kimia*

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang berada diantara $94^{\circ} 45'$ BT - $141^{\circ} 01'$ BT dan $06^{\circ} 08'$ LU - $11^{\circ} 05'$ LS garis khatulistiwa. Indonesia memiliki luas wilayah teritorial sebesar 7,7 juta kilometer persegi (km^2) dan luas perairan mencapai 5,8 juta km^2 , luas perairan tersebut terdiri atas Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE), laut nusantara dan perairan teritorial. Data tersebut diakui oleh *United Nation Convention of The Sea* (UNCLOS, 1982) (Setiyowati, Devy dkk. 2016: 33). Menurut data dari *The World Factbook* (TWF) dan *World Resources Institute* (WRI), Indonesia memiliki garis pantai terpanjang diantara 198 negara dan 55 wilayah dunia, dan data yang tercatat pada Badan Pusat Statistik (BPS) dalam Publikasi Statistik Sumber Daya Laut dan Pesisir (SDLP) panjang garis pantai Indonesia adalah 68.216 km. Data tersebut merupakan hasil kumulatif dari seluruh Dinas Kelautan dan Perikanan di wilayah Indonesia. Namun disisi lain, panjang garis pantai Indonesia dalam Surat Badan Informasi Geospasial Nomer B-3.4/SESMA/IGD/07/2014 bahwa pada tahun 2014 panjang garis pantai mencapai 99.093 km (Setiyowati, Devy dkk. 2016: 3). Fakta wilayah laut Indonesia yang luas, mengukuhkan eksistensi Indonesia sebagai negara maritim dengan limpahan potensi kelautan dan perikanan. Pemanfaatan dan pengelolaan yang optimal akan memberikan kontribusi yang signifikan bagi masyarakat diberbagai sektor. Pada sektor ekonomi kelautan di wilayah pesisir Indonesia menurut PKSPL-IPB (Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan -Institut Pertanian Bogor) 2009, menyatakan bahwa jumlah potensi ekonomi kelautan Indonesia mencapai US\$

1.200 miliar/tahun. Dalam hal ini membuktikan bahwa tidak ada satupun ciptaan Allah yang diciptakan dengan sia-sia, sesuai dengan surat Ali Imran ayat 191 berikut:

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ
وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا تُسَبِّحُكَ فَقَتَاعًا عَذَابِ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya: (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): “Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini sia-sia, Maha suci Engkau, Maka periharalah kami dari siksa neraka.

Dari ayat tersebut, menegaskan bahwa terciptanya langit dan bumi merupakan sumber daya alam yang memiliki manfaat dan potensi untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia. Sumber daya alam seperti garam merupakan potensi alam hasil laut yang banyak dibutuhkan oleh manusia. Secara alami garam berasal dari air laut melalui proses pengkristalan akibat adanya panas matahari.

Produktivitas garam di ladang penggaraman seluas 25.542 Ha pada keseluruhan ladang penggaraman sebesar 33.625 Ha dapat menghasilkan garam sebesar 40 ton/Ha/tahun, sekitar 2 juta ton setahun kebutuhan garam nasional terbagi atas 855.000 ton untuk garam makanan sedangkan sisanya digunakan untuk memenuhi kebutuhan industri (Intan Baroroh dkk, 2000: 110). Selain itu, garam juga dibutuhkan pada sektor kebutuhan masyarakat yang lain seperti farmasi, jasa perhotelan, sanitasi, peternakan, perkebunan, pertanian dan lain-lain. Dengan begitu, permintaan akan garam semakin meningkat namun belum mampu

mensejahterakan petani garam. Tingginya biaya produksi untuk menghasilkan garam berkualitas menjadi salah satu keluhan bagi petani garam. Menurut media harian Kompas edisi 20 Agustus 2018 memuat bahwa proses produksi garam dengan tanpa biaya tambahan untuk alat bantu seperti geomembran akan menghasilkan warna garam yang kurang putih sehingga tidak mampu bersaing dipasaran dan hanya mendapat harga jual sekitar Rp 760 perkilogram. Dengan kisaran harga yang rendah akan membuat petani garam mengalami kerugian dalam jangka waktu lama, oleh karena itu perlu adanya solusi pendayagunaan garam agar petani terhindar dari kerugian dan meningkatkan nilai ekonomis garam, salah satunya dengan mengelektrolisis larutan garam melalui elektrolisis petani garam dapat memproduksi bahan pemutih dan herbisida.

Herbisida merupakan solusi pengendalian rumput liar atau gulma tanpa olah tanah bagi petani perkebunan. Gulma merupakan faktor penyebab kerugian hasil produksi tanaman budidaya karena gulma memiliki kemampuan tumbuh dengan cepat dan mampu bersaing merebut nutrisi pertumbuhan yang dibutuhkan tanaman budidaya. Dan salah satu jenis gulma yang mudah dijumpai adalah legetan (*Synedrella nodhiflora*). Gulma legetan (*Synedrella nodhiflora*) banyak tumbuh lingkungan budidaya kedelai, menurut Hasanuddin (2012) menyatakan bahwa keberadaan gulma mempengaruhi agar dan biji tanaman kedelai karena adanya proses tumbuh bersama antara legetan dan tanaman kedelai. Maka dari itu perlu dilakukan pengendalian gulma sejak perkembangbiakan gulma terlihat.

Pengendalian gulma dengan herbisida hasil elektrolisis garam lebih mudah dan efektif. Herbisida ini tergolong herbisida kontak sehingga kemampuannya

untuk merusak jaringan penting gulma akan lebih tepat, karena herbisida ini hanya mengenai bagian gulma tertentu yang akan dirusak baik itu daun maupun batang. Kerusakan jaringan tersebut akan menimbulkan perubahan warna menjadi hitam hingga mengering dan mematikan seluruh bagian gulma.

Kerusakan gulma dan pembuatan herbisida dari garam pada sektor pendidikan dapat menjadi alternatif sumber pembelajaran kimia kontekstual berbasis kearifan lokal bagi sekolah yang memiliki keterbatasan sarana dan prasarana pembelajaran. Melalui metode elektrolisis pada larutan garam dan mengamati kerusakan gulma oleh herbisida telah memuat beberapa konsep pembahasan kimia yang terkandung dalam satu tema sumber daya alam yaitu garam. Dengan begitu perlu dilakukan penelitian analisis potensi proses pembuatan herbisida berbahan garam sebagai alternatif sumber belajar kimia SMA/MA.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menganalisis proses pembuatan herbisida dari larutan garam NaCl ?
2. Bagaimana dampak herbisida terhadap gulma legetan (*Synedrella nodhiflora*)?
3. Bagaimana mengkaji potensi proses pembuatan herbisida dari larutan garam sebagai alternatif sumber belajar kimia SMA/ MA?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah:

