

**ANALISIS EKSTRAK DAUN PEPAYA SEBAGAI INHIBITOR
KOROSI BESI BAGI PEMBELAJARAN KIMIA KONTEKSTUAL**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mencapai derajat sarjana S-1



Disusun oleh:

Fuadatul Mukoningah

18106070012

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2022

HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1009/Un.02/DT/PP.00.9/04/2022

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Ekstrak Daun Pepaya sebagai Inhibitor Korosi Besi bagi Pembelajaran Kimia Kontekstual

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : FUADATUL MUKONINGAH
Nomor Induk Mahasiswa : 18106070012
Telah diujikan pada : Jumat, 22 April 2022
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Retno Aliyatul Fikroh, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 626d5467b4998



Penguji I
Agus Kamaludin, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 626787498da36



Penguji II
Muhammad Zamhari, S.Pd.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 6262903f49906



Yogyakarta, 22 April 2022
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 62678814d8880

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Fuadatul Mukoningah
NIM : 18106070012
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Analisis Ekstrak Daun Pepaya Sebagai Inhibitor Korosi Besi bagi Pembelajaran Kimia Kontekstual” 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.

Yogyakarta, 14 April 2022

Penulis,



Fuadatul Mukoningah

NIM. 18106070012

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah
dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga
Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikumwr. wb.

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

Nama : Fuadatul Mukoningah

NIM : 18106070012

Judul Skripsi : Analisis Ekstrak Daun Pepaya sebagai Inhibitor Korosi Besi bagi Pembelajaran Kimia Kontekstual

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

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut diatas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 2 April 2022

Pembimbing

Retno Aliyatul Fikroh, M. Sc.

NIP. 19920427 201903 2 018

NOTA DINAS KONSULTAN 1

Hal : Skripsi Fuadatul Mukoningah

Kepada :

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Yogyakarta

Assalamualaikum W. W.

Setelah membaca, meneliti, dan menyarakan perbaikan seperlunya. Kami selaku pembimbing menyatakan bahwa skripsi saudara:

Nama : Fuadatul Mukoningah

NIM : 18106070012

Prodi : Pendidikan Kimia

Judul Skripsi : Analisis Ekstrak Daun Pepaya sebagai Inhibitor
Korosi Besi bagi Pembelajaran Kimia Kontekstual

sudah memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Sains pada program studi pendidikan kimia.

Demikian yang dapat Kami sampaikan. Atas perhatiannya Kami ucapkan terimakasih.

Wassalamualaikum W. W.

Yogyakarta, 22 April 2021

Konsultan 1,



Agus Kamaludin, M.Pd.

NIP. 19830109 201503 1 002

NOTA DINAS KONSULTAN 2

Hal : Skripsi Fuadatul Mukoningah

Kepada :

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Yogyakarta

Assalamualaikum W. W.

Setelah membaca, meneliti, dan menyarakan perbaikan seperlunya. Kami selaku pembimbing menyatakan bahwa skripsi saudara:

Nama : Fuadatul Mukoningah

NIM : 18106070012

Prodi : Pendidikan Kimia

Judul Skripsi : Analisis Ekstrak Daun Pepaya sebagai Inhibitor
Korosi Besi bagi Pembelajaran Kimia Kontekstual

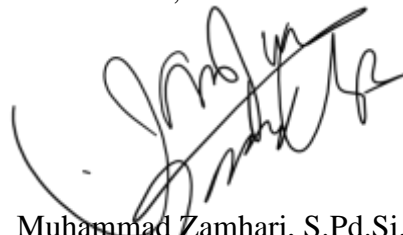
sudah memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Sains pada program studi pendidikan kimia.

Demikian yang dapat Kami sampaikan. Atas perhatiannya Kami ucapkan terimakasih.

Wassalamualaikum W. W.

Yogyakarta, 26 April 2021

Konsultan 2,



Muhammad Zamhari, S.Pd.Si., M.Sc.

NIP. 19860702 201101 1 014

ABSTRAK

ANALISIS EKSTRAK DAUN PEPAYA SEBAGAI INHIBITOR KOROSI BESI BAGI PEMBELAJARAN KIMIA KONTEKSTUAL

Oleh :

Fuadatul Mukoningah

NIM. 18106070012

Peningkatan mutu pendidikan di Indonesia direalisasikan melalui penerapan kurikulum 2013 dengan pembelajaran kontekstual yang menekankan pada fenomena kehidupan sehari-hari siswa. Fenomena korosi menjadi salah satu masalah yang banyak ditemui, sehingga pembelajaran mengenai cara mengatasi korosi merupakan hal yang penting. Daun pepaya memiliki kandungan tanin yang berpotensi menjadi inhibitor korosi. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan menganalisis cara mengatasi korosi dengan inhibitor ekstrak daun pepaya serta potensinya sebagai pembelajaran kontekstual sub materi korosi.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kualitatif. Identifikasi kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator capaian kompetensi menggunakan metode studi literatur pada naskah kurikulum 2013 revisi 2018. Analisis ekstrak daun pepaya sebagai inhibitor korosi dilakukan dengan metode observasi dan eksperimen. Analisis potensi daun pepaya sebagai inhibitor korosi bagi pembelajaran dilakukan melalui wawancara, observasi, eksperimen, dan studi literatur dengan mengkaji beberapa aspek yaitu aspek pedagogik, aspek finansial, dan aspek sumber daya manusia.

Hasil penelitian menunjukkan ekstrak daun pepaya dapat dimanfaatkan sebagai inhibitor korosi dengan efisiensi mencapai 73% pada penggunaan inhibitor 20% .Pengujian laju korosi menunjukkan semakin tinggi konsentrasi inhibitor maka semakin rendah laju korosi yang terjadi. Keterkaitan eksperimen inhibitor daun pepaya dengan materi korosi meliputi analisis cara mencegah korosi, memahami proses pencegahan terjadinya korosi, dan analisis pengaruh penggunaan inhibitor terhadap laju korosi dan efisiensi inhibisi. Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun pepaya dapat digunakan sebagai inhibitor korosi serta menjadi alternatif praktikum pada pembelajaran sub materi korosi di SMA/MA.

