

**ANALISIS PETAI SEBAGAI INHIBITOR ALAMI PELAPIS
TINPLATE UNTUK SUMBER BELAJAR MATERI
ELEKTROKIMIA**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1



Disusun oleh:

Sintia Ainus Sofa

15670013

**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-3502/Un.02/DST/PP.00.9/08/2019

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Petai Sebagai Inhibitor Alami Pelapis Tinplate untuk Sumber Belajar Materi Elektrokimia

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : SINTIA AINUS SOFA
Nomor Induk Mahasiswa : 15670013
Telah diujikan pada : Jumat, 16 Agustus 2019
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

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

Penguji I

Karmanto, S.Si., M.Sc.
NIP. 19820504 200912 1 005

Penguji II

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

Yogyakarta, 16 Agustus 2019

UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dh. Dekan

Dr. Agung Fatwanto, S.Si., M.Kom.
NIP. 19770103 200501 1 003



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 Saudari:

Nama : Sintia Ainus Sofa
NIM : 15670013
Judul Skripsi : Analisis Petai Sebagai Inhibitor Alami Pelapis Tinplate Untuk Sumber Belajar Materi Elektrokimia

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

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudari tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 6 Agustus 2019
Pembimbing

Agus Kamaludin, M.Pd
19830109 201503 1 002



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Skripsi Saudari Sintia Ainus Sofa

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 : Sintia Ainus Sofa
NIM : 15670013

Judul skripsi : Analisis Petai Sebagai Inhibitor Alami Pelapis *Tinplate* Untuk Sumber Belajar Materi Elektrokimia

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

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

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 29 Agustus 2019
Konsultan I

Karmanto, M.Sc.
NIP. 19820504 200912 1 005



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Skripsi Saudari Sintia Ainus Sofa

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 : Sintia Ainus Sofa
NIM : 15670013
Judul skripsi : Analisis Petai Sebagai Inhibitor Alami Pelapis *Tinplate* Untuk Sumber Belajar Materi Elektrokimia

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

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

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 29 Agustus 2019
Konsultan II

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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sintia Ainus Sofa
NIM : 15670013
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "*Analisis Petai Sebagai Inhibitor Alami Pelapis Tinplate Untuk Sumber Belajar Materi Elektrokimia*" merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 7 Agustus 2019

Penulis




Sintia Ainus Sofa
NIM. 15670013

HALAMAN MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya’ (QS.

Al-Baqarah: 286)

Man Jadda Wa Jadda

“Siapa yang bersungguh-sungguh akan berhasil”

Keep Calm, Smile, and Try, So Your Dream Come True – Sintia Ainus Sofa

**Tugas kita adalah melakukan yang terbaik lalu menyerahkan sisanya
kepada Tuhan – Jerome Polin**

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini ku persembahkan untuk

Kedua orangtuaku

Ibu (Khoirul Bariyah) dan Abah (Muhibulloh)

**Mbak Faridaul Nurzaha, Adik Zainul Arifin dan Jihaan Humairaa serta
segenap keluarga.**

Alamamaterku tercinta,

Pendidikan Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan nikmat dan karunia-Nya sehingga skripsi berjudul “Analisis Petai Sebagai Inhibitor Alami Pelapis *Tinplate* untuk Sumber Belajar Materi Elektrokimia” dapat terselesaikan. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membebaskan dan membawa kita dari zaman kebodohan menuju zaman yang terang benerang yakni agama Islam.

Terselesainya skripsi ini juga tidak luput dari peran berbagai pihak yang senantiasa sabar, tulus dan ikhlas memberikan motivasi dan dukungan secara moril dan materiil kepada penulis. Terkait hal tersebut, pada kesempatan ini penulis dengan segenap kerendahan hati mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Drs. K.H. Yudian Wahyudi., M.A., Ph.D, Rektor UIN Sunan Kalijaga.
2. Bapak Dr. Murtono, M.Si., Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Karmanto, M.Sc., Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, yang telah memberikan izin kepada penulis untuk menyusun skripsi ini.
4. Bapak Agus Kamaludin, M.Pd. dan Ajarn Dr. Klatnatee Vepulanont, Dosen Pembimbing yang telah sabar memberikan ilmu, waktu, motivasi, saran, dan masukan dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