1. Menganalisis proses pembuatan herbisida dari larutan garam NaCl.
2. Menguji herbisida pada gulma legetan (*Synedrella nodhiflora*)
3. Mengkaji potensi proses pembuatan herbisida dari larutan garam sebagai alternatif sumber belajar kimia SMA/MA.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat, diantaranya:

1. Memberikan informasi tentang proses pembuatan herbisida sederhana berbahan garam.
2. Menambah wawasan pendayagunaan lingkungan sebagai pembelajaran berbasis kontekstual dengan memanfaatkan sumber daya alam seperti garam dan uji coba herbisida untuk gulma legetan (*Synedrella nodhiflora*) sebagai alternatif sumber belajar kimia.
3. Memotivasi peserta didik bahwa ilmu kimia merupakan ilmu yang aplikatif dengan alam sehingga mempelajari konsep kimia dengan mudah dan menyenangkan menggunakan hubungan kimia dengan potensi lokal.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan berdasarkan hasil dan pembahasan yang didapatkan yaitu:

1. Analisis Proses Pembuatan Herbisida dari Larutan Garam NaCl

Hasil elektrolisis 250 ml larutan garam menghasilkan 250 ml larutan herbisida untuk mengendalikan 6 sampel tanaman gulma legetan. Dengan menggunakan uji organoleptis dan pencampuran pada larutan berwarna yang membuktikan bahwa larutan herbisida dapat meluruhkan zat warna.

2. Uji coba Hebisida pada Gulma Legetan (*Synedrella nodhiflora*)

Gulma legetan lebih cepat mengalami kerusakan jaringan dan mematikan seluruh bagian gulma ketika disemprotkan dengan herbisida, meskipun hanya dengan larutan garam biasa gulma legetan tetap rusak namun pada waktu yang cukup lama sekitar 15 menit penyemprotan baru bisa dilihat kerusakannya sedangkan dengan herbisida sudah dapat dilihat kerusakannya pada 10 menit penyemprotan.

3. Kajian Potensi Proses Pembuatan Herbisida dari Larutan Garam sebagai Alternatif Sumber Belajar

Potensi sumber belajar pada pembuatan herbisida merupakan alternatif sumber belajar berbasis potensi lokal. Dengan pengelolaan yang sesuai pada tiga aspek yang ditentukan, yaitu:

- a) Sumber Daya Manusia, Pembuatan herbisida dapat dibuat oleh siapa saja tidak memerlukan laboran khusus.

- b) Biaya, Pembuatan herbisida tidak memerlukan biaya tinggi karena menggunakan alat dan bahan bekas
- c) Manajemen, dengan pengelolaan yang baik proses pembuatan herbisida dapat menjadi alternatif sumber belajar berbasis potensi lokal, karena melibatkan sarana prasarana atau perangkat dan bahan yang mudah ditemukan sehingga mudah memahami konsep beberapa materi kimia.

Dan berikut konsep materi kimia yang terintegrasi kebijakan kurikulum 2013 dengan proses pembuatan herbisida.

Tabel 5.1 Hubungan Proses Pembuatan Herbisida dengan Konsep Materi Kimia

| Kelas | Judul Materi Kimia | Kompetensi Kurikulum 2013 | Kegiatan |
|-------|----------------------|---|--|
| X | Larutan | Menganalisis sifat larutan berdasarkan daya hantar listrik, melalui sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit larutan contoh larutan garam | • Melarutkan garam |
| XI | Asam-Basa | Memahami konsep dan kekuatan asam-basa dalam larutan, contoh asam hipoklorit hasil elektrolisis. | • Reaksi senyawa yang terbentuk saat larutan garam dielektrolisis |
| XI | Laju Reaksi | Menentukan faktor laju reaksi, contoh luas bidang garam | • Membandingkan kecepatan butiran garam dengan bongkahan garam yang dilarutkan |
| XI | Stoikiometri Larutan | Menentukan titik akhir titrasi untuk menentukan kadar natrium hipoklorit yang terbentuk | • Menghitung kadar natrium hipoklorit yang diperoleh |
| XI | Koloid | Menganalisis koloid liofob dan liofil dari dampak gulma akibat herbisida | • Reaksi pada daun dan batang gulma setelah penyemprotan |
| XII | Elektrokimia | Menganalisis kerja elektrolisis larutan garam | • Mengelektrolisis larutan garam |
| XII | Reaksi Redoks | Menganalisis konsep redoks | • Melakukan percobaan elektrolisis larutan garam |

B. Saran

Terkait penelitian, pembahasan hasil dan kesimpulan pembuatan herbisida serta potensinya sebagai alternatif sumber belajar memiliki beberapa saran akan disampaikan peneliti kepada:

1. Peserta didik, diharapkan dapat dijadikan pengalaman dan pengetahuan tambahan dari materi larutan, sel elektrolisis, peristiwa koloid liofil dan liofob melalui pembuatan herbisida dengan berbahan garam.
2. Pendidik, desain pembelajaran dengan memanfaatkan garam atau pembuatan garam dengan herbisida belum terealisasikan dalam kegiatan pembelajaran, maka dari pendidik diharapkan dapat mendesain proses pembuatan herbisida dan potensinya sebagai sumber belajar alternatif yang mampu tertuang dalam perangkat pembelajaran.
3. Peneliti, berdasarkan hasil dan pembahasan peneliti diharapkan membatasi keterbatasan dalam penelitian dan memperluas faktor sumber teori penelitian, seperti terkait tentang pembuatan herbisida berbahan garam, kereaktifan herbisida tersebut pada tanaman gulma legetan dan pemanfaatan potensi antara pembuatan herbisida dan reaksi herbisida dengan tanaman gulma legetan sebagai sumber belajar alternatif kimia.

DAFTAR PUSTAKA

- Creswell, J.W. (2015). *Penelitian Kualitatif Dan Desain Riset*. Pustaka Pelajar: Yogyakarta
- Baroroh, Intan dkk. (2000). *Rancangan Bangun Dump Tank dan Wash Tank secara Bertingkat untuk Meningkatkan Kadar NaCl*. UHT Surabaya: Surabaya
- Dalimartha. (2006). *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Jakarta: Trubus Agriwidya
- Dinata Apriyanto, Sudarso dan Husni. (2017). *Pengaruh Waktu dan Pengendalian Gulma Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung*. Jurnal Produksi Tanaman. Vol 5 No. 2. 2017. ISSN: 2527-8452. Hal: 191-197.
- Evizal, R. (2014). *Pengantar Ilmu Pertanian*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Harsono, A,S.Muzaiyanah dan Subandi. (2014). *Pengendalian Gulma secara Terpadu pada Tanaman Kedelai*. Malang: Lap. Hasil Pen. Balitkabi
- Hasyim Mohammad. (1982). *Penuntun Dasar Kearah Penelitian Masyarakat*. Bina Ilmu: Surabaya
- IKAPI, Anggota. (2003). *Pengendalian Gulma di Perkebunan*. Yogyakarta: Kanisius
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). *Pedoman Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013*. Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan Penjamin Mutu Pendidikan: Jakarta.
- Koentjaraningrat. (1984). *Kamus Istilah Anhtropologi Pusat Pembinaan dan*

Pengembangan Bahasa. Jakarta : Depdikbud

Krisno Agus. (2017). *Herbisida Organik*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang Press

Melissa. (2017). *Senyawa Aktif dan Farmalogis Aeretum conyzoides*. Farmaka Suplemen Vol 15 No. 1. Universitas Padjadjaran. Hal: 200-212

Munajah dan M. Joko Sosilo. (2015). *Potensi Sumber Belajar Biologi SMA Kelas X Materi Keanekaragaman Tumbuhan Tingkat di Kebun Bintang Gembira Loka*. JUPEMASI-PBIO Vol 1 No. 2 Tahun 2015. Yogyakarta. Universitas Ahmad Dahlan. ISSN: 2407-1269. Hal 184-187.