Kata Kunci: Pembelajaran Kontekstual, Daun Pepaya, Inhibitor Alami

HALAMAN MOTTO

"Pengkerdilan terkejam dalam hidup adalah
membiarkan pikiran yang cemerlang menjadi budak bagi tubuh yang malas,
yang mendahulukan istirahat sebelum lelah"

(Buya Hamka)



HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala nikmat sehat dan nikmat sempat. Sholawat serta salam senantiasa selalu kita haturkan kepada Nabi Agung Muhammad SAW yang selalu kita nantikan syafaatnya di yaumul akhir. Aamiin.

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Bapak (Rohani) dan Ibu (Juwariyah) tercinta. Terimakasih untuk segala do'a, kasih sayang, nasihat serta dukungan yang tiada henti baik dukungan moril maupun materiil.

Almamater tercinta:

Teman-Teman Pendidikan Kimia 2018
Program Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala nikmat sehat dan nikmat sempat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Ekstrak Daun Pepaya Sebagai Inhibitor Korosi Besi bagi Pembelajaran Kimia Kontekstual” dengan baik. Sholawat serta salam senantiasa selalu kita haturkan kepada Nabi Agung Muhammad SAW yang selalu kita nantikan syafaatnya di yaumul akhir.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala hormat penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung baik secara moril maupun materiil hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Pada kesempatan ini penulis berterima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Phil. Al Makin, S.Ag., M.A. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Prof. Hj. Sumarni, M.Pd selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Khamidinal, M.Si. selaku Kepala Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga.
4. Ibu Retno Aliyatul Fikroh, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Skripsi (DPS) yang selalu memotivasi, menasehati, membimbing dan dengan sabar mengingatkan penulis hingga terselesaikannya skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta atas seluruh ilmu yang sangat luar biasa selama masa perkuliahan.
6. Bapak dan Ibu Tenaga Pendidik Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga yang senantiasa membantu dalam mengurus segala administrasi dalam penyelesaian tugas akhir
7. Kedua orang tuaku tercinta Bapak Rohani dan Ibu Juwariyah yang selalu memberikan segalanya yang terbaik untuk anaknya, juga kepada kakakku

Linta Maulidatul Hasanah, S.H dan adikku tercinta Muhammad Nurul Anwar yang selalu menyemangati dan membantu penulis.

8. Seluruh keluarga Pendidikan Kimia 2018 dan semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan belum sempurna, sehingga penulis mengharapkan segala kritik dan saran demi terwujudnya hasil yang maksimal. Penulis juga berharap, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, 22 April 2022

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	iv
NOTA DINAS KONSULTAN 1	v
NOTA DINAS KONSULTAN 2	vi
ABSTRAK	vii
HALAMAN MOTTO	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GRAFIK.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
A. Kajian Teori	8
1. Pembelajaran Kimia Kontekstual.....	8
2. Metode Praktikum	10
3. Kurikulum 2013	12
4. Korosi	13
5. Inhibitor Korosi	15
6. Ekstraksi Bahan Alam ..	17

7. Daun Pepaya.....	19
B. Penelitian yang Relevan.....	21
C. Kerangka Berpikir.....	22
BAB III METODE PENELITIAN.	23
A. Jenis Penelitian.....	23
B. Teknik Pengambilan Data... ..	23
C. Teknik Analisis Data.....	25
D. Identifikasi Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, dan Indikator Capaian Kompetensi Sub Materi Korosi	26
E. Rancangan Percobaan Potensi Ekstrak Daun Pepaya sebagai Inhibitor Korosi	26
F. Analisis Potensi Daun Pepaya sebagai Inhibitor Korosi pada Pembelajaran Kimia Kontekstual	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
A. Identifikasi Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar, dan Indikator Pencapaian Kompetensi Sub Materi Korosi	29
B. Menyusun Desain Eksperimen Potensi Ekstrak Daun Pepaya Sebagai Inhibitor Korosi Besi	31
C. Analisis Potensi Ekstrak Daun Pepaya Sebagai Inhibitor Korosi Besi dan Alternatif Percobaan Sederhana.....	48
D. Analisis Potensi Percobaan Inhibitor Korosi dari Daun Pepaya untuk Pembelajaran Kimia Kontekstual	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	56
A. Kesimpulan	56
B. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 pembentukan karat	14
Gambar 2. 2 Daun Pepaya.....	20
Gambar 4. 1 Struktur Senyawa Tanin	37
Gambar 4. 2 Struktur Senyawa Tanin dan Interaksinya dengan Logam.....	39
Gambar 4. 3 daun pepaya (a) setelah dipetik	40
Gambar 4. 4 Proses Ekstraksi (a) serbuk daun pepaya	41
Gambar 4. 5 Filtrat Ekstrak Daun Pepaya.....	41
Gambar 4. 6 Reaksi Uji Tanin.....	41
Gambar 4. 7 identifikasi tanin ekstrak daun pepaya	42
Gambar 4. 8 Plat besi (a) dibersihkan dan dicuci (b) besi 1 ditimbang	42
Gambar 4. 9 Perendaman Sampel Uji dalam Ekstrak Daun Pepaya.....	43
Gambar 4. 10 Preparasi Medium Korosif	43
Gambar 4. 11 Plat besi dalam larutan NaCl.....	43
Gambar 4. 12 Plat besi (a) besi 1 ditimbang (b) besi 2 ditimbang.....	44
Gambar 4. 13 Penghambatan Korosi dengan Inhibitor.....	47
Gambar 4. 14 Plat Besi Hasil Uji Korosi	48