5. Pimporn Kaewbardorn dan Riski Utma Dona, partner kerja yang telah membantu dan mengarahkan penelitian hingga selesai.
6. Abah, Ibu dan saudara yang telah mencurahkan segala kasih sayang, motivasi, dan dukungan penuh terhadap proses belajar penulis hingga mencapai derajat sarjana.
7. Keluarga Sirarom Mansion (Syafri, Dika, Ulfa, Yulia, Nadia, Koddam, dll) yang saling memberikan semangat dalam berjuang.
8. Pendidikan kimia angkatan 2015, khususnya Uus, Della, Hima, Monica, dan Fatikah yang senantiasa membantu dan menyemangati penulis.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan ketulusan yang telah diberikan. Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna, maka penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Aamiin.

Yogyakarta, 16 Agustus 2019

Penulis

Sintia Ainus Sofa

15670013

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....	iii
NOTA DINAS KONSULTAN	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
HALAMAN MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
INTISARI	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7

A. Kajian Teori.....	7
1. Petai	7
2. Inhibitor	8
3. Korosi pada Tinsplate.....	9
4. Sumber Belajar	12
5. Bahan Ajar	13
6. Elektrokimia	17
B. Kajian Penelitian yang Relevan	22
C. Kerangka Berpikir	23
BAB III METODE PENELITIAN	25
A. Jenis Penelitian.....	25
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	25
C. Alat, Bahan, dan Instrumen.....	25
D. Prosedur Kerja.....	27
1. Penelitian Laboratorium	27
2. Analisis Kebutuhan Bahan Ajar	30
E. Teknik Pengumpulan Data.....	34
1. Dokumentasi.....	34
2. Studi Kepustakaan	35
F. Teknik Analisis Data	35
1. Data Kuantitatif	35
2. Data Kualitatif	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37

A.	Analisis Petai Sebagai Inhibitor Alami Pelapis Tinsplate	37
1.	Persiapan Tinsplate	37
2.	Coating Inhibitor.....	37
3.	Pengaruh Ekstrak Petai sebagai Inhibitor	38
B.	Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Kimia.....	42
1.	Analisis Kurikulum.....	42
2.	Analisis Sumber Belajar	46
3.	Analisis Hasil Penelitian Sebagai Sumber Belajar	48
4.	Menetapkan Jenis dan Bentuk Bahan Ajar	49
5.	Pembuatan Bahan Ajar Poster	51
BAB V	PENUTUP	55
A.	Kesimpulan.....	55
B.	Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA.....		57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Pengertian reaksi reduksi dan oksidasi.....	18
Tabel 4.1	Data pengamatan tinplate yang direndam dengan media cairan tubuh buatan	38
Tabel 4.2	Hasil parameter metode elektrokimia, tinplate dalam cairan tubuh buatan dengan variasi konsentrasi.....	40
Tabel 4.3	Produk penelitian ini berupa fakta, konsep, dan prinsip ilmu kimia.	49
Tabel 4.4	Hasil analisis struktur bahan ajar berupa poster.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur Epigallocatechin Gallate	7
Gambar 2.2	Peristiwa korosi pada <i>Tinplate</i>	11
Gambar 3.1	FTIR ekstrak petai didapat dari informasi peneliti Joy Kannayat.	27
Gambar 3.2	Skema preparasi <i>tinplate</i>	28
Gambar 3.3	Skema <i>coating</i> inhibitor	29
Gambar 3.4	Skema metode <i>general overview</i>	30
Gambar 2.1	Tafel pada metode elektrokimia.....	35
Gambar 4.1	Hubungan antara konsentrasi inhibitor (ppm) terhadap efisiensi inhibitor (%IE)	41
Gambar 4.2	Hubungan antara konsentrasi inhibitor (ppm) terhadap laju korosi (mpy)	42
Gambar 4.3	Judul poster	52
Gambar 4.4	Kompetensi dasar	52
Gambar 4.5	Latar Belakang	52
Gambar 4.6	Tujuan.....	53
Gambar 4.7	Prosedur kerja.....	53
Gambar 4.8	Hasil dan pembahasan.....	54
Gambar 4.9	Kesimpulan.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel pengamatan tinplate menggunakan teknik electrodesposition	68
Lampiran 2. Tafel hasil metode elektrokimia	65
Lampiran 3. Sketsa poster	67
Lampiran 4. Surat ijin penelitian.....	68
Lampiran 5. Surat persetujuan	70
Lampiran 6. Curriculum vitae	71

INTISARI

ANALISIS POTENSI PEMANFAATAN PETAI SEBAGAI INHIBITOR PELAPIS *TINPLATE* UNTUK SUMBER BELAJAR MATERI ELEKTROKIMIA

Oleh:
Sintia Ainus Sofa
15670013

Pembimbing: Agus Kamaludin, M.Pd.