Nahib, Irmadi, dkk. 2013. *Analisis Potensi Tambak Garam Melalui Pendekatan Interpretasi Citra Penginderaan Jauh: Studi Kasus Di Kawasan Pesisir Kabupaten Kupang*. Pusat Penelitian, Promosi dan Kerjasama, Badan Informasi Geospasial. Globe Volume 15 No. 2 Desember 2013: 107-113: Bogor

Noor Sutisna. (1997). *Pengendalian Gulma Di Lahan Pasang Surut*. Proyek Penelitian Pengembangan Rawa Terpadu: BPP Pertanian.

Nofiana, Mufida dan Teguh. (2017). *Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa Ditinjau Dari Aspek Konten, Proses, Dan Konteks Sains*. Universitas Muhammadiyah Purwokerto: JSSH P-ISSN:2579-9088. Vol. 1 Nomor 2, September 2017.

OECD. (2013). *PISA 2012 Result*. OECD Publishing

- Rameyo Adi, Tukul dkk. (2006). *Buku Panduan Pengembangan Usaha Terpadu Garam dan Artemia*. Pusriswinon BRKAP Departemen Kelautan dan Perikanan: Jakarta
- Salim, Zamroni dan Ernawati. (2016). *Info Komoditi Garam*. Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan Kementerian Perdagangan Republik Indonesia bekerja sama dengan Al Mawardi Prima Anggota IKAPI DKI Jaya: Jakarta
- Sarosa, Samiaji. (2012). *Penelitian Kualitatif: Dasar-Dasar*. Indeks: Jakarta
- Setiyowati, Devy dkk.(2016). *Statistik Sumber Daya Laut Dan Pesisir*. Badan Pusat Statistik: Jakarta
- Soejono, A Toekidjan dan Soepadyo. (2015). *Ilmu Gulma dan Pengelolaan pada Budi Daya Perkebunan*. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta
- Sophie Robert, Paw Danmolidaw, et.al (2015). *Membuat Dan Menguji Herbisida Alternatif untuk Digunakan oleh Para Petani Penggarap*. Echo Asia Notes. Issue 26. 2015. ECHO Asia Foundation: Thailand.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif Dan R&D*. Alfabeta: Bandung.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif Dan R&D*. Alfabeta: Bandung.
- Sukmadinata, N.S. (2005). *Metode Penelitian Pendidikan*. PT. Remaja Rosdakarya: Bandung
- Syukri, S. (1999). *Kimia Dasar 2*. Institut Teknologi Bandung : Bandung.

Wibowo, A. (2016). *Pengaruh Herbisida Oplosan Terhadap Pengendalian Gulma Di Perkebunan Kelapa Sawit (Elais guinensis jacq)*. STIP Agrobisnis Perkebunan: Medan.

Widoyoko, Eko Putro. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Pustaka Pelajar: Yogyakarta

<http://kemdikbud.go.id/kemdikbud-uji-publik-kurikulum-2013-1> diakses pada tanggal 04 Desember 2018 pukul 08.00 WIB



LAMPIRAN I

JADWAL WAKTU PENELITIAN SAMPAI MUNAQOSAH

| No | Bulan | Kegiatan |
|----|-------------|-----------------------------|
| 1 | November | Menyusun BAB I-BAB III |
| 2 | Desember | Menyelesaikan BAB I-BAB III |
| 3 | Januari | Pelaksanaan penelitian |
| 4 | Februari | Menyusun BAB IV |
| 5 | Maret-April | Menyelesaikan BAB I-BAB V |
| 6 | Mei | Sidang Munaqosah |



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

LAMPIRAN 2

LEMBAR OBSERVASI
PENYEMPROTAN HASIL ELEKTROLISIS GARAM
TERHADAP GULMA LEGETAN (*Synedrella nodiflora*)

Waktu Perlakuan: Pagi, 24 Januari 2019 11.20 wib

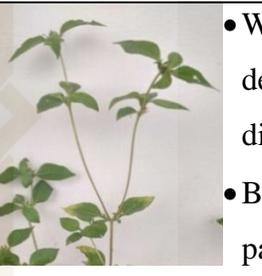
| Ob | Variabel | | Penyemprotan waktu (t) menit ke | |
|----|----------|--------|--|--|
| | | | 0 | 5 |
| TK | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Jenis : Daun tunggal lebar • Bentuk : Menyirip, tepi bergerigi • Permukaan daun: Berbulu |  <ul style="list-style-type: none"> • Jenis daun tunggal lebar • Bentuk menyirip dan tepi daun bergerigi • Permukaan daun berbulu • Keadaan masih segar |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Daun usia muda dan dewasa: berwarna hijau • Daun usia tua: berwarna hijau pekat dengan sedikit kuning di tepi daun |  <ul style="list-style-type: none"> • Daun usia muda dan dewasa berwarna hijau • Daun usia tua berwarna hijau pekat dengan sedikit kuning pada tepi daun |

| | | | | |
|-----------|---------------|---------------|---|---|
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk Batang : tegak dan bercabang rendah • Permukaan batang muda berbulu • Batang muda lunak • Batang dewasa sedikit berkayu |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang tegak dan bercabang rendah • Permukaan batang muda berbulu • Batang muda lunak • Batang dewasa keras sedikit berkayu |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda hijau • Warna batang dewasa coklat gelap • Batang utama memiliki 2 cabang |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda hijau • Warna batang dewasa coklat gelap • Batang utama memiliki 2 cabang |
| G1 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun lebar menyirip • Jenis daun tunggal • Jumlah daun 25-30 lembar • Keadaan masih segar, kuat dan tegak |  <ul style="list-style-type: none"> • Keadaan beberapa daun (4-6 daun) sedikit layu • Bentuk daun masih tetap lebar dan menyirip |