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian yang Relevan.....	21
Tabel 4. 1 Kurikulum 2013 pada Sub Materi Korosi.....	29
Tabel 4. 2 Capaian Pembelajaran Sub Materi Korosi	30
Tabel 4. 3 Alat-alat percobaan	31
Tabel 4. 4 Bahan-bahan percobaan	32
Tabel 4. 5 Data Hasil Uji Fitokimia Daun Pepaya.....	36
Tabel 4. 6 Persentase Kandungan Daun Pepaya	36
Tabel 4. 7 Data Hasil Uji Korosi.....	44
Tabel 4. 8 Data Perhitungan Laju Korosi pada Besi.....	45
Tabel 4. 9 Data Efisiensi Inhibitor Berdasarkan Konsentrasi Inhibitor	46
Tabel 4. 10 Keterkaitan Percobaan dengan Capaian Pembelajaran.....	48
Tabel 4. 11 Rincian biaya pembuatan inhibitor ekstrak daun pepaya.....	52
Tabel 4. 12 Rincian biaya uji laju korosi dan efisiensi inhibisi	52

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Hubungan Antara Laju Korosi dan Konsentrasi Inhibitor.....	45
Grafik 4. 2 Grafik hubungan antara Efisiensi dan Konsentrasi Inhibitor	46



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	67
LAMPIRAN 2	74
LAMPIRAN 3	81



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hakikat pembelajaran sains mencakup tiga aspek yaitu produk, proses, dan sikap untuk menuntun peserta didik dalam menemukan dan menyelesaikan suatu masalah (Widyaningrum et al., 2014). Pembelajaran sains memberikan kesempatan sebaik-baiknya bagi peserta didik untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran. Keterampilan proses sains diartikan sebagai keterampilan ilmiah yang terorganisasi secara kognitif maupun psikomotor untuk melatih peserta didik dalam menemukan teori, mengembangkan konsep ataupun menyangkal penemuan terdahulu (Risamasu, 2016). Keterampilan proses sains dapat dikembangkan melalui kegiatan praktikum (Wardani, 2008). Rustaman (2005) mengungkapkan bahwa kegiatan praktikum merupakan metode terbaik dalam mengembangkan keterampilan proses sains. Melalui pembelajaran berbasis eksperimen, peserta didik diberi kesempatan untuk melakukan atau mengalami sendiri materi yang dipelajari.

Kimia merupakan ilmu pengetahuan yang tergolong dalam rumpun sains. Ilmu kimia merupakan *experimental science* (Jahro & Susilawati, 2009). Ilmu kimia memiliki dua aspek yang saling terhubung yaitu pertama, kimia sebagai produk artinya bentuk konkret pengetahuan kimia meliputi fakta, konsep, teori, dan prinsip. Kedua, kimia sebagai proses atau kerja ilmiah. Kedua aspek tersebut dapat diraih peserta didik melalui pembelajaran dengan praktikum (Zidny et al., 2017). Metode pembelajaran berbasis praktikum merupakan bagian penting dalam pembelajaran kimia (Siska et al., 2013).

Pembelajaran kimia berbasis praktikum dapat berlangsung dengan baik melalui tersedianya peralatan praktikum yang memadai sesuai dengan standar minimal yang telah ditentukan. Seperti yang diamanatkan pada pasal 42 ayat 1 Peraturan Pemerintah No 19 Tahun 2005 tentang Standar Sarana dan Prasarana, dijelaskan bahwa dalam rangka mendukung proses pembelajaran

yang terstruktur dan berkelanjutan maka pada setiap satuan pendidikan harus memiliki fasilitas yang memadai meliputi tersedianya peralatan pendidikan, media pendidikan, buku dan sumber belajar, bahan habis pakai serta perlengkapan lainnya. Fakta di lapangan menunjukkan masih tinggi persentase sekolah yang tidak dapat melaksanakan kegiatan praktikum karena terbentur keterbatasan kesediaan laboratorium ataupun ketersediaan alat dan bahan yang terbatas (Rahman et al., 2015).

Data statistik kemendikbud tahun ajaran 2020/2021, menunjukkan persentase sekolah menengah di Indonesia yang memiliki fasilitas laboratorium masih rendah yaitu hanya 28% untuk Sekolah Menengah Atas dan 16% untuk Sekolah Menengah Kejuruan. Data tersebut membuktikan sebagian besar sekolah menengah di Indonesia belum memiliki sarana maupun prasarana laboratorium. Sholihah (2018) mengemukakan bahwa mengingat esensi praktikum dalam pembelajaran kimia, maka perlu dilakukan upaya penyederhanaan kegiatan praktikum dalam aspek alat, bahan, maupun proses praktikum. Pemanfaatan potensi lingkungan menjadi salah satu alternatif dalam usaha menciptakan praktikum dengan biaya murah. Perlu dilakukan atau dirancang inovasi kegiatan praktikum sederhana dengan sarana dan prasarana laboratorium yang terbatas. Percobaan sederhana merupakan serangkaian percobaan dengan memanfaatkan alat dan bahan yang murah dan mudah didapatkan di lingkungan sekitar sehingga menjadi alternatif percobaan yang dapat dilaksanakan secara berkelanjutan (Lilia & Widodo, 2014).

Potensi alam merupakan salah satu sumber belajar dalam pembelajaran berbasis lingkungan. Penerapan model pembelajaran kontekstual berbasis lingkungan dinilai mampu menjadi alternatif dalam menumbuhkan minat dan hasil belajar peserta didik pada materi kimia. Hal tersebut karena, ilmu kimia bersifat konseptual atau saling berkaitan antar materinya (Ernawati et al., 2015). Pembelajaran kontekstual sebagai konsep pembelajaran berbasis inovasi dinilai mampu mendorong peserta didik mengaitkan materi yang dipelajari dengan kehidupan nyata, sehingga materi yang telah dipelajari dapat

diaplikasikan pada kehidupan sehari-hari (Smith, 2010). Konsep pembelajaran berbasis kontekstual menilai bahwa pembelajaran peserta didik akan lebih efektif apabila lingkungan diwujudkan secara ilmiah. Artinya, esensi dari pembelajaran lebih bermakna apabila peserta didik melakukan atau mengalami sendiri materi yang sedang dipelajarinya, tidak semata-mata hanya mengetahui teori. Proses pembelajaran tidak terbatas pada kegiatan memberikan ilmu dari pendidik kepada peserta didik, melainkan kemampuan pendidik dalam memaknai materi yang sedang dipelajari (Kadir, 2013).