Petai adalah tumbuhan yang memiliki kandungan antioksidan tinggi sehingga dapat dijadikan sebagai inhibitor untuk mencegah korosi. Hasil penelitian merupakan salah satu jenis sumber belajar yang dapat dimanfaatkan. Menjadikan hasil penelitian sebagai sumber belajar dapat meningkatkan keterampilan kontekstual peserta didik. Meninjau hal tersebut penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh ekstrak petai sebagai inhibitor pelapis *tinplate* dan menganalisis hasil penelitian petai sebagai inhibitor pelapis *tinplate* untuk dijadikan sumber belajar.

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian adalah metode penelitian kombinasi (*mixed methods*) dengan strategi metode campuran sekuensial atau bertahap yaitu strategi ekplanatoris sekuensial. Strategi ini dimulai dengan mengumpulkan dan menganalisis data kuantitatif, yaitu melakukan penelitian di laboratorium untuk menghasilkan penelitian berupa laju korosi dan efisiensi inhibitor. Tahap selanjutnya mengumpulkan dan menganalisis data kualitatif yaitu analisis kebutuhan bahan ajar yang meliputi analisis kurikulum, analisis sumber belajar, analisis sumber hasil penelitian sebagai sumber belajar, dan menetapkan jenis dan bentuk bahan ajar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh penambahan ekstrak petai sebagai inhibitor pelapis *tinplate* dapat mengurangi korosi seiring bertambahnya konsentrasi inhibitor. Kualitas inhibitor dengan variasi konsentrasi berdasarkan metode *general overview* dan metode elektrokimia dengan kualitas terbaik pada variasi konsentrasi 20 ppm dengan hasil uji *general overview* tidak mengalami perkaratan, serta metode elektrokimia menghasilkan efektivitas inhibitor sebesar 99,8% dan laju korosi sebesar 10,01 mpy. Analisis hasil penelitian petai sebagai inhibitor pelapis *tinplate* menunjukkan bahwa penelitian ini memenuhi seluruh kriteria pada tahap analisis kurikulum, analisis sumber belajar, analisis hasil penelitian sebagai sumber belajar, dan penetapan jenis dan bentuk ajar. Hasil penelitian dapat dijadikan bahan ajar materi elektrokimia berupa poster.

Kata kunci: Analisis, Petai, Inhibitor, Sumber Belajar

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara megabiodiversitas yang kaya akan potensi lokal (Sukara & Tobing, 2008). Bukti potensi lokal tersebut berupa 10% jenis tanaman dunia, 45% spesies ikan, 24% spesies amfibi, 32% spesies reptil, 15% spesies mamalia, dan 16% spesies burung ada di Indonesia (Leksono, 2007). Petai merupakan salah satu jenis tanaman dunia yang tumbuh di Indonesia dan mudah ditemukan di kawasan tropis (Maryati, 2011). Petai memiliki 12 jenis tanaman yang tersebar di dunia, sebanyak 5 jenis diantaranya tumbuh di kawasan Indonesia sedangkan 7 jenis lainnya tumbuh menyebar di kawasan lain seperti Thailand, Malaysia, Laos, India, dan lain-lain (Hopskins, 2011). Namun, biodiversitas petai belum dimanfaatkan secara maksimal (Verawaty, 2018).