| | | | | |
|-----------|---------------|---------------|---|--|
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Daun muda berwarna hijau • Daun tua berwarna hijau dengan sedikit kuning di sekeliling tepi daun |  <ul style="list-style-type: none"> • Di tepi daun mulai timbul 2-4 bintik hitam pada beberapa daun (3-5 daun) |
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang tegak lurus • Memiliki cabang 2 dalam satu batang utama • Sampel ada 3-4 batang utama |  <ul style="list-style-type: none"> • Satu tangkai batang muda pada ujung cabang sedikit menunduk |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda hijau • Warna batang dewasa coklat pekat |  <ul style="list-style-type: none"> • Timbul bintik hitam pada batang cabang muda |
| G2 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun lebar dan menyirip • Jenis daun tunggal |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun masih tetap lebar namun agak layu |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda hijau • Warna daun tua hijau dengan warna kuning disekeliling tepi daun |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun masih hijau dengan sedikit bintik hitam pada tepian daun dan ditengah-tengah daun |

| | | | | |
|-----------|---------------|---------------|---|---|
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang tegak lurus • Memiliki 2 cabang pada tiap batang utama. Sampel memiliki 3-4 batang utama |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda pada bagian ujung telah sedikit menunduk sedangkan batang dewasa masih tegak |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda hijau • Warna batang dewasa coklat pekat |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang cabang muda timbul titik hitam pada ujung batang |
| G3 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun lebar menyirip • Jenis daun tunggal |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun masih lebar dan menyirip namun sedikit layu |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda hijau • Warna daun tua hijau dengan sedikit kuning ditepi daun |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda hijau dengan sedikit timbul titik-titik hitam pada tepi dan tengah daun |
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Batang berbentuk tegak dan lurus • Batang muda agak lunak • Batang dewasa keras sedikit berkayu |  <ul style="list-style-type: none"> • 2 bentuk batang muda telah layu menunduk • Batang dewasa masih kuat |

| | | | | |
|---------|---------------|---------------|--|---|
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda hijau • Warna batang tua coklat pekat |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda berwarna hitam pada bagian ujung batang |
| EG 1 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun lebar dan menyirip dengan keadaan masih segar dan jenis daun tunggal |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun lebar dan menyirip namun agak layu |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda hijau • Warna daun tua hijau pekat dengan warna kuning di tepi daun |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda hijau dengan sedikit titik-titik hitam dibagian tepi daun |
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang lurus dan bercabang • Batang utama memiliki 2 cabang. Sampel memiliki 3-4 batang utama |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda menunduk pada bagian ujung cabang batang muda |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda hijau • Warna batang tua coklat pekat |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang sedikit hitam pada bagian ujung cabang batang muda |

| | | | | |
|---------|--------|--------|---|---|
| EG 2 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun lebar dan menyirip • Jenis daun tunggal |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun masih lebar dan menyirip namun telah layu |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda hijau • Warna daun tua hijau dengan warna kuning di sekitar tepi daun |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda hijau dengan sedikit titik-titik hitam di bagian tepi daun • Belum muncul titik-titik hitam pada daun usia tua |
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang tegak dan lurus • Batang muda sedikit lunak • Batang tua sedikit keras dan berkayu |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang sedikit lemah dan ujung batang ada yang telah menunduk layu |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda hijau • Warna batang tua coklat pekat |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang menjadi hitam diujung cabang batang muda • Warna batang tua masih tetap. |

| | | | | |
|---------|--------|--------|---|---|
| EG 3 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun lebar dan menyirip • Jenis daun tunggal • Keadaan daun masih segar |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun masih lebar dan menyirip • Keadaan daun menjadi layu |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda hijau • Warna daun tua hijau dengan warna kuning disekeliling tepi daun |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda hijau dengan timbulnya titik-titik hitam disekeliling tepi daun • Warna daun tua belum mengalami perubahan |
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang tegak dan lurus • Batang muda bersifat lunak • Batang tua bersifat agak keras dan berkayu |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang masih tegak namun menjadi lemah • Satu batang cabang muda telah menunduk pada ujung batang |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda hijau • Warna batang tua coklat pekat |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang menjadi hitam pada bagian ujung batang cabang muda sehingga melemahkan kekuatan batang untuk menopang daun |

| Ob | Variabel | Penyemprotan waktu (t) menit ke | | |
|----|----------|---------------------------------|---|---|
| | | 10 | 15 | |
| G1 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip, namun beberapa daun dalam keadaan layu (3-4 daun) |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip • Keadaan daun layu |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda tetap hijau muda • Warna daun tua tetap hijau pekat dengan sedikit warna kuning di tepi daun |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda tetap hijau muda warna daun tua tetap hijau pekat dengan sedikit warna kuning ditepi daun dengan keadaan layu dan lemah |
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda dan tua masih tegak (belum layu) |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda bagian ujung sedikit bengkok menunduk layu • Batang muda bagian tengah dan batang tua masih kuat dan tegak |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda tetap hijau • Warna batang tua tetap coklat pekat |  <ul style="list-style-type: none"> • Timbulnya titik hitam pada sekat antara daun dan batang di bagian ujung |

| | | | | |
|----|--------|--------|---|---|
| G2 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip • Keadaan beberapa daun (2-4 daun) telah sedikit menguncup dan layu |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip • Keadaan daun layu dan lemah |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun tetap hijau • Keadaan daun telah melayu padan daun-daun yang berada di ujung cabang |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda tetap hijau warna daun tua tetap hijau tua dengan warna kuning disekeliling tepi daun dengan keadaan layu dan lemah |
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang sedikit layu menunduk, terutama pada batang bagian ujung cabang muda |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda bagian ujung sedikit melengkung dan layu • Sedangkan batang tua tetap kuat |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda tetap hijau dan lunak • Warna batang tua tetap coklat pekat dan berkayu |  <ul style="list-style-type: none"> • Timbulnya titik hitam pada sekat ujung antara daun dengan batang • Batang muda tetap berwarna hijau |

| | | | | |
|----|--------|--------|--|--|
| G3 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip • Keadaan daun sedikit layu dan tidak segar |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip namun dengan keadaan layu dan lemah |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda tetap hijau muda • Warna daun tua tetap hijau tua dengan warna kuning di sekeliling tepi daun |  <ul style="list-style-type: none"> • 2-3 daun berwarna sedikit menghitam pada bagian pangkal daun • Warna daun tua tetap hijau pekat dengan warna kuning ditepi daun |
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda telah sedikit layu dan membengkok • Bentuk batang tua tetap tegak dan kuat |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang lemah dan membengkok pada batang muda bagian ujung • Batang tua tetap tegak dan kuat |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda tetap hijau namun sedikit layu • Warna batang tua tetap coklat tua dan berkayu |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang sedikit menghitam pada batang muda bagian ujung sekat antara batang dan daun |