Berdasarkan perubahan kurikulum 2013, pada mata pelajaran kimia salah satu fenomena yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari peserta didik adalah peristiwa terjadinya korosi (Nogroho, 2011). Korosi adalah proses degradasi material dan penurunan kualitas suatu material yang disebabkan adanya reaksi kimia dan elektrokimia dengan keadaan lingkungannya (A. R. Hakim, 2012). Percobaan kimia di sekolah menengah pada materi korosi terbatas pada mengamati laju korosi serta mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi terjadinya korosi. Aspek keterampilan dalam sub materi korosi KD 4.5 menunjukkan bahwa peserta didik dituntut untuk dapat mengemukakan konsep pencegahan terjadinya korosi. Keterampilan proses peserta didik dalam kompetensi dasar tersebut, dapat diukur melalui konsep pencegahan korosi yang dikemukakan masing-masing peserta didik (Arifin, 2018). Oleh karena itu, perlu dilakukan percobaan untuk mencegah terjadinya korosi.

Salah satu upaya untuk menghambat atau mencegah laju korosi adalah melalui penambahan inhibitor pada medium korosif. Secara umum, senyawa organik yang dapat dimanfaatkan sebagai inhibitor adalah senyawa-senyawa yang dapat bereaksi menghasilkan senyawa kompleks terlarut maupun kompleks mengendap (Erna et al., 2014). Salah satu senyawa yang memiliki gugus fungsi elektronegatif yaitu tanin. Tanin merupakan senyawa makromolekul polifenol yang dapat bereaksi dengan ion-ion logam menghasilkan senyawa kompleks. Tanin berpotensi menjadi inhibitor korosi

dengan membentuk senyawa kompleks antara senyawa tanin dan ion-ion logam terutama besi (Fe) (Jalaluddin et al., 2015).

Daun pepaya (*Carica papaya L*) merupakan bahan alam dengan kandungan zat antioksidan tinggi sehingga berpotensi dijadikan inhibitor korosi (Afandi et al., 2015). Dalam daun pepaya memiliki zat antioksidan seperti senyawa tanin, polifenol, alkaloid, saponin, minyak atsiri dan juga asam amino dapat bereaksi menghasilkan senyawa kompleks yang mampu mengendalikan laju korosi pada logam. Dari seluruh kandungan senyawa kimia yang terdapat di daun pepaya, senyawa yang berperan menghambat korosi logam adalah senyawa tanin (Sanjaya et al., 2018). Daun pepaya juga dinilai mudah didapatkan, harganya murah, dan ramah lingkungan. Daun pepaya memiliki potensi untuk dimanfaatkan pada pembelajaran kontekstual sebagai alternatif percobaan sederhana inhibitor alami.

Penelitian yang dilakukan oleh Aditama (2019), diperoleh hasil berupa ekstrak daun pepaya efektif untuk menghambat laju korosi pada baja karbon AISI 1020 dalam medium larutan NaCl 3% menggunakan variasi konsentrasi inhibitor 0%, 3%, 5%, dan 7% dengan lama perendaman 4 hari dan 8 hari. Hasil penelitian Irianty (2013), menunjukkan pengaplikasian inhibitor alami daun pepaya dapat mencegah laju korosi pada baja AISI 4140 dalam media korosif air laut. Potensi ekstrak daun pepaya untuk menghambat laju korosi baja crane kapal memiliki nilai efisiensi tertinggi sebesar 90,94% pada konsentrasi optimal 4,4% (Irianty & Khairat, 2013).

Sejalan dengan fakta-fakta diatas, berdasarkan hasil wawancara dengan dua guru mata pelajaran kimia SMA/MA di Yogyakarta menyatakan bahwa pada sub materi korosi hanya dilakukan percobaan menentukan faktor-faktornya belum dilakukan kegiatan praktikum terkait dengan merancang percobaan pencegahan korosi. Penelitian mengenai penggunaan ekstrak daun pepaya sebagai inhibitor alami sudah banyak dilakukan namun terbatas pada

penentuan efektivitas menghambat laju korosi.¹ Oleh karena itu, diperlukan penelitian mengenai analisis ekstrak daun pepaya sebagai inhibitor alami korosi besi untuk inovasi pembelajaran kimia kontekstual sub materi korosi.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang diatas, maka identifikasi masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Pembelajaran kimia sebagian besar hanya berfokus ada memperkuat kompetensi pengetahuan, belum pada pengembangan keterampilan masing-masing peserta didik.
2. Kegiatan percobaan pada sub materi korosi terbatas pada faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya korosi belum pada cara mencegah atau mengatasi terjadinya korosi. Sedangkan berdasar silabus kimia kelas XII kompetensi dasar 4.5 peserta didik diharapkan dapat mengajukan gagasan untuk mencegah dan mengatasi terjadinya korosi.
3. Belum ada percobaan sederhana dengan pemanfaatan bahan alam pada sub materi korosi. Salah satu bahan alam yang berpotensi dijadikan sebagai inhibitor korosi adalah daun pepaya karena mengandung senyawa tanin.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas batasan-batasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Analisis potensi daun pepaya sebagai inhibitor alami dan alternatif praktikum sederhana dalam pembelajaran kimia sub materi korosi.
2. Analisis kesesuaian praktikum sederhana inhibitor alami dengan daun pepaya terhadap pembelajaran kontekstual sub materi korosi.