Petai umumnya dimanfaatkan masyarakat untuk lalapan atau bahan campuran berbagai masakan (Susilanti, 2014). Petai memiliki kandungan yang bermanfaat bagi manusia yang dapat digunakan tidak hanya sebagai bahan campuran makanan saja. Petai dapat digunakan sebagai obat dan kosmetik karena mengandung antioksidan, antitumor, antimutagen, dan antimikrobal (Kasimah, Othman, Qodriyah, & Jaarin, 2013). Selain sebagai obat dan kosmetik, kandungan petai yang berupa antioksidan dapat dimanfaatkan sebagai inhibitor alami logam untuk mencegah korosi (Komatsu & Souza, 2010). Pencegahan korosi terjadi karena adanya senyawa antioksidan bekerja dengan mendonorkan elektron kepada

senyawa yang bersifat oksidan, sehingga senyawa oksidan tersebut dapat dihambat (Indrayani, 2016). Akan tetapi, belum banyak antioksidan dari bahan alami yang dikembangkan sebagai inhibitor (M'hiri, Renaux, & Rocca, 2016).

Inhibitor alami merupakan inhibitor berasal dari bahan organik yang dapat diperbaharui seperti tanaman dan buah-buahan (Yanuar, Pratikno, & Titah, 2016). Inhibitor alami umumnya mengandung senyawa heterosiklik berupa atom N, P, O, S, dan atom-atom lain dengan pasangan elektron bebas, sehingga mampu membentuk senyawa kompleks yang dapat menghambat korosi (Aripin & Purnawan, 2015). Sekarang ini, inhibitor alami dari senyawa organik mulai banyak dikembangkan oleh peneliti karena inhibitor organik memiliki sifat non-toksik, murah, mudah didapatkan, dan dapat diperbarui (Karim & Zulkifly, 2016). Salah satu aplikasi inhibitor alami adalah pencegahan korosi pada *tinplate* dalam bidang industri (Nugroho, 2015). *Tinplate* adalah bahan dasar pembuatan kaleng makanan. Kaleng makanan sering mengalami korosi karena interaksi logam yang terkandung pada *tinplate* berinteraksi langsung dengan bahan makanan (Bakhori, 2017). Namun pencegahan korosi pada kaleng makanan menggunakan teknik inhibitor alami masih tergolong terbatas (Wibowo & Rahmat, 2012).

Salah satu teknik melapisi logam yang dapat diaplikasikan menggunakan inhibitor alami adalah *electrodeposition* (Supriadi & Khoirul, 2013). *Electrodeposition* adalah proses memproduksi lapisan pada permukaan logam dengan bantuan arus listrik (Hendri, 2016). *Electrodeposition* ini memiliki kelebihan dibandingkan teknik yang lain yaitu lapisan yang terbentuk lebih tipis,

rata, dan tahan korosi jika diaplikasi pada permukaan kaleng makanan (Pangaribawa, 2013). Selain itu, keuntungan dari *electrodeposition* adalah dapat dikerjakan pada suhu kamar dan biaya pengerjaannya relatif murah (Hendri, 2017). *Electrodeposition* merupakan aplikasi penerapan pada materi elektrokimia (Riyanto, 2013). Elektrokimia adalah salah satu materi kimia yang diajarkan di SMA dan dianggap sulit oleh peserta didik (Akram, Surif, & Ali, 2014). Kesulitan yang dihadapi peserta didik pada materi elektrokimia antara lain (a) peserta didik kesulitan menentukan muatan pada anoda dan katoda, (b) pemikiran peserta didik terhadap elektrokimia selalu berkaitan dengan fisika, dan (c) peserta didik belum mampu menghubungkan pengetahuan fisika dan kimia pada materi ini (Ahtee, Asunta, & Palm, 2002). Selain itu, pada elektrokimia terdapat materi korosi yang aplikasi cara pencegahannya jarang diajarkan (Council, 2009). Oleh karena itu, diperlukan sumber belajar yang dapat mengatasi kesulitan tersebut (Fatmawati, 2013).