| | | | | |
|---------|--------|--------|--|---|
| EG 1 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip • Keadaan daun lemah dan layu |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip • Keadaan daun menunduk layu dan lemah |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Timbulnya titik-titik hitam pada tepi daun-daun muda • Warna daun tua tetap hijau pekat dengan warna kuning ditepi daun |  <ul style="list-style-type: none"> • Pangkal daun dan bagian tengah daun menjadi sedikit hitam |
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda melengkung lemah dan layu • Bentuk batang tua tetap tegak |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda melengkung lemah dan layu • Bentuk batang tua tetap tegak dan berkayu |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda sedikit menghitam pada sekat ujung antara daun dan batang muda |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda sedikit menghitam pada bagian ujung batang yaitu pada bagian sekat antara daun dan batang muda |

| | | | | |
|---------|--------|--------|---|---|
| EG 2 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip dengan keadaan layu dan melemah |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip namun beberapa daun (10-15 daun) telah menggulung layu dan lemah dibagian ujung batang |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun sedikit menghitam pada pangkal daun • Keadaan daun melemah dan layu |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun sedikit menghitam pada pangkal dan tengah daun • Keadaan daun lemah dan layu |
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda melengkung dengan keadaan lemah dan layu • Bentuk batang tua tetap tegak |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda melengkung layu dan lemah • Bentuk batang tua tetap tegak dan kuat |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Batang muda yang melengkung sedikit menghitam • Batang tua berwarna tetap coklat pekat |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda yang melengkung sedikit menghitam. |

| | | | | |
|---------|--------|--------|--|--|
| EG 3 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip • Keadaan daun lemah dan layu |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip • Keadaan daun lemah dan layu |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda sedikit menghitam pada tepi daun, namun tetap hijau • Warna daun tua hanya muncul sedikit titik-titik hitam pada tengah-tengah daun |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda sedikit menghitam pada tepi, tengah dan pangkal daun • Warna daun tua sedikit menghitam hanya pada pangkal daun |
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang sedikit melengkung layu pada ujung batang cabang muda dan bentuk batang tua tetap tegak |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda sedikit melengkung layu dan lemah • Bentuk batang tua tetap tegak |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda sedikit menghitam pada bagian ujung batang yaitu pada sekat antara batang dan daun |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang dan sekat ujung batang daun muda sedikit menghitam • Warna batang tua tetap coklat pekat |

| Ob | Variabel | | Penyemprotan waktu (t) menit ke | |
|----|----------|--------|---|--|
| | | | 20 | 3 jam |
| G1 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip • Keadaan daun layu menunduk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip namun lemah dan layu |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda tampak sedikit menghitam di bagian pangkal dan tengah daun • Warna daun tua hanya menghitam di bagian tengah daun |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda tampak menghitam di bagian pangkal dan tengah daun • Warna daun tua hanya tampak menghitam pada tepi-tepi daun. |
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda melengkung menunduk • Keadaan batang menjadi lemah dan layu. Bentuk batang tua tetap tegak dan kuat |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda melengkung menunduk dengan keadaan layu. Bentuk batang tua tetap tegak dan kuat |

| | | | | |
|----|---------------|---------------|---|--|
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> •Warna batang muda sedikit menghitam pada bagian ujung batang •Warna batang tua tetap coklat pekat |  <ul style="list-style-type: none"> •Warna batang muda menghitam pada bagian ujung dan tengah batang |
| G2 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> •Bentuk daun tetap lebar dan menyirip namun keadaannya lemah dan layu •Daun muda pada ujung cabang menjadi mengelinting layu |  <ul style="list-style-type: none"> •Bentuk daun tetap lebar dan menyirip namun sedikit menggulung layu dan lemah, terjadi pada daun dibagian ujung batang cabang. |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> •Warna daun sedikit menghitam pada tepi-tepi sekeliling daun, baik daun muda maupun daun tua |  <ul style="list-style-type: none"> •Warna daun sedikit menghitam pada bagian tulang daun dan pangkal daun |
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> •Bentuk batang muda menunduk layu dan lemah •Bentuk batang tua tetap tegak |  <ul style="list-style-type: none"> •Bentuk batang muda melengkung lemah dan layu •Bentuk batang tua tetap tegak |

| | | | | |
|-----------|---------------|---------------|--|---|
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda sedikit menghitam dibagian ujung batang • Warna batang tua tetap coklat pekat |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda sedikit menghitam di bagian ujung dan tengah batang • Warna batang tua tetap coklat pekat |
| G3 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip • Keadaan daun lemah dan layu |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip • Keadaan daun lemah dan layu |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda dan tua menghitam di bagian tepi daun • Keadaan daun melemah dan layu |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda menghitam dibagian tepi dan tengah daun • Warna daun tua menghitam dibagian tengah daun • Keadaan daun melemah dan layu. |
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda bagian ujung melengkung layu dan lemah • Bentuk batang tua tetap tegak |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda bagian ujung melengkung layu dan lemah • Bentuk batang tua tetap tegak. |

| | | | | |
|---------|---------------|---------------|--|---|
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> •Warna batang muda sedikit menghitam di bagian sekat ujung cabang batang •Warna batang tua tetap coklat pekat |  <ul style="list-style-type: none"> •Warna batang muda sedikit menghitam dibagian ujung dan tengah batang •Warna batang tua tetap coklat pekat |
| EG 1 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> •Bentuk daun tetap lebar dan menyirip •Keadaan daun layu dan lemah |  <ul style="list-style-type: none"> •Bentuk daun tetap lebar dan menyirip •Keadaan daun lemah dan layu |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> •Warna daun muda sedikit menghitam di bagian tepi dan tengah daun •Warna daun tua sedikit menghitam dibagian tengah daun |  <ul style="list-style-type: none"> •Warna daun muda dan tua hampir menghitam pada semua bagian daun (tepi, tengah dan pangkal daun) |
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> •Bentuk batang muda menunduk lemah dan layu •Bentuk batang tua tetap tegak |  <ul style="list-style-type: none"> •Bentuk batang muda menunduk dan layu •Bentuk batang tua tetap tegak |

| | | | | |
|---------|---------------|---------------|--|---|
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> •Warna batang muda sedikit menghitam di bagian ujung cabang muda •Warna batang tua tetap coklat peka |  <ul style="list-style-type: none"> •Warna batang muda sedikit menghitam di ujung cabang dan tengah batang •Warna batang tua tetap coklat pekat |
| EG 2 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> •Bentuk daun tetap lebar dan menyirip •Keadaan lemah dan melayu •Beberapa daun muda (4-10 daun) telah menggulung |  <ul style="list-style-type: none"> •Bentuk daun tetap lebar dan menyirip •Keadaan lemah dan layu •Semua daun muda menggulung dan mengering |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> •Warna daun menghitam di bagian tepi dan tulang daun •Keadaan daun melemah dan layu |  <ul style="list-style-type: none"> •Warna daun muda telah menghitam •Warna daun tua sedikit menghitam dibagian tepi dan tengah. |
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda menunduk lemah dan layu • Bentuk batang tua tetap tegak |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda menunduk lemah dan layu • Bentuk batang tua tetap tegak |