¹ Berdasarkan wawancara dengan Ibu Dra Anis Wardani pada 29 September 2021 di MAN 2 Kulon Progo serta wawancara dengan Ibu Dra. Ninik Indriyati pada 23 Oktober 2021 di MAN 3 Bantul

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah diatas, maka ditentukan rumusan masalah dari penelitian ini antara lain yaitu:

1. Bagaimana hasil analisis eksperimen ekstrak daun pepaya sebagai inhibitor alami korosi?
2. Bagaimana analisis potensi daun pepaya sebagai inhibitor alami ditinjau dari aspek finansial, pedagogik dan sumber daya manusia?
3. Bagaimana analisis inhibitor korosi dari ekstrak daun pepaya sebagai alternatif praktikum pada pembelajaran kontekstual sub materi korosi?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini antara lain:

1. Melakukan eksperimen mengenai efektifitas ekstrak daun pepaya sebagai inhibitor alami korosi.
2. Menganalisis praktikum sederhana inhibitor alami dari daun pepaya sebagai alternatif praktikum pada pembelajaran kimia kontekstual sub materi korosi di sekolah.
3. Melakukan analisis potensi daun pepaya sebagai inhibitor alami ditinjau dari aspek finansial, pedagogik dan sumber daya manusia.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang dikemukakan, maka penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

1. Manfaat teoritis
 - a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang percobaan kimia sederhana inhibitor korosi dari daun pepaya dan penerapannya pada sub materi korosi.
 - b. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu referensi bagi penelitian selanjutnya.

2. Manfaat praktis

a. Bagi sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan mampu menjadi referensi pembelajaran kontekstual kimia melalui percobaan sederhana inhibitor korosi dari daun pepaya.

b. Bagi peserta didik

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memotivasi peserta didik untuk belajar kimia melalui percobaan kimia berbasis lingkungan atau bahan alam untuk meningkatkan pemahaman materi kimia.

c. Bagi pendidik dan calon pendidik

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan inovasi pembelajaran kontekstual kimia melalui percobaan sederhana sub materi korosi berbasis lingkungan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil identifikasi standar kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator pencapaian kompetensi sub materi korosi didapatkan keterkaitan materi korosi dengan praktikum inhibitor korosi meliputi analisis cara mencegah terjadinya korosi, memahami proses pencegahan terjadinya korosi, serta menjelaskan pengaruh penggunaan inhibitor terhadap laju korosi dan efisiensi inhibisi.
2. Hasil percobaan ekstrak daun pepaya dapat dijadikan sebagai inhibitor korosi. Pengujian laju korosi menunjukkan semakin tinggi konsentrasi inhibitor daun pepaya maka semakin rendah laju korosi yang terjadi. Efisiensi inhibisi optimum pada penggunaan konsentrasi 20% ekstrak daun pepaya yaitu mencapai 73%. Percobaan dilakukan dengan modifikasi alat bahan serta cara kerja sehingga praktikum inhibitor korosi dapat dilakukan di sekolah maupun di luar sekolah.
3. Hasil analisis potensi ekstrak daun pepaya sebagai inhibitor korosi bagi pembelajaran di sekolah berdasarkan aspek finansial, aspek pedagogik dan aspek sumber daya manusia didapatkan inhibitor ekstrak daun pepaya dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran kontekstual yang memuat sub materi korosi untuk praktikum pencegahan korosi besi.

B. Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan yang telah dipaparkan, maka saran yang dapat peneliti berikan diantaranya:

1. Diperlukan studi lebih lanjut terhadap penambahan konsentrasi serta ketahanan umur simpan inhibitor korosi dari ekstrak daun pepaya.
2. Rancangan praktikum inhibitor korosi dari ekstrak pepaya dapat ditindaklanjuti untuk penerapannya di sekolah.

3. Penelitian ini terbatas pada penggunaan daun pepaya, sehingga diperlukan penelitian dari bahan alam lain yang berpotensi sebagai inhibitor korosi.



DAFTAR PUSTAKA

- A'yun, Q., & Laily, A. N. (2015). Analisis Fitokimia Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Di Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, Kendalpayak, Malang. *Seminar Nasional Konservasi Dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam*.
- Aditama, R. Y., Ginting, E., & Syafriadi. (2019). Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya* L) sebagai Inhibitor pada Baja Karbon AISI 1020 dalam Medium Korosif NaCl 3%. *Jurnal Teori Dan Aplikasi Fisika*, 7(1).
- Afandi, Y. K., Arief, I. S., & Amiadji. (2015). Analisa Laju Korosi Pada Pelat Baja Karbon dengan Variasi Ketebalan Coating. *Jurnal Teknik ITS*, 4(1).
- Ariani, R. (2018). *Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Pepaya (Carica Papaya L.) Terhadap Penurunan Laju Korosi Dan Sifat Mekanik Logam Kuningan Dalam Larutan H2SO4*. Universitas Sumatera Utara.
- Arifin, K. (2018). *Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Korosi Melalui Model Pembelajaran Berbasis Otak (Brain-Based Learning)*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Asdim. (2007). Penentuan Efisiensi Inhibisi Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L) Pada Reaksi Korosi Baja Dalam Larutan Asam. *Jurnal Gradien*, 3(2), 273.
- Dalimuthe, I. S. (2004). *Kimia Dari Inhibitor Korosi*. Universitas Sumatra Utara.
- Deswara, M. L. N. B. (2015). *Efektifitas Ekstrak Daun Jambu Biji (Psidium Guajava L.) Sebagai Inhibitor Korosi Terhadap Penurunan Laju Korosi Pada Besi*. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Djamarah, S. B., & Zain, A. (2006). *Strategi belajar mengajar*. Rineka Cipta.
- Djaprie. (1995). *Ilmu dan Teknologi Bahan edisi 5*. Erlangga.
- Emriadi, Santoni, A., & Stiadi, Y. (2016). Adsorptive and thermodynamic properties of methanol extract of *Toona sinensis* leaves for the corrosion of mild steel in HCl medium. *Der Pharma Chemica*, 18, 266–273.
- Erna, M., Herdini, Abdullah, & Mulyani, A. (2014). Efisiensi Dan Karakterisasi Komposit Karboksimetil Kitosan Dan Fraksi Amilosa Sebagai Inhibitor Korosi Pada Permukaan Baja Lunak Dalam Media HCl 1 M. *Jurnal Program*

Studi Pendidikan Kimia.