Sumber belajar adalah sesuatu yang memudahkan peserta didik untuk memahami pelajaran (Winarti, Wijianto, & Winarno, 2018). Menurut Nur (2012), sumber belajar dibedakan menjadi 2, yaitu sumber belajar yang dirancang untuk pembelajaran (*by design*) dan sumber belajar yang dimanfaatkan (*by utilization*). Sumber belajar yang dirancang (*by design*) adalah sumber belajar yang secara khusus dirancang atau dikembangkan sebagai komponen sistem intruksional untuk memberikan fasilitas belajar yang terarah dan bersifat formal, sedangkan sumber belajar yang dimanfaatkan (*by utilization*) yaitu sumber belajar yang tidak didesain khusus untuk keperluan

pembelajaran dan keberadaannya dapat ditemukan, diterapkan dan dimanfaatkan untuk keperluan pembelajaran. Salah satu sumber belajar yang dapat dimanfaatkan (*by utilization*) adalah hasil penelitian (Eurika & Hapsari, 2017). Hasil penelitian membantu peserta didik memperdalam teori dengan penerapan aplikasi yang baru dan meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik secara kontekstual (Rifai, 2013). Hasil penelitian sebagai sumber belajar ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan, aktivitas, kreativitas pendidik maupun peserta didik dalam pembelajaran, dan memberikan nilai lebih bagi hasil penelitian yang bermanfaat dalam pembelajaran (Nurmiyati, 2009).

B. Identifikasi Masalah

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

1. Biodiversitas petai belum dimanfaatkan secara maksimal.
2. Belum banyak antioksidan dari bahan alami yang dikembangkan sebagai inhibitor.
3. Teknik penggunaan inhibitor alami pada kaleng makanan terbatas.
4. Kesulitan yang dihadapi peserta didik pada materi elektrokimia.
5. Hasil penelitian dapat dijadikan sumber belajar.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka batasan masalah dalam penelitian ini berkaitan dengan:

1. Salah satu jenis inhibitor alami yang dapat dijadikan pelapis adalah petai dengan metode *electrodeposition*.
2. Analisis petai sebagai inhibitor alami pelapis *tinplate* untuk sumber belajar kimia berupa poster.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas dapat dikemukakan bahwa rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pengaruh ekstrak petai sebagai inhibitor pelapis *tinplate*?
2. Bagaimana menganalisis hasil penelitian petai sebagai inhibitor pelapis *tinplate* untuk dijadikan sumber belajar?

E. Tujuan Penelitian

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

1. Menganalisis pengaruh pelapisan *tinplate* menggunakan ekstrak petai menggunakan metode *electrodeposition*.
2. Menganalisis hasil penelitian petai sebagai inhibitor pelapis *tinplate* untuk dijadikan sumber belajar

F. Manfaat Penelitian

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

1. Bagi Peneliti

- a. Mengetahui proses pembuatan pelapis *tinplate* menggunakan ekstrak petai.
- b. Meningkatkan keterampilan dalam mengintegrasikan sumber belajar kimia dengan hasil penelitian yang didapat.

2. Bagi Pendidik

Hasil penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan sumbangan pemikiran mengenai sumber belajar terutama pada materi elektrokimia.

3. Bagi Mahasiswa Lain

Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai acuan penelitian lanjutan

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa yang telah dilakukan diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengaruh penambahan ekstrak petai akan sebagai inhibitor pelapis tinplate dapat mengurangi korosi seiring bertambahnya konsentrasi inhibitor. Kualitas inhibitor dengan variasi konsentrasi berdasarkan metode *general overview* dan metode elektrokimia dengan kualitas terbaik pada variasi konsentrasi 20 ppm dengan hasil uji *general overview* tidak mengalami perkaratan, serta metode elektrokimia menghasilkan efektivitas inhibitor sebesar 99,8% dan laju korosi sebesar 10,01 mpy.
2. Analisis potensi hasil penelitian petai sebagai inhibitor pelapis tinplate menunjukkan bahwa hasil penelitian ini memenuhi seluruh kriteria pada tahap analisis kurikulum, analisis sumber belajar, analisis hasil penelitian sebagai sumber belajar dan pemilihan bahan ajar. Hasil penelitian dapat dijadikan bahan ajar berupa poster.

B. Saran

Saran yang dapat peneliti berikan setelah melakukan penelitian, diantaranya:

1. Penelitian inhibitor alami pelapis tinplate berupa ekstrak petai dapat dilanjutkan lagi menggunakan metode lain, pelarut, dan media korosi.