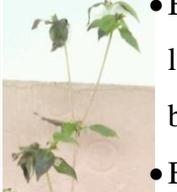
| | | | | |
|---------|---------------|---------------|--|--|
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> •Warna batang muda menghitam dibagian ujung dan tengah batang •Warna batang tua tetap coklat pekat |  <ul style="list-style-type: none"> •Warna batang muda telah menghitam di bagian ujung dan tengah batang •Warna batang tua tetap coklat pekat |
| EG 3 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> •Bentuk daun tetap lebar dan menyirip •Keadaan daun lemah dan layu |  <ul style="list-style-type: none"> •Bentuk daun tetap lebar dan menyirip •Keadaan daun lemah dan layu |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> •Warna daun muda sedikit menghitam di bagian pangkal daun •Warna daun tua sedikit menghitam di bagian tepi dan tulang daun |  <ul style="list-style-type: none"> •Warna daun muda sedikit menghitam di sekuruh bagian daun •Warna daun tua sedikit hitam dibagian tengah daun |
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> •Bentuk batang muda menunduk lemah dan layu •Bentuk batang tua tetap tegak |  <ul style="list-style-type: none"> •Bentuk batang muda menunduk lemah dan layu •Bentuk batang tua tetap tegak |

| | | | | |
|--|--|--------------|--|---|
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> •Warna batang muda sedikit menghitam di bagian pangkal dan tengah batang •Warna batang tua tetap coklat pekat |  <ul style="list-style-type: none"> •Warna batang muda sedikit menghitam dibagian pangkal dan tengah daun •Warna batang tua tetap coklat pekat |
|--|--|--------------|--|---|

Waktu penyemprotan: Pagi, 25 Januari 2019

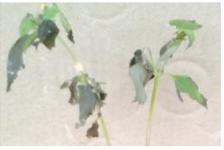
| Ob | Variabel | Penyemprotan waktu (t) menit ke | |
|----|---------------|---|---|
| | | 0 | 5 |
| G1 | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> •Bentuk daun tetap lebar dan menyirip •Keadaan daun lemah dan layu |  <ul style="list-style-type: none"> •Bentuk daun tetap lebar dan menyirip •Kondisi daun lemah dan menyirip |
| | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> •Warna daun muda menghitam di seluruh bagian daun •Warna daun tua menghitam di bagian tepi dan tengah daun |  <ul style="list-style-type: none"> •Warna daun muda menghitam diseluruh bagian daun •Warna daun tua menghitam ditepi daun |

| | | | | |
|-----------|---------------|---------------|---|--|
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda menunduk layu dan lemah • Bentuk batang tua tetap tegak |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda menunduk lemah dan layu • Bentuk batang tua tetap tegak |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda menghitam di ujung batang • Warna batang tua tetap coklat pekat |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda menghitam diujung batang • Warna batang tua tetap coklat pekat |
| G2 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip • Beberapa keadaan daun lemah dan layu menggulung (4-5 daun) |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip • Keadaan daun lemah dan layu menggulung |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Sebagian warna daun muda menghitam diseluruh bagian daun • Warna daun tua menghitam ditepi daun |  <ul style="list-style-type: none"> • Sebagian warna daun muda menghitam diseluruh bagian daun • Warna daun tua menghitam ditepi daun |

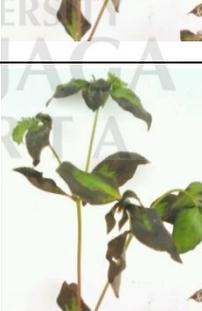
| | | | | |
|-----------|---------------|---------------|--|--|
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang sedikit menunduk lemah dan layu |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda menunduk lemah dan layu • Bentuk batang tua tetap tegak |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda menghitam dibagian ujung batang • Warna batang tua tetap coklat pekat |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda menghitam di bagian ujung batang • Warna batang tua tetap coklat pekat |
| G3 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip • Keadaan daun melemah dan layu |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip • Keadaan daun melemah dan layu |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun mudamenghitam di seluruh bagian daun • Warna daun tua menghitam dibagian tipe daun |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda menghitam diseluruh bagian daun • Warna daun tua menghitam dibagian pangkal daun |
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda melengkung layu pada cabang batang muda bagian ujung • Bentuk batang tua tetap tegak |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda melengkung layu dan lemah • Bentuk batang tua tetap tegak |

| | | | | |
|-----------------|---------------|---------------|---|---|
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> •Warna batang muda menghitam pada ujung dan pangkal batang •Warna batang tua tetap coklat pekat |  <ul style="list-style-type: none"> •Warna batang muda menghitam di bagian pangkal dan ujung batang •Warna batang tua tetap coklat pekat |
| EG 1 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> •Bentuk daun tetap lebar dan menyirip •Keadaan daun muda menggulung layu dan lemah |  <ul style="list-style-type: none"> •Bentuk daun tetap lebar dan menyirip •Keadaan daun muda menggulung layu dan lemah |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> •Warna daun muda menghitam diseluruh bagian daun •Warna daun tua menghitam ditepi dan tengah daun |  <ul style="list-style-type: none"> •Warna daun muda menghitam diseluruh bagian daun •Warna daun tua menghitam dibagian tepi daun |
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> •Bentuk batang muda melengkung lemah dan layu •Bentuk batang tua tetap tegak |  <ul style="list-style-type: none"> •Bentuk batang muda melengkung lemah dan layu •Bentuk batang tua tetap tegak |

| | | | | |
|-----------------|---------------|---------------|---|---|
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda menghitam dibagian ujung dan pangkal • Warna batang tua coklat pekat |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda menghitam dibagian ujung dan pangkal • Warna batang tua tetap coklat pekat |
| EG 2 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip, namun keadaannya layu dan lemah menggulung |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip, namun keadaannya layu dan lemah menggulung |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda menghitam disemua bagian daun • Warna daun tua menghitam dibagian tepi daun saja |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda menghitam di seluruh bagian daun • Warna daun tua menghitam dibagian tepi daun |
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda bagian ujung menunduk layu dan lemah • Bentuk batang tua tetap tegak |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda bagian ujung menunduk layu dan lemah • Bentuk batang tua tetap tegak |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda menghitam di seluruh bagian batang |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda menghitam diseluruh bagian batang • Warna batang tua tetap coklat pekat |