- Ernawati, Sahputra, R., & Lestari, I. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Kontekstual Berbasis Lingkungan Terhadap Minat Dan Hasil Belajar Siswa Pada Koloid SMA. *Jurnal Untan*, 4(12).
- Faizah, S. N. (2017). Hakikat Belajar dan Pembelajaran. *At-Thulab*, 1(2).
- Farida, A. (2014). Pengaruh Waktu Perendaman Dan Konsentrasi Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava*, Linn) Sebagai Inhibitor Terhadap Laju Korosi Baja Ss 304 Dalam Larutan Garam Dan Asam. *Journal Of Chemical Engineering Sriwijaya University*, 20(1), 161–170.
- Fauziah, F. (2017). *Aplikasi Ekstrak Biji Jambu (Psidium Guajava) Sebagai Inhibitor Organik Pada Baja Api 5l Grade B Dalam Media H2SO4 1M*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Febriyanti, E., Suhadi, A., & Wahyuadi, J. (2017). Pengaruh Waktu Perendaman Dan Penambahan Konsentrasi NaCl (ppm) Terhadap Laju Korosi Baja Laterit. *Jurnal Mesin Teknologi*, 11(2).
- Fogler. (1992). *Elements of Chemical Reaction Engginering*. Hall International.
- Guenther. (1987). *Minyak Atsiri. Jilid I. Penerjemah: Ketaren, S.* Universitas Indonesia Press.
- Hadi, saiful. (2011). *Pendidikan Keluarga Berbasis Wirausaha Palenan Masyarakat Migran Asal Desa Kaduara Timur Kecamatan Pragaan Kabupaten*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Hakim, A. R. (2012). *Analisa korosi atmosfer pada material baja karbon-sedang di kota semarang*. Universitas Negeri Semarang.
- Hakim, A. Al. (2011). *Pengaruh Inhibitor Korosi Berbasiskan Senyawa Fenolik Untuk Proteksi Pipa Baja Karbon Pada Lingkungan 0.5, 1.5, 2.5, 3.5 % NaCl Yang Mengandung Gas CO2*. Universitas Indonesia.
- Hanafy, M. S. (2014). Konsep Belajar dan Pembelajarn. *Lentera Pendidikan*, 17.
- Handayani, H., & Sriherfyna, F. . (2016). Ekstraksi Antioksidan Daun Sirsak Metode Ultrasonik Bath (Kajian Rasio Bahan : Pelarut dan Lama Ekstraksi). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 4(1), 262–272.
- Haryati. (2008). *Potensi dan Peluang Tanaman Obat*. Erlangga.

- Haryono, G., Sugiarto, B., Farid, H., & Tanoto, Y. (2010). Ekstrak Bahan Alam sebagai Inhibitor Korosi. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" Pengembangan Teknologi Kimia Untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*.
- Hasibuan, I. (2014). Model Pembelajaran Ctl (Contextual Teaching And Learning). *Logaritma*, 2(1).
- Hasniarridha La Aziza Syaefudin. (2020). *Analisis Desain Eksperimen Laju Reaksi Kimia Berbasis Keragaman Sumber Daya Alam Tropis Indonesia Bagi Pembelajaran Kimia Kontekstual*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Hassib, E. 'Azizah, Riyanti, & Hartono, M. (2015). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Binahong (Anredera Cordifolia (Ten.) Steenis) Dalam Air Minum Terhadap Performa Broiler. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(1), 14–22.
- Hermawan, B. (2007). *Ekstrak Bahan Alam sebagai Alternatif Inhibitor Korosi*. Teknik Kimia UGM.
- Hidayati, T. K., Susilawati, Y., & Muhtadi, A. (2020). Kegiatan Farmakologis dari Berbagai Bagian Carica Papaya Linn. Ekstrak: Buah, Daun, Benih, Uap, Kulit dan Akar. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 2(3).
- Ilim, Pandiangan, K. D., & Sudrajat. (2007). Studi Penggunaan Tumbuhan Tembakau, Teh dan Kopi sebagai Inhibitor Korosi Baja Lunak dalam Air Laut Buatan yang Jenuh CO₂. *Jurnal Sains MIPA*, 12(2), 163–168.
- Irianty, R. S., & Khairat. (2013). Ekstrak Daun Pepaya sebagai Inhibitor Korosi pada Baja AISI 4140 dalam Medium Air Laut. *Jurnal Teknobiologi*, 2(4).
- Jahro, I. ., & Susilawati. (2009). Analisis Penerapan Metode Praktikum pada Pembelajaran Ilmu Kimia di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 4(1), 29–34.
- Jalaluddin, Ishak, & Rosmayuni. (2015). Efektifitas Inhibitor Ekstrak Tanin Kulit Kayu Akasia (Acacia Mangium) Terhadap Laju Korosi Baja Lunak (ST.37) Dalam Media Asam Klorida. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 4.
- Jespersen, N. D., Brady, J. E., & Hyslop, A. (2012). *Chemistry: The Molecular Nature of Matter*. Jonh Wiley and Sons Inc.