2. Bahan ajar poster dapat ditindaklanjuti tentang keefektifitasannya dalam pembelajaran kimia



DAFTAR PUSTAKA

- Ahtee, M., Asunta, T., & Palm, H. (2002). Student Teachers Problem in Teaching Electrolysis With A Key Demonstration. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 3(3), 317-327.
- Akram, M., Surif, J. B., & Ali, M. (2014). Conceptual Difficulties of Secondary School Students in Electrochemistry. *Journal Asian Social Science*, 10(19), 276-281.
- Aminrono, & Daryanto. (2016). *Evaluasi dan Penilaian Pembelajaran Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Gava Media.
- Aripin, P. N., & Purnawan, I. (2015). Pengaruh Waktu Perendaman Ekstrak Kopi untuk Menghambat Korosi pada Besi. *Jurnal Konversi*, 4(1), 17-24.
- ASCOATINDO. (2014). *Coating Inspector Muda*. Bandung: Corrosion Care Indonesia.
- Bakhori, A. (2017). Tinjauan Aspek Korosi Pada Makanan Dalam Kemasan Kaleng. *Jurnal USU*, 2(1), 30-38.

- Blunden, S., & Wallace, T. (2003). Tin in Canned Food: A Review And Understanding of Occurrence and Effect. *Journal Food and Chemical Technology*, 1651-1662.
- Chang, R. (2003). *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Council, N. R. (2009). *Assessment of Corrosion Education*. Washintong DC: National Academies Press.
- Creswell, J. W. (2015). *Penelitian Kualitatif & Desain Riset*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Dalimunthe, I. S. (2004). *Kimia Dari Inhibitor*. Sumatra Utara: E-USU repository.
- Depdiknas. (2008). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Depdiknas.
- Depkes. (2001). *Inventaris Tumbuhan Obat Indonesia Indonesia I*. Jakarta: Depkes RI.
- El-Shirbini, Wahab, A., & Deyab. (2005). Ethoxylated Fatty Acid as Inhibitor for The Corrosion of Zinc in Acid Media. *Materials Chemistry and Physics*, 183-191.

Eurika, N., & Hapsari, A. I. (2017). Analisis Potensi Tembakau Na Oogst Sebagai Belajar Biologi. *Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*, 2(2), 11-22.

Fatmawati, D. N. (2013). *Pengemabngan Model Pembelajaran Experimental Learning yang Diarahkan untuk Strategi Pembelajaran Think Talk Write di Kelas XI SMA Trauna Nusantara Magelang*. Surakarta: PSS Universitas Sebelas Maret.

Gumelar, A. A. (2011). *Studi Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Teh Rosella (Hibiscus Sabdariffa) sebagai Green Corrosion Inhibitor untuk Material Baja Karbon Rendah Di Lingkungan NaCl 3,5% pada Temperatur 50 Derajat Celcius*. . Jakarta: Universitas Indonesia.

Hanyani, S., & Yetri, Y. (2013). Pengendalian Laju Korosi Baja ST-37 dalam Medium Asam Klorida dan Natrium Klorida Menggunakan Inhibitor Ekstrak Daun Teh. *Jurnal Fisika Unand*, 2(3), 204-211.

Haryati. (2008). *Potensi dan Peluang Tanaman Obat*. Jakarta: Erlangga.

Haryono, G., Sugiarto, B., Farid, H., & Tanoto, Y. (2016). Ekstrak Bahan Alam Sebagai Inhibitor Korosi. *Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*, 1-6.

Hendri. (2016). Peningkatan Kapasitas ED TANK di Lini Produksi Electrodeposition Studi Kasus: DI PT. XYZ. *Jurnal Pasti*, X(3), 311-319.

Hendri. (2017). Peningkatan Kapasitas Oven Di Lini Produksi Electrodeposition Studi Kasus: Di PT.XYZ. *Jurnal Parti*, XI(2), 166-175.

Hopskins, H. (2011). *Parkia paya* (Leguminosae: Mimosoideae), a New Species from Swamp Forest and Notes on Variation in *Parkia speciosa* sensu lato in Malesia. *Journal Kew Bulletin*, 55(1), 123-132.

Indrayani, N. L. (2016). Studi Pengaruh Ekstrak Enceng Gondok Sebagai Inhibitor Untuk Pipa Baja SS200 Pada Lingkungan Air. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 4(2), 1-2.