| | | | | |
|---------|--------|--------|---|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang tua tetap coklat tua | |
| EG 3 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip • Keadaan daun lemah dan layu menggulung |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip • Keadaan daun lemah dan layu menggulung |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda menghitam diseluruh bagian daun • Warna daun tua menghitam dipangkal dan tepi daun |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda menghitam diseluruh bagian daun • Warna daun tua menghitam dibagian ujung, pangkal dan tepi daun |
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda menunduk layu dan lemah • Bentuk batang tua tetap tegak |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda menunduk layu dan lemah • Bentuk batang tua tetap tegak |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda menghitam dibagian pangkal dan ujung batang. Warna batang tua tetap coklat pekat |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda menghitam pada pangkal dan ujung batang dan menguning layu di tengah-tengah bagian batang • Warna batang tua tetap coklat pekat |

| Ob | Variabel | | Penyemprotan waktu (t) menit ke | |
|----|----------|--------|---|--|
| | | | 10 | 15 |
| G1 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip • Keadaan daun muda layu menggulung • Keadaan daun tua hanya lemah dan layu tidak menggulung |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip • Keadaan daun muda layu menggulung. Keadaan daun tua lemah dan layu |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda menghitam diseluruh bagian daun • Warna daun tua menghitam dibagian tepi dan pangkal daun |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda menghitam diseluruh bagian daun • Warna daun menghitam dibagian tepi dan pangkal daun |
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda menunduk layu dibagian ujung batang cabang • Bentuk batang tua tetap tegak |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda menunduk layu dibagian ujung batang cabang |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda menghitam dibagian pangkal dan ujung • Warna batang tua tetap coklat pekat |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda menghitam dibagian pangkal dan ujung • Warna batang tetap coklat pekat |

| | | | | |
|----|--------|--------|---|--|
| G2 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip • Keadaan daun muda layu dan menggulung. Keadaan daun tua lemah dan layu belum menggulung |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip • Keadaan daun muda layu dan menggulung. Keadaan daun tua lemah dan melayu |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda menghitam diseluruh bagian daun • Warna daun tua menghitam dibagian ujung dan tepi daun |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda menghitam diseluruh bagian daun • Warna daun tua menghitam dibagian pangkal dan tepi daun |
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda melengkung layu diujung batang cabang • Bentuk batang tua tetap tegak karena berkayu |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda melengkung layu diujung batang cabang • Bentuk batang tua tetap tegak karena berkayu |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda menghitam di bagian ujung dan pangkal • Warna batang tua menghitam di bagian pangkal batang |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda menghitam dibagian ujung dan pangkal batang • Warna batang tua menghitam di bagian pangkal daun |

| | | | | |
|----|--------|--------|---|---|
| G3 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip • Keadaan daun lemah dan layu |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip • Keadaan daun layu dan lemah |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda menghitam seluruh bagian daun • Warna daun tua menghitam dibagian tepi dan pangkal daun |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda menghitam diseluruh bagian daun • Warna daun tua menghitam dibagian tepi dan pangkal daun |
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda menunduk layu dibagian ujung batang cabang • Bentuk batang tua tetap tegak dan berkayu |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda menunduk layu dibagian ujung batang cabang • Bentuk batang tua tetap tegak dan berkayu |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda menghitam dibagian pangkal dan ujung batang • Warna batang tua tetap tegak |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda menghitam dibagian pangkal dan ujung • Warna batang tua tetap coklat pekat dan berkayu |

| | | | | |
|---------|--------|--------|--|---|
| EG 1 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip. Keadaan daun muda layu menggulung lemah • Keadaan daun tua hanya layu dan lemah |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyiripn. Keadaan daun muda layu dan menggulung • Bentuk daun tua tetap tegak |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda menghitam diseluruh bagian daun • Warna daun tua menghitam dibagian tepi dan ujung daun |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun menghitam di seluruh bagian daun • Warna daun tua menghitam dibagian tepi dan ujung daun |
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda melengkung layu diujung cabang batang • Bentuk batang tua tetap tegak |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda melengkung layu diujung cabang batang • Bentuk batang tua tetap tegak |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda menghitam di bagian pangkal dan ujung batang • Warna batang tua tetap coklat pekat |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda menghitam di bagian pangkal dan ujung batang • Warna batang tua tetap coklat pekat |

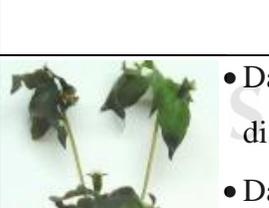
| | | | | |
|---------|--------|--------|--|--|
| EG 2 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip. Keadaan daun muda layu menggulung lemah • Keadaan daun tua layu dan lemah |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip. Keadaan daun muda layu menggulung lemah • Keadaan daun tua layu dan lemah |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Daun muda berwarna hitam • Daun tua berwarna hitam dibagian tepi dan di pangkal daun |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun tua dan muda menghitam diseluruh bagian daun |
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda menunduk layu • Bentuk batang tua tetap tegak |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda menunduk layu • Bentuk batang tua tetap tegak |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda menjadi coklat muda • Warna batang tua menjadi coklat pekat |  <ul style="list-style-type: none"> • Batang muda berwarna coklat muda • Batang tua berwarna coklat pekat |
| EG 3 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Batang muda layu dan menunduk • Batang tua tetap tegak dan berkayu |  <ul style="list-style-type: none"> • Batang muda layu dan menunduk • Batang tua tetap tegak dan berkayu |

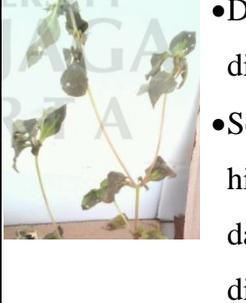
| | | | | |
|--|---------------|---------------|---|---|
| | Batang | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Daun muda berwarna hitam dan layu • Daun tua berwarna hitam dibagian tepi |  <ul style="list-style-type: none"> • Daun muda berwarna hitam dan layu • Daun tua berwarna hitam dibagian tepi |
| | | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Batang muda menunduk layu dibagian ujung cabang muda • Batang tua memiliki bentuk batangnya yang tegak dan berkayu |  <ul style="list-style-type: none"> • Batang muda menunduk layu dibagian ujung cabang muda • Batang tua memiliki bentuk batangnya yang tegak dan berkayu |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Batang muda berwarna coklat muda di bagian pangkal batang, sedangkan bagian ujung masih sedikit hijau • Batang tua berwarna coklat pekat |  <ul style="list-style-type: none"> • Batang muda berwarna coklat muda di bagian pangkal batang, sedangkan bagian ujung masih sedikit hijau • Batang tua berwarna coklat pekat |

| Ob | Variabel | Penyemprotan waktu (t) menit ke | | |
|-----------|-----------------|--|---|---|
| | | 20 | 3 Jam | |
| G1 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap menyirip dan lebar, keadaan layu dan kering |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap menyirip dan lebar, keadaan layu dan kering |

| | | | | |
|-----------|---------------|---------------|---|--|
| | Batang | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda menghitam diseluruh bagian daun dan sebagian daun tua telah menghitam |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna daun muda dan tua menjadi hitam |
| | | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Batang muda menunduk layu • Batang tua tetap tegak dan berkayu |  <ul style="list-style-type: none"> • Batang muda menunduk layu • Batang tua tetap tegak dan berkayu |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Batang muda berwarna coklat muda • Batang tua berwarna coklat pekat |  <ul style="list-style-type: none"> • Batang muda berwarna coklat muda • Batang tua berwarna coklat pekat |
| G2 | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap menyirip dan lebar, dengan keadaan telah layu dan menguncup |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip, dengan keadaan layu |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Daun telah berubah warna menjadi hitam diseluruh bagian daun |  <ul style="list-style-type: none"> • Daun muda berwarna hitam sedangkan daun tua hanya sebagian yang berwarna hitam |

| | | | | |
|----|--------|--------|--|--|
| G3 | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda menunduk layu • Bentuk batang tua tetap tegak dan berkayu |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda menunduk layu • Bentuk batang tua tetap tegak dan berkayu |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda menjadi coklat muda dibagian pangkal batang • Warna batang tua tetap coklat pekat |  <ul style="list-style-type: none"> • Batang muda berwarna coklat muda dibagian pangkal batang • Batang tua berwarna tetap coklat tua |
| | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip • Keadaan daun layu dan sebagian ada yang menggulung |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip • Keadaan daun layu dan sebagian ada yang menggulung |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Daun muda berwarna hitam • Daun tua berwarna hitam sebagian ditengah, tepi dan pangkal daun |  <ul style="list-style-type: none"> • Daun muda berwarna hitam • Daun tua berwarna hitam dibagian tepi, tengah danpangkal daun |

| | | | | |
|---------|--------|--------|---|--|
| EG 1 | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> •Bentuk batang muda menunduk layu •Bentuk batang tua tetap tegak |  <ul style="list-style-type: none"> •Bentuk batang muda layu menunduk •Bentuk batang tua tetap tegak |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> •Warna batang muda coklat muda •Warna batang tua coklat pekat |  <ul style="list-style-type: none"> •Warna batang muda coklat muda dibagian pangkal batang •Warna batang tua coklat pekat |
| | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> •Bentuk daun tetap lebar dan menyirip •Keadaan daun layu dan menggulung |  <ul style="list-style-type: none"> •Bentuk daun lebar dan menyirip •Keadaan daun layu dan mengering |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> •Daun muda berwarna hitam diseluruh bagian daun •Daun tua berwarna hitam dibagian pangkal dan tepi daun |  <ul style="list-style-type: none"> •Daun muda berwarna hitam dan mengering •Daun tua berwarna hitam dan layu |

| | | | | |
|---------|--------|--------|--|--|
| EG 2 | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda menunduk layu • Bentuk batang tua tetap tegak |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda menunduk layu • Bentuk batang tua tetap tegak |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda coklat muda dibagian pangkal batang • Warna batang tua coklat pekat diseluruh bagian batang |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang muda coklat muda diseluruh bagian batang • Warna batang tua tetap coklat pekat |
| | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun muda menunduk dan layu • Bentuk batang tua tetap tegak |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda menunduk layu • Bentuk batang tua tetap tegak |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Daun muda berwarna hitam diseluruh bagian daun • Daun tua berwarna hitam dibagian pangkal dan tepi daun |  <ul style="list-style-type: none"> • Daun muda berwarna hitam diseluruh bagian daun • Sebagian daun tua berwarna hitam diseluruh bagian daun, dan beberapa daun menghitam di tepi dan pangkal daun |

| | | | | |
|---------|--------|--------|--|---|
| EG 3 | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda menunduk layu dibagian ujung batang • Bentuk batang tua tetap tegak sedikit lemah |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk batang muda munduk layu dan lemah • Bentuk batang tua tetap tegak namun lemah |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Batang muda berwarna coklat muda dibagian tengah batang dan hitam dibagian pangkal dan ujung batang • Batang tua berwarna coklat pekat diseluruh bagian |  <ul style="list-style-type: none"> • Warna batang menjadi hitam dibagian pangkal dan ujung batang • Warna batang tua tetap coklat pekat |
| | Daun | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menunduk • Keadaan daun lemah, layu dan menggulung |  <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk daun tetap lebar dan menyirip • Keadaan daun lemah, layu, menggulung dan beberapa telah kering |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> • Daun muda berwarna hitam diseluruh bagian daun • Daun tua berwarna hitam diseluruh bagian daun |  <ul style="list-style-type: none"> • Daun telah berubah warna menjadi hitam • Keadaan daun menjadi layu dan kering |

| | | | | |
|--|---------------|---------------|--|---|
| | Batang | Bentuk |  <ul style="list-style-type: none"> •Bentuk batang muda menunduk layu dan lemah •Bentuk batang tua tetap tegak namun lemah |  <ul style="list-style-type: none"> •Bentuk batang muda menunduk layu dan lemah diujung batang •Batang tua tetap tegak namun lemah |
| | | Warna |  <ul style="list-style-type: none"> •Batang muda berwarna coklat muda diseluruh bagian batang •Batang tua berwarna coklat pekat |  <ul style="list-style-type: none"> •Batang muda berwarna coklat mudah diseluruh bagian batang •Batang tua berwarna coklat pekat |

Keterangan:

Ob : Objek Observasi

TK : Tanaman Kontrol

G1 : Gulma dengan larutan garam

G2 : Gulma dengan larutan garam

G3 : Gulma dengan larutan garam

EG1 : Gulma dengan larutan garam elektrolisis

EG2 : Gulma dengan larutan garam elektrolisis

EG3 : Gulma dengan larutan garam elektrolisis

LAMPIRAN 3

LEMBAR OBSERVASI

GAMBAR GULMA LEGETAN (*Synedrella nodiflora*)

PADA WAKTU AWAL DAN AKHIR PENYEMPROTAN

| No. | Nama Objek | Gambar awal sebelum penyemprotan | Gambar akhir sesudah penyemprotan |
|-----|--|---|--|
| 1 | Tanaman Kontrol |  |  |
| 2 | Tanaman dengan Larutan Garam |  |  |
| 3 | Tanaman dengan Larutan Garam Terelektrolisis |  |  |

CURICULUM VITAE

A. DATA PRIBADI

Bahwa yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wilantika
Umur : 24 Tahun
Tempat, Tanggal Lahir : Indramayu, 22 Desember 1995
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat Asal : Ds. Dukuhtengah Rt 04/Rw 01 Blok
Panggung, Kec. Karangampel Kab
Indramayu 45283
Nomer Hp : 082243439118
Email : wilantikarahma99@gmail.com

B. LATAR BELAKANG PENDIDIKAN

2002-2007 : SD Negeri II Dukuhtengah
2007-2010 : MTs Al Maarif Karangampel
2010-2013 : MAN Karangampel