- Jones. (1992). *Principles and Prevention of Corrosion*. Macmillan Publishing Company.
- Kadir, A. (2013). Konsep Pembelajaran Kontekstual di Sekolah. *Dinamika Ilmu*, 13(3), 17–38.
- Kristanto, V. H. (2018). *Metodologi Penelitian Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah (KTI)*. CV Budi Utama.
- Lenny, S. (2006). *Isolasi dan Uji Bioaktifitas Kandungan Kimia Utama Puding Merah dengan Metoda Uji Brine Shrimp*. Universitas Sumatera Utara.
- Lilia, L., & Widodo, A. T. (2014). Implementasi Pembelajaran Kontekstual Dengan Strategi Percobaan Sederhana Berbasis Alam Lingkungan Siswa Kelas X. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 8(2), 1351–1359.
- Lisa. (2015). *Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya (Carica PapayaL.) Dalam Menghambat Laju Korosi Kawat Ortodonsi Berbahan Stainless Steel*. Universitas Hasanuddin.
- Mark, U., Aharanwa, I. B., & Igwe, C. S. (2019). The Inhibitive Effect of Carica Papaya Leaf Extract on the Corrosion of Mild Steel in Acidic (1MHCl) Medium. *The International Journal of Engineering and Science*, 8(3).
- Marliana, S., Suryanti, & Suyono. (2005). *Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (Sechium edule Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol*. Universitas Sebelas.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2007). *Analisis Data Kualitatif: Buku Sumber Tentang Metode-Metode Baru*, penerjemah: rohensi Rohidi. PT. UI-Press.
- Monisa, F. S., Bintang, M., Safithri, M., & Falah, S. (2016). Potensi Ekstrak Tanin Daun dan Kulit Batang Surian sebagai Penghambat α -Glukosidase. *J. Ilmu Teknol. Kayu Tropis*, 14(2).
- Mukholifah. (2014). *Identifikasi Senyawa Tanin dan Penentuan Eluen Terbaik dari Eksrak Etanol 70% Daun Pepaya (Carica papaya) dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis*. UIN Maulana Malik Ibrahim.
- Mulyasa. (2014). *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. Remaja Rosdakarya.
- Naibaho, F. G., Bintang, M., & Pasaribu, F. H. (2015). *Aktivitas Antimikrob Dan*

- Identifikasi Senyawa Bioaktif Ekstrak Bawang Batak (Allium Chinense G. Don.).* Institut Pertanian Bogor.
- Narimawati, U. (2017). *Metode Pengumpulan Data*.
- Niawanti, H., Yani, F., Herman, M., & Rafliansyah, H. (2021). Ekstraksi Tanin Dari Daun Psidium Guajava Menggunakan Metode Soxhlet. *Jurnal Teknologi Separasi*, 7(2).
- Noer, S., Pratiwi, R. D., & Gresinta, E. (2018). Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Tanin, Saponin Dan Flavonoid Sebagai Kuersetin) Pada Ekstrak Daun Ingu (Ruta angustifolia L.). *Eksakta: Jurnal Ilmu-Ilmu MIPA*, 18(1), 19–29.
- Nogroho, A. (2011). *Pengaruh Penambahan Inhibitor Organik Ekstrak Ubi Ungu Terhadap Laju Korosi Pada Material Baja Low Carbon dilingkungan NaCl 3,5 %*. Universitas Indonesia.
- Nugroho, A. (2017). *Teknologi Bahan Alam*. Lambung Mangkurat University Press.
- Nugroho, F. (2015). Penggunaan Inhibitor Untuk Meningkatkan Ketahanan Korosi Pada Baja Karbon Rendah. *Jurnal Angkasa*, 7(1).
- Nurhadi. (2003). *Pembelajaran kontekstual*. Dit. PLP Depdiknas.
- Prayitno, S. ., Kusnadi, J., & Murtini, E. . (2016). 2016. Antioxidant activity of red betel leaves extract (Piper crocatum Ruiz and Pav.) by different concentration of solvents. *Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Science*, 7(5), 1836–1843.
- Priyotomoa, G., Sitepub, H. S., & Dwiyantia, Y. (2021). Pengaruh Penambahan Konsentrasi Inhibitor Ekstrak Daun Talas Terhadap Laju Korosi Pada Baja API 5L X-52 Dengan Media Korosif H₂SO₄ 0,5 M. *Jurnal Metalurgi Dan Material*, 4(1).
- Rafikasari, I. (2006). *Umur Petik dan Kualitas Buah Pepaya*. Institut Pertanian Bogor.
- Rahardjo, S. B. (2015). *Kimia Berbasis Eksperimen*. PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.
- Rahman, D., Adlim, & Mustanir. (2015). Analisis Kendala Dan Alternatif Solusi

- Terhadap Pelaksanaan Praktikum Kimia Pada Slta Negeri Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 03.
- Ramadhan, A., Pratiwi, T. L., & Mardiah. (2020). Pemanfaatan Tanaman Sebagai Inhibitor Organik Untuk Penghambatan Laju Korosi Logam Seng (Zink) Dalam Larutan Hcl. *Sains Dan Terapan Kimia*, 14(1), 1–8.
- Ramila, V. A. (2020). *Studi Pustaka : Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (Carica Papaya L) Dalam Menghambat Korosi Logam Alloy Co-Cr Pada Gigi Tiruan Cekat*. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Riris, N. I. (2012). *Pengembangan Ensiklopedia “Daily Chemistry” Sebagai Sumber Belajar Bagi Siswa Sma/Ma Kelas XII IPA*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Risamasu, P. V. M. (2016). Peran Pendekatan Keterampilan Proses Sains Dalam Pembelajaran IPA. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 73–81.
- Rochmat, A., Liantony, G., & Septiananda, Y. D. (2019). Uji Kemampuan Tanin Daun Ketapang Sebagai Inhibisi Korosi Pada Baja Mild Steel Dalam Pipeline. *Jurnal Integrasi Proses*, 8(1).
- Roestiyah. (2001). *Strategi Belajar Mengajar dalam CBSA*. Rineka Cipta.
- Romadhoni, F. P. (2017). *Isolasi Pektin Dari Kulit Pisang Kepok (Musa Balbisiana Abb) Dengan Metode Refluks Menggunakan Pelarut HCl Encer*. POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA PALEMBANG.
- Rulvian, V. (2017). Kurikulum 2013 Sebagai Inovasi Pembelajaran Melalui Pendidikan Karakter. *Seminar Nasional Pendidikan dan Pembelajaran*, 1.
- Rustaman, N. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. UM Press.
- Safitri, Y. (2018). *Pembuatan Inhibitor Korosi Dari Ekstrak Daun Pepaya (Carica Papaya Linn) Dalam Medium Air Gambut Sebagai Sumber Belajar Pada Materi Reaksi Reduksi Oksidasi Di Sekolah Menengah Atas Negeri Plus Provinsi Riau*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Sanjaya, R., Ginting, E., & Riyanto, A. (2018). Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya (Carica papaya l) sebagai Inhibitor pada Baja ST37 dalam Medium Korosif NaCl 3% dengan Variasi Waktu Perendaman. *Jurnal Teori Dan Aplikasi Fisika*, 6(2), 167–174.