Jannah, F. Z., Serevina, V., & Astra, I. M. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Poster Fisika Fluida Statis Berbasis Lingkungan Dalam Bentuk Poster Photocrap. *Prisiding Seminar Nasional Fisika*, 5, 1-5.

Jonathan, S. (2006). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Karim, A. A., & Zulkifly, Y. (2016). Analisa Pengaruh Penambahan Inhibitor Kalsium Ikarbonat dan Tapioka Terhadap Tingkat Laju Korosi pada Pelat

Baja Tangki Ballast Air Laut. *Jurnal Riset dan Teknologi Kelautan*, 10(7), 205-212.

Kasimah, Y., Othman, F., Qodriyah, M. S., & Jaarin, K. (2013). *Parkia speciosa* Hassk.: A potential Phytomedicine. *Evid Based Complement Alternat Med*, 1-9.

Komatsu, D., & Souza, E. C. (2010). Effect of Antioxidant and Corrosion Inhibitor the Quenchung Performance of Soybean. *Journal of Mechanical Engineering*, 56(2), 121-130.

Leksono, S. (2007). *Ekologi: Pensekatan Deskriptif dan kualitatif*. Malang: Bayu Media Publishing.

M'hiri, N., Renaux, D. V., & Rocca, E. (2016). Corrosion inhibition of Carbon Steel in Acidic Medium by Orange Peel Extract and Its Main Antioxidant Compounds. *Accepted Manuscript*, 55-62.

Majid, A. (2013). *Strategi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosadakarya .

Maryati, T. (2011). Preferensi Masyarakat Terhadap Pemilihan Jenis Pohon dalam Pengelolaan Hutan Berbasis Masyarakat: Studi Kasus di Desa Paramasan

Bawah, Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. *Jurnal Hutan Tropis*, 12(31), 1-2.

Nasional, D. P. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah .

Nugroho, F. (2015). Penggunaan Inhibitor untuk Meningkatkan Ketahanan Korosi Pada Baja Karbon Rendah. *Jurnal Angkasa*, VII(1), 151-158.

Nur, F. M. (2012). Pemanfaatan Sumber Belajar Dalam Pembelajaran Sains Kelas V SD pada Pokok Bhasan Makhluk Hidup dan Proses Kehidupan. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 13(1), 67-78.

Nurmiyati. (2009). Implementasi Hasil Penelitian Biologi Pada Siklus Pertumbuhan Jamur Sebagai Sumber Belajar Materi Fungi SMA Kelas X. *Seminar Lokakarya Nasional Pendidikan Biologi FKIP UNS*, 6(1), 142-150.

Pramana, R. I. (2012). *Studi Ekstrak Daun Beluntas (Pluchea Indica Less.) Sebagai Inhibitor Korosi Ramah Lingkungan Terhadap Baja Karbon Rendag di Lingkungan 3,5 % NaCl*. Depok: Universitas Indonesia.

Prastowo, A. (2014). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.

Rifai, M. A. (2008, November 21). *Kiat Mengemas Hasil Penelitian Menjadi Buku Teks*. Retrieved from Airlangga University Press: <http://www.aup.unair.ac.id/kiat-mengemas-hasil-penelitian-menjadi-buku-teks/>

Rifai, M. A. (2013, November 12). *Kiat Mengemas Hasil Penelitian Menjadi Buku Teks*. <http://www.aup.unair.ac.id>, 1-5. Retrieved Juni 27, 2019, from Airlangga University Press.

Riyanto. (2013). *Elektrokimia dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Rizawati, Sari, S. A., & Safitri, R. (2017). Pengembangan Media Poster Pada Materi Struktur Atom di SMA Negeri 12 Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 5(1), 127-133.

Salirawati. (2007). *Belajar Kimia Menarik*. Jakarta: Grasindo.

Sandri, J., & Muchtaridi. (2009). *Kimia 3*. Jakarta: Yudhistira.

Siregar, E., & Hartini, N. (2010). *Teori Belajar Pembelajaran*. Bogor: PT Ghalia Indonesia.

Sugiono. (2012). *Metode penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* . Bandung: Alfabeta.

Suhardi. (2007). *Pengembangan Sumber Blajar Biologi*. Yogyakarta: Jurdik Biologi FMIPA UNY.

Sukara, E., & Tobing, I. S. (2008). Industri Berbasis Keanekaragaman Hayati, Masa Depan Indonesia. *Jurnal Vis Vitalis*, 1(2), 1-2.

Sulistiyono, Y. (2015). Penyusunan Media Pembelajaran Poster Berbasis Teks: Studi Kasus Media Pembelajaran Poster Karya Mahasiswa Semester 5 Pendidikan Bahasa Indonesia UMS. *Varia Pendidikan*, 2(2), 208-215.

Sunaryo, Kristian, N., & Suyono. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Menulis Laporan Penelitian Berbasis Pengayaan Skemata Bacaan. *Jurnal Pendidikan*, 1(2), 203-213.

Supriadi, H. Z., & Khoirul, F. (2013). Pengaruh Rapat Arus dan Temperatur Elektrolit Terhadap Ketebalan dan Efisiensi Katoda Pada Elektroplating Tembaga Untuk Baja Karbon Sedang. *Jurnal Mechanical*, 4(1), 30-37.

Susilanti, E. (2014). Kuliner Tradisional Jawa Dalam Serat Centhini. *Jurnal Jantara*, 9(1), 81-92.

Sutrisno. (2013). Kajian Tinning (Sn Plating) Dalam Dunia Industri. *Jurnal Foundry*, 18-24.

Suvachittanont, W., & Jaranchavanapet, P. (2000). Mitogenic Effect of *Parkia speciosa* Seed Lction on Human Lymphocytes. *Journal Plant Med*, 66(88), 699-704.

Syukri. (1999). *Kimia Dasar Jilid 3*. Bandung: ITB.

Tunsaringkarn, T., Soogarun, S., Rungsiyothin, A., & Palasuwan, A. (2012). Inhibitory activity of Heinz body Induction In Vitro Antioxidant Model And Tannin Concentration of Thai Mimosaceous Plant Extracts. *Journal of Medicinal Plants Reserach*, 6(24), 4096-4101.

Verawaty, T. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit dan Biji Petai (*Parkia speciosa* Hassk) dengan Metode DPPH (1,1,-diphenil-2-picrylhidrazyl). *Jurnal IPTEK Terapan*, 12(i2), 150-154.

Wardhani, E., Dirgawati, M., & Valyana, K. P. (2012). Application of Electrocoagulation Method for Leather Tanning Industrial Waste Water Treatment. *Penelitian Masalah Lingkungan Indonesia*, 1-16.

- Winarti, Wijianto, & Winarno. (2018). Analisis Sumber Belajar Mata Pelajaran Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan di SMA Negeri Kartasura 1. *Educitizen*, 3(1), 242.
- Yanuar, A. P., Pratikno, H., & Titah, H. S. (2016). Pengaruh Penambahan Inhibitor Alami terhadap Laju Korosi pada Materi Pipa dalam Larutan Air Laut Buatan. *Jurnal Teknik ITS*, 5(2), 297-302.
- Yatiman, P. (2009). Penggunaan Inhibitor Organik Untuk Pengendalian Korosi Logam dan Panduan Logam. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*, 134-142.
- Yetri, Y., Sari, D. M., & Handani, S. (2016). Efisiensi Inhibisi Inhibitor Ekstrak Daun Teh (*Camelia Sinesis*) Terhadap Baja ST-37 dalam Medium Asam dan Garam. *Jurnal Elektronik*, 1-10.
- Yuningsih. (2014). Uji Patogenitas Spora Jamur *Metarhizium Anisopliae* Mortalitas Larva *Orcyctes Rhinoceros* Sebagai Bahan Ajar Biologi SMA Kelas X. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 1(1), 50-57.
- Zhang, H., Lao, R., Junli, W., & Wang, J. (2015). Epigallocatechin Gallate (EGCG) Induced Chemical Conversion Coatings for Corrosion Protection of Biomedical MgZnMn Alloys. *Corrosion Science*, 305-315.

Zulhendra, Fitmawati, & Sofiyanti, N. (2016). Keanekaragaman Intraspesifik Petai (*Parkia speciosa* Hassk.) di Kabupaten Indragiri hulu dan Kabupaten Kuantan Singingi Berdasarkan Karakter Morfologi. *Jurnal Riau Biologi*, 1(2), 102-106.