- Santoso, U., & Fenita, Y. (2015). Pengaruh pemberian tepung daun pepaya (*Carica papaya*) terhadap kadar protein dan lemak pada telur puyuh. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 10(2), 71 – 76.
- Sari, A. (2017). *Ekstraksi Cair-cair menggunakan pengkelat EDTA untuk Meningkatkan Kadar Zingibern dalam Minyak Atsiri Jahe (Liquid-Liquid Extraction using EDTA Placer to Increase Zingibern Level in Ginger Essential Oil)*. Universitas Diponegoro.
- Sari, D. M., Handani, S., & Yetri, Y. (2013). Pengendalian Laju Korosi Baja St-37 Dalam Medium Asam Klorida Dan Natrium Klorida Menggunakan Inhibitor Ekstrak Daun Teh (*Camelia Sinensis*). *Jurnal Fisika Unand*, 2(3).
- Sastrawijaya, T. (1988). *Proses Belajar Mengajar Kimia*. Depdikbud.
- Sembiring, B. B., & Suhirman, S. (2014). Pengaruh Cara Pengeringan dan Teknik Ekstraksi Terhadap Kualitas Simplisia dan Ekstrak Meniran. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*.
- Sholihah, S., & Cintamulya, I. (2018). Pengembangan Petunjuk Praktikum IPA Tingkat SMP Berbasis Pemanfaatan Serasah Menjadi Pupuk Cair dengan Tehnik Fermentasi Multidecomposer pada Pokok Bahasan Pencemaran Tanah. *Proceeding Biology Education Conference*, 421–426.
- Sintha, Endro, & Puspitasari, A. (2008). Pengaruh Konsentrasi Alkohol Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Ekstraksi Tannin Dan Natrium Bisulfit Dari Kulit Buah Manggis. *Pengolahan Sumber Daya Alam Dan Energi Terbarukan*.
- Siska, M., Kurnia, & Sunarya, Y. (2013). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA melalui Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Riset Dan Praktik Pendidikan Kimia*, 1(1).
- Smith, B. P. (2010). Instructional Strategies in Family and Consumer Sciences: Implementing the Contextual Teaching and Learning Pedagogical Model. *Journal of Family & Consumer Sciences Education*, 28(1), 23–38.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Pendidikan : Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sulastri, T. (2009). Analisis Kadar Tanin Ekstrak Air dan Ekstrak Etanol pada Biji Pinang Sirih (*Areca Catechu. L*). *Jurnal Chemica*, 10(1), 59–63.

- Sumantri, Mulyani, & Permana, J. (1999). *Strategi Belajar Mengajar*. Departemen Pendidikan Nasional.
- Suparno, P. (2007). *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Kanisius.
- Syafitri, N. E., Bintang, M., & Falah, S. (2014). Kandungan Fitokimia, Total Fenol, dan Total Flavonoid Ekstrak Buah Harendong (*Melastoma affine* D. Don). *Current Biochemistry*, 1(3), 105–115.
- Tambun, R., Limbong, H. P., Nababan, P., & Sitorus, N. (2015). Kemampuan Daun Jambu Biji Sebagai Inhibitor Korosi Besi Pada Medium Asam Klorida. *Jurnal Kimia Kemasan*, 37(2), 73–78.
- Terms, R., & Zahrani, A. M. (2006). Cost of Corrosion in Oil Production & Refining. *Saudi Aramco Journal of Technology*.
- Tjitrosoepomo, G. (2004). *Taksonomi Tumbuhani (Spermatophyta)*. Cetakan ke-8. Gadjah Mada University Press.
- Trethewey, K. ., & Chamberlain, J. (1991). *Korosi Untuk Mahasiswa dan Rekayasa*. PT.Gramedia Pustaka Utama.
- Uhlig, H. H. (1962). *Corrosion Handbook*, John Willey & Sons Inc.
- Vogel. (1979). *Textbook of Macro and Semimicro Qualitative Inorganic Analysis*. Longman Group Limited.
- Wahyu, A. G. (2017). *Faktor-Faktor Penyebab Anak Putus Sekolah Dari Mi Mathla'ul Anwar Kota Jawa Kecamatan Way Khilau Kabupaten Pesawaran*. UIN Raden Intan Lampung.
- Wahyuni, T., & Syamsudin, A. (2014). Pemanfaatan Tanin Ekstrak Daun Jambu Biji Terhadap Laju Korosi Besi Dalam Larutan NaCl 3% (W/V). *Konversi*, 3(1), 45–52.
- Wardani, S. (2008). Pengembangan Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Kromatografi Lapis Tipis Melalui Praktikum Skala Mikro. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 2(2), 317–322.
- Widyaningrum, R., Sarwanto, & Karyanto, P. (2014). Pengembangan Modul Berorientasi POE (Predict, Obsrve, Explain) Pada Materi Pencemaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inkuiri*, 3(2), 97–106.
- Wilson, I., Michael, C., Colin, F., & Edward, R. (2000). *Encyclopedia of*

Separation Science. Academic Press New York.

Zainuri, A. (2018). *Konsep Dasar Kurikulum Pendidikan*. NoerFikri.

Zidny, R., Yusrina, D., Aryoningtyas, I., Elvina, N. I., Halimah, M., Ayuni, N. D.,
& Hadiyati¹, Y. (2017). Uji Kelayakan Kit Praktikum Pengujian Kepolaran
Senyawa Dari Material Sederhana. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 1(1), 52–
58.





LAMPIRAN 1

DATA HASIL PERCOBAAN

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA