

**ANALISIS EKSTRAK DAUN ALPUKAT DAN DAUN PEPAYA SEBAGAI
INHIBITOR KOROSI BESI UNTUK EKSPERIMEN SEDERHANA MATERI**

KIMIA

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagai persyaratan mencapai derajat S-1



Disusun oleh:

FARIHAH ZAH RATUNNISA

21104060005

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA

FAKULTAS ILMU TARBYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2025

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-777/Un.02/DT/PP.00.9/03/2025

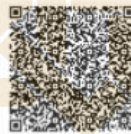
Tugas Akhir dengan judul : Analisis Ekstrak Daun Alpukat dan Daun Pepaya sebagai Inhibitor Korosi Besi untuk Eksperimen Sederhana Materi Kimia

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : FARIHAH ZAHARATUNNISA
Nomor Induk Mahasiswa : 21104060005
Telah diujikan pada : Senin, 10 Maret 2025
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

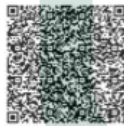
TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Nina Hamidah, S.Si. M.A.
SIGNED

Valid ID: 67d27278d43c8



Penguji I

Laili Nailul Muna, M.Sc.
SIGNED

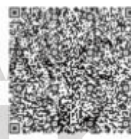
Valid ID: 67cfac4bb67e7



Penguji II

Dr. Paed. Asih Widi Wisudawati, S.Pd.,
M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 67d295d8b6124



Yogyakarta, 10 Maret 2025

UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.L., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 67d37eb5b160

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fariyah Zahratunnisa
NIM : 21104060005
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul " Analisis Ekstrak Daun Alpukat dan Daun Pepaya sebagai Inhibitor Korosi Besi untuk Eksperimen Sederhana Materi Kimia" 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 dinalis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 13 Maret 2025



Fariyah Zahratunnisa
NIM. 21104060005

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/ TUGAS AKHIR



UIN Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-04/R0

NOTA DINAS PEMBIMBING

Hal : Skripsi Fariyah Zahrattunnisa
Kepada :
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
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 : Fariyah Zahrattunnisa

NIM : 21104060005

Judul skripsi : Analisis Ekstrak Daun Alpukat Dan Daun Pepaya Sebagai Inhibitor Korosi Besi Untuk Eksperimen Sederhana Materi Kimia

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan 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, 13 Maret 2025

Pembimbing,

Nina Hamidah, S.Si. M.A.
NIP.19770630 200604 2 001

NOTA DINAS KONSULTAN I



FM-UINSK-BM-05-04/R0

NOTA DINAS KONSULTAN I

Hal : Skripsi Fariyah Zahrattunnisa
Kepada :
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
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 : Fariyah Zahrattunnisa
NIM : 21104060005

Judul skripsi : Analisis Ekstrak Daun Alpukat Dan Daun Pepaya Sebagai Inhibitor
Korosi Besi Untuk Eksperimen Sederhana Materi Kimia

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan 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, 13 Maret 2025
Konsultan I,


Laili Nailul Muna, M.Sc.
NIP. 19910820 201903 2 018

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

NOTA DINAS KONSULTAN II

NOTA DINAS KONSULTAN II

Hal : Skripsi Fariyah Zahrattunnisa
Kepada :
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
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 : Fariyah Zahrattunnisa
NIM : 21104060005
Judul skripsi : Analisis Ekstrak Daun Alpukat Dan Daun Pepaya Sebagai Inhibitor
Korosi Besi Untuk Eksperimen Sederhana Materi Kimia

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan 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, 13 Maret 2025
Konsultan II,



Dr. Paed. Asih Widi Wisudawati, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19840901 200912 2 004

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

ABSTRAK
ANALISIS EKSTRAK DAUN ALPUKAT DAN DAUN PEPAYA SEBAGAI
INHIBITOR KOROSI BESI UNTUK EKSPERIMEN SEDERHANA MATERI
KIMIA

Oleh:

Farihah Zahratunnisa

21104060005

ABSTRAK

Kurikulum pendidikan di Indonesia pada dasarnya menuntut peserta didik lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran dan dapat mengimplementasikan keilmuannya dalam kehidupan sehari-hari terkait pada fenomena kehidupan disekitarnya. Fenomena korosi menjadi salah satu masalah yang banyak ditemui, sehingga pembelajaran mengenai cara mengatasi korosi merupakan hal yang penting. Daun alpukat dan daun pepaya memiliki kandungan tanin yang berpotensi menjadi inhibitor korosi. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menganalisis cara mengatasi korosi dengan inhibitor ekstrak daun alpukat dan ekstrak daun pepaya serta penerapannya dalam meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *DBR (Desain Based Research)* dengan pendekatan kualitatif. Identifikasi masalah pada penelitian ini menggunakan metode studi literatur dan wawancara. Analisis ekstrak daun alpukat dan ekstrak daun pepaya sebagai inhibitor korosi dilakukan dengan metode observasi dan eksperimen.

Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi inhibitor ekstrak daun alpukat terbaik pada penelitian ini adalah 20 mL dengan efisiensi hambat 66,7% untuk ekstrak pepaya dan 80% untuk ekstrak alpukat. Berdasarkan penelitian, semakin besar nilai efisiensi inhibisi maka semakin baik pula kemampuan inhibitor dalam mengontrol laju korosi besi. Keterkaitan eksperimen inhibitor daun alpukat dan pepaya dengan materi korosi meliputi analisis cara mencegah korosi, pengaruh penggunaan inhibitor terhadap laju korosi, efisiensi inhibisi, serta pengaruh perendaman terhadap laju korosi.

Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun alpukat dan ekstrak daun pepaya dapat digunakan sebagai inhibitor korosi serta menjadi alternatif praktikum sederhana guna meningkatkan keterampilan proses sains pada pembelajaran sub materi korosi di SMA/MA.

Kata Kunci: Eksperimen Korosi, Daun Alpukat, Daun Pepaya, Inhibitor Alami

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

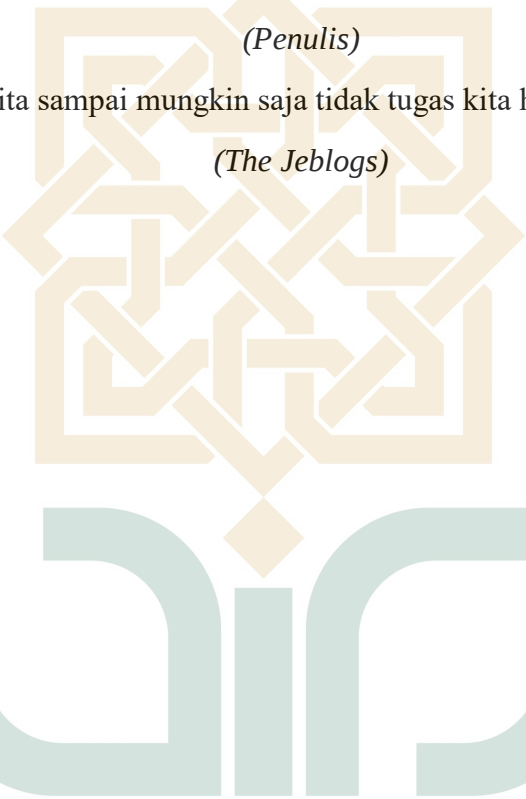
(Q.S. AL-Baqarah: 286)

“Simpan keluhan kesahmu, sebab letihmu tak sebanding dengan perjuangan mereka menghidupimu”

(Penulis)

“Mungkin kita sampai mungkin saja tidak tugas kita hanyalah berjalan”

(The Jeblogs)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PERSEMBAHAN

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

Aamiin.

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Ayahanda (Sudarman) dan Ibunda (Wiwik Munawarah) tercinta. Terima kasih untuk segala do'a, kasih sayang serta dukungan yang tiada henti baik dukungan moril maupun materiil.

Almamater tercinta:

Teman- teman Pendidikan Kimia 2021

Program Studi Pendidikan Kimia

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
Y O G Y A K A R T A

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya serta memberikan nikmat sempat dan nikmat sehat sehingga atas izin-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Ekstrak Daun Alpukat dan Daun Pepaya sebagai Inhibitor Korosi Besi untuk Eksperimen Sederhana Materi Kimia”. Sholawat serta salam selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengubah zaman jahiliyah mmenjadi zaman yang peneuh berkah.

Tak lupa penulis ucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung baik secara moril maupun materiil hingga terselesaikannya skripsi ini. Tanpa bantuan dan kerjasama dari seluruh pihak, skripsi tidak dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, sebagai rasa hormat dan ucapan terimakasih atas segala bantuan maka penulis ucapkan kepada:

1. Ibu Dr. Paed. Asih Widi Wisudawati, S.Pd. M.Pd., selaku Kepala Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga.
2. Ibu Nina hamidah, S.Si. M.A. selaku Dosen Pembimbing Skripsi (DPS) yang telah membimbing, mengarahkan, memberikan motivasi, nasihat serta dengan sabar mengingatkan penulis hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
3. 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.
4. Bapak dan Ibu Tenaga Pendidik Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga yang senantiasa membantu dalam mengurus segala administrasi dalam penyelesaian tugas akhir.
5. Bapak dan Ibu Guru Kimia SMA yang sudah berkenan diwawancarai, telah berkenan diwawancarai dan memberikan ilmu serta pengalaman berharga selama proses penelitian ini.

6. Cinta pertama dan panutanku, Ayahanda Sudarman dan pintu surgaku Ibunda Wiwik Munawarah. Terima kasih atas segala pengorbanan, tulus kasih yang diberikan serta tak kenal lelah mendoakan serta memberikan perhatian dan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai merai gelar sarjana. Semoga panjang umur dan bahagia selalu.
7. Saudara kandung saya Ummi Latifatur Rohimah, Muhammad Faruq Al-Jundi, dan Mar'a Zakiya, yang turut memeberikan do'a, motivasi, dan dukungan.
8. Sahabat saya Rahma Laksitawati, Dhevi Tri Pratiwi, serta Atun Sofianingrum yang telah memberi motivasi, support, dan semangat kepada penulis serta selalu mendengarkan curahan hati penulis dalam pengerjaan skripsi. Terimakasih telah menjadi bagian dalam perjalanan penyusunan skripsi saya hingga penyusunan skripsi ini selesai.
9. Rekan- rekan soboselo yang selalu memberi *support* serta semangat kepada penulis.
10. Serta yang terakhir kepada diri saya sendiri Fariyah Zahrattunnisa. Terimakasih sudah bertahan sejauh ini. Terimakasih telah tetap memilih untuk bertahan dan merayakan dirimu sendiri di titik ini, walau sering kali merasa putus asa atas apa yang diusahakan.

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, 02 Maret 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/ TUGAS AKHIR	iv
NOTA DINAS KONSULTAN I.....	v
NOTA DINAS KONSULTAN II	vi
ABSTRAK	vii
MOTTO	viii
PERSEMBAHAN.....	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Kajian Teori	7
1. Keterampilan Proses Sains (KPS)	7
2. Metode Praktikum	11
3. Korosi	14
4. Inhibitor Korosi	17
5. Ekstraksi Bahan Alam	19
7. Daun Pepaya	20
.8. Daun Alpukat.....	21
B. Kajian Penelitian yang Relevan	22
C. Kerangka Berpikir.....	23

BAB III METODE PENELITIAN.....	25
A. Jenis Penelitian.....	25
B. Teknik Pengambilan Data.....	27
C. Teknik Analisis Data.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
A. Penemuan atau Analisis Masalah.....	30
B. Perencanaan Solusi.....	30
1. Alat dan Bahan Penelitian.....	32
2. Cara Kerja	33
C. Siklus Berulang	35
a. Melakukan percobaan sederhana pembuatan ekstrak daun alpukat dan daun pepaya sebagai inhibitor korosi alami.....	36
b. Melakukan pengambilan data melalui percobaan.....	39
c. Tahap Penyelesaian.....	41
D. Refleksi.....	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	52
A. Kesimpulan	52
B. Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	63

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Skema DBR.....	25
Tabel 4. 1 Alat Penelitian.....	32
Tabel 4. 2 Bahan Penelitian	32
Tabel 4. 3 data massa awal dan massa akhir plat besi	40
Tabel 4. 4 massa yang hilang setelah dilakukan uji korosi.	41
Tabel 4. 5 Data Perhitungan Laju Korosi pada Besi.....	41



DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 Gambar daun pepaya (a) setelah dipetik (b) setelah dikeringkan (c) setelah dihaluskan	36
Gambar 4. 2 Gambar Proses Ekstraksi (a)serbuk daun pepaya (b)ditambahkan etanol 70%.....	37
Gambar 4. 3 Gambar Hasil Ekstraksi (a)hasil ekstraksi (b)filtrat ekstrak daun alpukat dan daun pepaya	38
Gambar 4. 4 Reaksi Uji Tanin (Marlina et al., 2005)	38
Gambar 4. 5Gambar Identifikasi Tanin Ekstrak Daun Alpukat dan Daun Pepaya (a)5% (b)10% (c)15% (d)20%	38
Gambar 4. 6 Gambar Perendaman Sampel Uji dalam Ekstrak Daun Pepaya.....	39
Gambar 4. 7 Gambar Plat Besi dalam Larutan NaCl (a)hari pertama (b)hari terakhir	40
Gambar 4. 8 Pengaruh Konsentrasi Inhibitor terhadap Laju Korosi Baja	43
Gambar 4. 9.Pengaruh Konsentrasi Inhibitor terhadap Efisiensi Inhibisi.....	44
Gambar 4. 10 Penghambatan Korosi dengan Inhibitor.....	45
Gambar 4. 11 Plat Besi Hasil Uji Korosi (a)plat besi ekstrak daun pepaya (b)plat besi ekstrak daun alpukat	45
Gambar 4. 12 Pengaruh Waktu Perendaman terhadap Laju Korosi Baja	46
Gambar 4. 13 Pengaruh Waktu Perendaman terhadap Efisiensi Inhibisi	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tahap Eksperimen	63
Lampiran 2 Modul Praktikum.....	65
Lampiran 3 Perhitungan Laju Korosi.....	69
Lampiran 4 Perhitungan Efisiensi Inhibitor	71



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu kimia adalah ilmu yang berlandaskan eksperimen dan ilmu yang mempelajari fenomena alam yang kaitannya sangat erat dengan kehidupan. Proses mengembangkan pengetahuan kimia meliputi keterampilan-keterampilan proses dan sikap-sikap ilmiah yang dimiliki oleh ilmuwan atau saintis (Suja, 2023). Paradigma yang berkembang di masyarakat memandang ilmu kimia merupakan hal-hal yang berhadapan dan bersentuhan dengan bahan-bahan yang berbahaya. Umumnya peserta didik beranggapan pelajaran kimia sulit, ilmu hafalan, banyak rumus, selalu berputar pada rumitnya perhitungan (Kementrian Pendidikan, 2020). Hal ini dikarenakan pelajaran kimia tidak hanya menuntut konsep untuk dikuasai oleh peserta didik, tetapi juga keterampilan di dalamnya (Juwita, 2022). Pembelajaran kimia memberikan kesempatan sebaik-baiknya bagi peserta didik untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran. Keterampilan proses sains merupakan keterampilan-keterampilan fisik dan mental yang dimiliki oleh para ilmuwan untuk memperoleh dan mengembangkan pengetahuan. Selain itu, keterampilan proses sains juga melibatkan keterampilan-keterampilan intelektual, manual, dan sosial yang digunakan peserta didik dalam proses pembelajaran. Keterampilan proses sains ini dapat dibangun melalui pengalaman langsung dimana peserta didik akan lebih menghayati proses dari kegiatan pembelajaran yang berlangsung (Aulia et al., 2023).

Sebagaimana yang telah dikemukakan, keterampilan sains ini berfungsi sebagai alat yang dibutuhkan untuk studi sains dan teknologi yang efektif untuk menemukan pengetahuan ilmiah yang dijelaskan sebagai menggambarkan, memprediksi, dan menjelaskan (Maya, 2021). Mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik akan dapat menemukan, mengembangkan fakta, konsep, sikap dan nilai-nilai yang diminta (Nuraini & Waluyo, 2021). Interaksi antara pengembangan keterampilan proses sains dengan fakta, konsep, dan prinsip ilmu pengetahuan, pada akhirnya akan mengembangkan sikap dan nilai-nilai ilmuwan pada peserta didik (Marudut et al., 2020). Maka dari itu keterampilan ini perlu diwujudkan oleh guru dalam pembelajaran sains sebagai perancah untuk

keterampilan kognitif lainnya seperti pemikiran logis, penalaran dan keterampilan memecahkan masalah. Keterampilan proses sains dapat dikembangkan melalui kegiatan praktikum (Fajrina et al., 2021). (Aulia et al., 2023) mengungkapkan bahwa kegiatan praktikum merupakan metode terbaik dalam mengembangkan keterampilan proses sains. Melalui proses pembelajaran berbasis eksperimen, peserta didik diberi kesempatan untuk melakukan atau mengalami sendiri materi yang dipelajari.

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. Faktanya permasalahan yang sering dijumpai di sekolah-sekolah adalah pemanfaatan laboratorium di sekolah yang kurang maksimal karena kurangnya sarana prasarana penunjang kegiatan praktikum (Nahdiyaturrahmah et al., 2020). Sependapat dengan hal itu, (Pokhrel, 2024) menunjukkan masih tingginya persentase sekolah yang tidak dapat melaksanakan kegiatan praktikum karena terbentur ketersediaan laboratorium ataupun keterbatasan alat dan bahan.

Mengingat esensi praktikum dalam pembelajaran kimia, maka perlu dilakukan upaya penyederhanaan kegiatan praktikum dalam aspek alat, bahan, maupun langkah kerja praktikum (Darmawan & Sangaji, 2023). Kegiatan praktikum selama ini dipahami oleh peserta didik hanya bisa dilaksanakan di dalam ruang laboratorium, akan tetapi pada dasarnya kegiatan praktikum ini dapat dilaksanakan diluar ruangan dengan memanfaatkan lingkungan (Ridzal et al., 2023). Pemanfaatan potensi lingkungan menjadi salah satu alternatif dalam usaha menciptakan praktikum dengan biaya murah. Berdasarkan hal itu maka perlunya dilakukan inovasi kegiatan praktikum sederhana dengan sarana dan prasarana laboratorium yang terbatas. Dimana dalam hal ini dapat memanfaatkan potensi yang ada pada lingkungan sekitar sebagai salah satu sumber belajar peserta didik.

Penerapan model pembelajaran berbasis lingkungan dinilai mampu menjadi alternatif dalam menumbuhkan minat dan hasil belajar peserta didik pada

materi kimia (Handayani et al., 2021). Hal tersebut karena, ilmu kimia bersifat konseptual atau saling berkaitan antar materinya. Pembelajaran yang dikaitkan dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari akan menarik minat dan keaktifan peserta didik, hal ini membuat proses belajar menjadi lebih efektif dan bermakna (Widiastuti, 2021). Lingkungan belajar yang ilmiah, dimana peserta didik dapat melakukan atau mengalami sendiri materi yang dipelajari, jauh lebih efektif daripada hanya mempelajari teori semata.

Salah satu fenomena kimia yang banyak ditemui dan bersifat merugikan bagi kehidupan sehari-hari adalah terjadinya peristiwa korosi (Ashila, 2023). Korosi merupakan terjadinya kerusakan material khususnya logam akibat lingkungannya. Kerusakan material tersebut terjadi akibat adanya reaksi elektrokimia (Yodi Kurniawan et al., 2023). Mengingat dampak negatif yang ditimbulkan dari peristiwa korosi maka dari itu perlu adanya pembelajaran mengenai konsep pencegahan terjadinya korosi. Oleh karena itu, perlu dilakukan percobaan untuk mencegah terjadinya korosi.

Salah satu upaya menghambat atau mencegah laju korosi adalah melalui penambahan inhibitor pada medium korosif. Inhibitor korosi merupakan zat atau bahan yang apabila ditambahkan dalam konsentrasi kecil ke dalam medium korosif dapat menurunkan atau mencegah laju korosi logam (Sultan et al., 2020). Penambahan inhibitor alami merupakan salah satu cara yang paling efektif untuk mencegah korosi karena dalam penggunaan dan prosesnya cukup sederhana (Puji Hariyadi, 2022). Pemanfaatan green inhibitor yang berasal dari tumbuhan dinilai mempunyai kemampuan menghambat korosi karena memiliki senyawa yang dapat bereaksi menghasilkan senyawa kompleks terlarut maupun kompleks mengendap (Fathulloh, 2023).

Salah satu senyawa yang memiliki gugus fungsi elektronegatif yaitu tanin. Senyawa tanin berpotensi menjadi inhibitor korosi dengan membentuk senyawa kompleks antara senyawa tanin dan ion-ion logam terutama besi (Fe). Senyawa tanin dapat bereaksi oksidatif dalam larutan untuk menghasilkan anion fenonat (berasal dari fenol dengan hilangnya H^+) yang dapat bertindak sebagai ligan terhadap (Izzatillah, 2020). Senyawa tanin umumnya terdapat hampir di semua bagian tanaman seperti pada daun, batang dan juga buah (Hersila, 2023). Seperti halnya pada tanaman pepaya dan alpukat, kandungan tanin dalam daun pepaya

mencapai 11,34% (Maressa, 2021). Kandungan tanin dalam daun alpukat yaitu 22,07% (Pazla dkk, 2022).

Salah satu jenis metode pengambilan tannin dari bahan alam yaitu dengan mengekstraknya menggunakan metode maserasi (Wahyuda, 2021). Maserasi adalah proses ekstraksi perendaman serat bahan dengan menggunakan suhu kamar alami (Salama et al., 2023). Tanin dapat diekstraksi dengan air saja atau dengan pelarut seperti metanol, etanol, aseton, natrium hidroksida dan ionik cairan (Dzulhijjah, 2023). Pada penelitian ini, pelarut yang digunakan dalam metode maserasi yaitu pelarut etanol, karena jumlah aktivitas maksimum antioksidan dapat lebih mudah diamati dengan menggunakan pelarut etanol (Anton et al., 2021). Hal ini karena senyawa tannin bersifat polar dengan gugus hidroksil sehingga akan larut dalam pelarut etanol. Hal ini didukung pada penelitian ekstraksi tannin pada daun dan kulit batang suriam yang menunjukkan bahwasannya kadar tannin dalam pelarut etanol 70% lebih tinggi dibandingkan dengan pelarut air (Monisa et al., 2016).

Dari penelitian yang dilakukan oleh Sari (2019), diperoleh hasil berupa ekstrak daun alpukat efektif untuk menghambat laju korosi pada baja SS-304 dalam medium korosif HCl 1M dengan menggunakan variasi konsentrasi 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10% selama 168 jam dengan efisiensi paling optimum sebesar 96,55%. Sementara itu, hasil penelitian Sanjaya (2018) menunjukkan bahwa ekstrak daun pepaya dapat secara efektif 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. Selain itu ekstrak daun pepaya mampu menghambat laju korosi pada medium asam dengan nilai efisiensi mencapai 88,4% dan 96,4% (Benedict dkk, 2019).

Sejalan dengan fakta-fakta yang diatas, hasil wawancara dengan guru mata pelajaran kimia SMA/MA di Bantul menyatakan bahwa pada sub materi korosi belum banyak dilakukan kegiatan praktikum terkait dengan merancang percobaan pencegahan korosi. Penelitian mengenai ekstrak daun pepaya sebagai inhibitor alami sudah banyak ditemui namun terbatas pada penentuan efektivitas menghambat laju korosi, sedangkan penelitian mengenai daun alpukat sebagai inhibitor alami belum banyak ditemui. Oleh karena itu, diperlukan penelitian mengenai analisis inhibitor korosi dengan variasi ekstrak daun alpukat, daun

pepaya sebagai inhibitor alami korosi besi untuk inovasi pembelajaran kimia 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 pada 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, dan belum pada cara mencegah atau 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 dan daun alpukat karena mengandung senyawa tanin yang dapat bereaksi menghasilkan senyawa kompleks dan mampu mengendalikan laju korosi pada logam.

C. Batasan Masalah

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

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

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan Batasan masalah di atas, maka ditentukan rumusan masalah dari penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana hasil analisis eksperimen ekstrak daun alpukat dan ekstrak daun pepaya sebagai inhibitor alami?
2. Bagaimana analisis potensi daun alpukat dan daun pepaya sebagai inhibitor alami ditinjau dari aspek finansial, pedagogik, dan sumber daya manusia?

3. Bagaimana analisis inhibitor korosi ekstrak daun papaya sebagai alternatif praktikum pada pembelajaran sub materi korosi?

A. Tujuan penelitian

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

1. Melakukan eksperimen mengenai efektifitas ekstrak daun alpukat dan daun papaya sebagai inhibitor alami korosi.
2. Menganalisis praktikum sederhana inhibitor alami dari daun alpukat dan daun papaya sebagai alternatif praktikum pada pembelajaran kimia kontekstual sub materi korosi di sekolah.

E. 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 alpukat dan daun papaya serta penerapannya pada sub materi korosi.
 - b. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu referensi bagi peneliti selanjutnya.
2. Manfaat praktis
 - a. Bagi sekolah
Hasil penelitian ini diharapkan mampu menjadi referensi pembelajaran kontekstual kimia melalui percobaan sederhana inhibitor korosi dari daun alpukat dan daun papaya.
 - 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. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan jumlah konsentrasi inhibitor ekstrak daun alpukat dan ekstrak daun pepaya dapat menghambat secara efektif laju korosi pada besi dengan konsentrasi waktu. Hasil eksperimen menunjukkan efisiensi inhibisi ekstrak daun pepaya dan ekstrak daun alpukat mencapai 66,7% untuk ekstrak daun alpukat serta 80% untuk ekstrak daun alpukat, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai inhibitor korosi alami. Berdasarkan penelitian tersebut maka ekstrak daun pepaya dan ekstrak daun alpukat layak untuk dijadikan alternatif inhibitor korosi pada besi.
2. Berdasarkan hasil analisis kurikulum terhadap keterampilan proses sains pada mata pelajaran kimia, proses analisis ekstrak daun alpukat dan daun pepaya terhadap laju korosi tersusun secara runtut sehingga memudahkan peserta didik memahami pembelajaran serta dapat mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik.
3. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka desain eksperimen ini dapat dijadikan alternatif eksperimen di sekolah dimana dapat diberikan pada peserta didik dalam bentuk proyek dengan memanfaatkan modul praktikum hasil refleksi meliputi alat, bahan, dan langkah kerja yang telah dilakukan pada penelitian ini.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah dipaparkan, penelitian ini memberikan beberapa saran yaitu sebagai berikut:

1. Diperlukannya tindak lanjut untuk penerapan rancangan praktikum inhibitor korosi dari ekstrak daun alpukat dan daun pepaya, serta perlu

adanya pengembangan penelitian lebih lanjut sehingga harapannya esensi pengembangan eksperimen sederhana semakin berkembang dalam pembelajaran di kelas.

2. Penelitian ini terbatas oleh karena itu, perlunya penelitian lain yang dapat mengimplementasikan eksperimen tersebut pada peserta didik.



DAFTAR PUSTAKA

- Al-Akram, T. R. (2024). Pembuatan Sabun Cuci Piring Cair Ramah Lingkungan BeEkstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus Aurantiifolia*). *Jurnal Riset, Inovasi, Teknologi & Terapan*, 3(1), 1-4.
- Ameer, M. A., Khamis, E. and Al-Senani, G. 2000. Effect of Thiosemicarbozones on Corrosion of Steel of Phoporic Acid Produced by Wet Process: Ads. *Science Technologies*. Vol.2. Pp 127-138.
- Amiel, T., & Reeves, T. C. (2008). Design-based research and educational technology: Rethinking technology and the research agenda. *Educational Technology & Society*, 11(4), 29–40
- Annisa, A. (2024). Pengaruh Metode Pengeringan terhadap Uji Sifat Fisik dan Antibakteri Sabun Dari Ekstrak Daun Turi (*Sesbania Grandiflora* L) (Doctoral dissertation, Politeknik Harapan Bersama).
- Anton, N., Yudistira, A., & Siampa, J. P. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Spons *Ianthella Basta* dari Desa Tumbak Kecamatan Pusomaen Kabupaten Minahasa Tenggara. *Pharmacon*, 10(1), 713. <https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.32759>.
- Argawal, Y. K., Talati, J. D., Desai, M. N., and Shah, N. K. 2004. Scihiff Bases of Ethylenediamine as Corrosion Inhibitors of Zinc in Sulphuric Acid. *Corrosion Science*. Vol.46. Pp 633-651.
- Ariani, B. (2022). Pengantar Korosi Perkapalan. Syiah Kuala University Press.
- Arifin, Z. (2021). Analisi Pengaruh Tegangan terhadap Ketebalan dan Laju Korosi Pelapisan Timbal pada Baja Astm A36 (Doctoral dissertation, Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro).
- Asdim. (2007). Penentuan Efisiensi Inhibisi Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L) Pada Reaksi Korosi Baja Dalam Larutan Asam. *Gradien*, 3(2), 273–276.

- Aulia, H., Ramdani, A., & Sedijani, P. (2023). Pengaruh Pembelajaran Sistem Pernapasan Pada Manusia Berbasis Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik. *Journal of Classroom Action Research*, 5(3), 55–60. <https://jppipa.unram.ac.id/index.php/jcar/article/view/4925>.
- Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia, Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran.
- Bado, B. (2022). Model Pendekatan Kualitatif: Telaah Dalam Metode Penelitian Ilmiah.
- Biologi Fase E-Fase F Untuk SMA/MA/Program Paket C., 2022, h. 4
- Cheng, S., Chen, S., Liu, T., and Yin, Y. 2007. Carboxymethyl Chitosan as An Ecofriendly Inhibitor for Mild Steel in 1 M HCl. *Material Letter*. Vol61. Pp 3276-3280.
- Dalimunthe, I. S. 2004. Kimia dari Inhibitor Korosi. Universitas Sumatera Utara, Medan. 8 hlm
- Darmawan, A., & Sangaji, F. (2023). Seberapa Efektif Penggunaan Model Pembelajaran Scientific dalam Praktikum Ilmu Pengetahuan Alam. *SEARCH: Science Education Research Journal*, 1(2), 14–21. <https://doi.org/10.47945/search.v1i2.1248>
- Dzulhijjah, E. A. (2023). Ekstraksi, Uji Aktivitas, dan Karakterisasi Daun Durian (*Durio Zibethinus Murr.*) sebagai Antidiabetes Terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit (*Mus Musculus L.*) Secara In Vivo dan In Silico Tanin pada Protein 5di1. *AT-TAWASSUTH: Jurnal Ekonomi Islam*, VIII(I), 1–19.
- Fajrina, S., Nulhakim, L., & Taufik, A. N. (2021). Pengembangan Instrumen Performance Assessment Praktikum untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa SMP Kelas VIII pada Tema Makananku Sehatanku. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(1), 105–112. <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.1.105-112>

- Farida, N., & Farm, A. M. (2021). Skrining Fitokimia dan Analisis Kualitatif Pegagan (*Centella Asiatica* (L) Urban) Hidroponik Media Tanam Hidrogel pada Tiga Konsentrasi Nutrisi Ab Mix dengan Perbandingan yang Tumbuh Di Polybag (Doctoral dissertation, STIKES RS Anwar Medika).
- Fathulloh, M. Z. (2023). No Title. *Nucl. Phys.*, 13(1), 104–116.
- Fontana, M. C. and Greene, M. D. 1986. *Corrosion Engineering Hand Book*. Mc Graw Hill Book Company, New York. 556 pp.
- Handayani, D., Elvia, R., Aditia, M. M., & Alperi, M. (2021). Pengembangan Video Asam Basa Berbasis Lingkungan Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Kelas Xi. *Jurnal Teknodik*, 25(2), 95. <https://doi.org/10.32550/teknodik.v25i2.620>.
- H. Fitrianingrum, Analisis Keterampilan Proses Sains Pada Konsep Sel Dalam Jaringan Tumbuhan Dan Hewan Di SMAN Kota Depok, Skripsi, 2021, h.72
- Hardiyanti, P. (2020). Analisis keterampilan proses sains melalui pembelajaran berbasis praktikum mata pelajaran IPA pada peserta didik kelas VIII di MTS Negeri 1 Bandar Lampung (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Hartati, S., Yunus, A., Nandariyah, N., Yuniastuti, E., Pujiasmanto, B., Purwanto, E., ... & Dirgahayu, P. (2022). Diversifikasi tanaman pekarangan dengan tanaman alpukat untuk meningkatkan gizi keluarga. *SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, Dan Seni Bagi Masyarakat)*, 11(2), 161-166.
- Herlina, E., Gatriyani, N. P., Galugu, N. S., Rizqi, V., Mayasari, N., Nurlaila, Q., ... & Saswati, R. (2022). Strategi Pembelajaran. Tohar Media.
- Hersila, N., MP, M. C., Si, V. M., & Si, I. M. (2023). Senyawa Metabolit Sekunder (Tanin) Pada Tanaman Sebagai Antifungi Secondary Metabolite Compounds (Tannins) In Plants As Antifungi. *Nucl. Phys.*, 13(1), 104–116.

- Hirawati, H. (2024). Ekstraksi dan Karakterisasi Silika dari Abu Tongkol Jagung (*Zea Mays L.*) sebagai Material Inhibitor Korosi pada Baja Karbon St-37 (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Ilim dan Hermawan, B. 2008. Study Penggunaan Ekstrak Buah Lada, Buah Pinang dan Daun Teh Sebagai Inhibitor Korosi Baja Lunak dalam Air Laut Buatan Yang Jenuh Gas . Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi II. Universitas Lampung, 17-18 November 2008. Pp 257-266.
- Irwansyah, M., & Perkasa, M. (2022). Scientific Approach dalam Pembelajaran Abad 21. Penerbit NEM.
- Izzatillah, F. N. (2020). Ekstraksi Senyawa Tanin Dari Daun Nipah (*Nypa Fruticans*) Dan Aplikasinya Sebagai Inhibitor Korosi Pada Baja St 37. *Kaos GL Dergisi*, 8(75), 147–154.
<https://doi.org/10.1016/j.jnc.2020.125798>
<https://doi.org/10.1016/j.smr.2020.02.002>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/810049>
<http://doi.wiley.com/10.1002/anie.197505391>
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780857090409500205>
- Jaya, E. O. A. A., Ahwan, A., & Qonitah, F. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Etanol Kulit Batang Mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) JACQ) Daerah Sragen dan Karanganyar dengan Menggunakan Metode DPPH (1, 1-Difenil-2-Pikrihidazil) (Doctoral dissertation, Universitas Sahid Surakarta).
- Juwita, R. (2022). Best Practice Membangun Keterampilan Proses Sains Melalui Model Project Based Learning Pendekatan Steam Materi Asam Basa Kelas Xi Ipa Sman 1 Bontang. *LEARNING : Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 2(3), 268–277.
<https://doi.org/10.51878/learning.v2i3.1581>
- Kementrin Pendidikan. (2020). Best Practice Penilaian Proyek Kimia. 1–35.

- Listiana, L., Wahianto, P., Ramadhani, S. S., & Ismail, R. (2022). Penetapan Kadar Tanin Dalam Daun Mangkokan (*Nothopanax scutellarium* Merr) Perasan Dan Rebusan Dengan Spektrofotometer UV-Vis. *Pharmacy Genius*, 1(1), 62-73.
- Maressa, I. D. (2021). Uji Aktivitas Ekstrak Terpurifikasi Daun Pepaya (*carica papaya* L) Sebagai Anti Nyamuk. Skripsi.
- Marudut, M. R. H., Bachtiar, I. G., Kadir, K., & Iasha, V. (2020). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran IPA melalui Pendekatan Keterampilan Proses. *Jurnal Basicedu*, 4(3), 577–585. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i3.401>
- Maya, L. S. (2021). Implementasi Metode Eksperimen Untuk Mengembangkan Keterampilan Proses Sains dan Literasi Sains Anak Usia Dini. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 8(1), 88–98.
- Mustakima, S. (2024). Efektivitas Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* L) dan Aplikasinya Sebagai Inhibitor Korosi Pada Baja St 37= Effectiveness Of Guava Leaf Extract (*Psidium Guajava* L) And Its Application As A Corrosion Inhibitor On St 37 Steel (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Nahdiyaturrahmah, Pujani, N. M., & Selamat, K. (2020). Pengelolaan Laboratorium Imu Pengetahuan Alam (IPA) SMP Negeri 2 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 3(2), 118–129.
- Nasikhah, L. (2022). Pengaruh Metode Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Pada Materi Plantae (Doctoral dissertation, IAIN KUDUS).
- Nasution, M. S. (2020). Identifikasi Tanaman Alpukat (*Persea americana*) Sebagai Tanaman Multi Purpose Tree Species (MPTS) di Tiga Kabupaten Dataran

- Tinggi di Sumatera Utara (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Natasya, T., Khairafah, M. E., Sembiring, B., Sari, M., & Hutabarat, L. N. (2022). Corrosion Factors on Nail. *Indonesian Journal of Chemical Science and Technology*, 5(1), 47-50.
- Nuraini, N., & Waluyo*, E. (2021). Pengembangan Desain Instruksional Model Project Based Learning Terintegrasi Keterampilan Proses Sains Untuk Meningkatkan Literasi Sains. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 5(1), 101–111. <https://doi.org/10.24815/jipi.v5i1.20145>.
- Nurini, U., Suka, E. G., & Marjunus, R. (2022). Pengendalian Laju Korosi Baja AISI 1018 Dalam Medium Korosif NaCl 3% Menggunakan Inhibitor Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.). *Journal of Energy, Material, and Instrumentation Technology*, 3(1).
- Oguzie, E. E. 2007. Corrosion Inhibition of Aluminium in Acidic and Alkaline Media by Sansevieria Trifas-Ciata Extract. *Corrosion science*. Vol.49. Pp 1527-1539.
- Padilla, M.J. (1990) .The Science Process Skills.[Online]. Diakses dari:<https://www.narst.org/publications/research/skill.cfm>
- Palupi, A. (2021). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Pronojiwo (*Euchresta Horsfieldii* (Lesch.) Benn (Doctoral dissertation, STIKES Muhammadiyah Klaten).
- Pazla, R., Pt, S., Jamarun, M. P. D. I. N., & Yanti, M. S. G. (2022). Potensi Kombinasi *Tithonia Diversifolia* dengan Daun Alpukat *Persea americana miller* Sebagai Pakan Alternatif Ternak Kambing. Penerbit Adab.
- Pokhrel, S. (2024). No Title. *EAENH*. 15(1), 37–48.

- Pratiwi, J. E. (2018). Pengaruh Volume Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya* L.) sebagai Inhibitor terhadap Laju Korosi Logam Aluminium 1100 dalam Medium Larutan NaCl 3% (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Priyotomo, G. 2008. Kamus Saku Korosi Material. Metalurgi LIPI, Tangerang. 81 hlm.
- Puji Hariyadi. (2022). Efisiensi Inhibitor Ekstrak Bahan Alam (*Uncaria gambir*) Terhadap Laju Korosi Baja Karbon Rendah Dengan Medium Korosif NaCl 3%. Teknik Mesin, Vol 18, No, 127–133.
- Putri, A. A. (2022). Pengaruh Pemberian Ekstrak Teh Alga Hijau-Biru (*Nostoc Commune*) terhadap Indeks Aterogenik pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Diabetes (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta).
- Rahayu, A. (2020). Analisis keterampilan proses sains mahasiswa pada praktikum dasar-dasar kimia analitik. Dalton: Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia, 3(1).
- Rahmah, R., Rahayu, R., Ridwanto, R., & Daulay, A. S. (2023). Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan metode DPPH. Journal of Pharmaceutical and Sciences, 9-25.
- Rasmito, A., Sutejo, B., & Brilliana, C. W. (2024). Peran Inhibitor dalam Korosi: Mekanisme dan Aplikasi. Journal of Engineering Research, 4(3), 7-13.
- Ridzal, D. A., Haswan, H., Rosnawati, V., & Ahmad, A. (2023). Pemanfaatan Lingkungan Sebagai Laboratorium Alam Dalam Pembelajaran Siswa SMPN 17 Baubau. Lamahu: Jurnal Pengabdian Masyarakat Terintegrasi, 2(1), 11–15. <https://doi.org/10.34312/ljpm.v2i1.17527>
- Sari, W. M. (2019). Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* M.) Sebagai Inhibitor Pada Baja Tahan Karat SS-304 Dalam Medium Korosif HCl 1M.

- Salama, N., Ariani, F., & Harun, H. (2023). Ekstraksi Pigmen Antosianin dari Ubi Jalar Ungu dengan Menggunakan Metode Maserasi. *Saintis*, 17(April), 33.
- Samputri, S., & Arif, R. N. (2023). Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta Didik menggunakan Model Discovery Learning. *PEDAGOGIKA*, 14(2), 188-193.
- 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. <https://doi.org/10.23960/jtaf.v6i2.1839>
- Senisum, M. (2021). Keterampilan proses sains siswa SMA dalam pembelajaran biologi. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan Missio*, 13(1), 76-89.
- Sholahuddin, M. I. (2024). Analisis Jenis Korosi Yang Terjadi Pada Knalpot Motor. *Jurnal Multidisiplin Raflesia*, 3(2), 17-22.
- Simanullang, P. A. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Buah Kiwi (*Actinidia deliciosa*) dengan Metode Soxhletasi terhadap Pertumbuhan *Salmonella typhi* secara In Vitro.
- Sinaga, F. D. (2022). Pengaruh Waktu Perendaman terhadap Laju Korosi pada Baja Karbon St37 dalam Medium Korosif Nacl 3% Menggunakan Inhibitor Ekstrak Daun Waru.
- Sinurat, A. (2023). Analisa Laju Korosi Material Stainless Steel 316 L Menggunakan Larutan Asam Klorida (Hcl).
- Stupnisek, L. E., Gazioda, A., and Madzarac, M. 2002. Low Toxicity Copper Corrosion Inhibitor. *Corrosion Science*. Vol.47. 4189 pp.
- Suja, I. W. (2023). Keterampilan Proses Sains dan Instrumen. PT. Raja Grafindo Persada-RajaGrafindo Persada.
- Sultan, M. A., Gaus, A., Arif, K., Barmawi, N., Studi, P., Sipil, T., Khairun, U., Studi, P., Elektro, T., Khairun, U., Studi, P., Kimia, P., & Khairun, U.

- (2020). Pasir Laut Dan Air Laut dari bahan bakar fosil dan inhibitor organik alami yang terbuat dari ekstrak tanaman untuk pencegahan korosi . Inhibitor ini telah menjadi prioritas bagi para. 10(1), 17–26.
- Tampubolon, M., Gultom, R. G., Siagian, L., Lumbangaol, P., & Manurung, C. (2020). Laju Korosi Pada Baja Karbon Sedang Akibat Proses Pencelupan Pada Larutan Asam Sulfat (H_2SO_4) dan Asam Klorida (HCl) dengan Waktu Bervariasi. *Sprocket Journal of Mechanical Engineering*, 2(1), 13-21.
- Trethewey, K. R and Chamberlain, J. 1991. Korosi untuk Mahasiswa dan Rekayasa. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 393 hlm.
- Wahyuda. (2021). Efektivitas Inhibitor Ekstrak Daun Ketapang (Terminalia Catappa) Untuk Perlindungan Korosi Baja ASTM A36 Dalam Media H_2SO_4 .
- Wahyuningsih, T., & Adab, P. (2023). Metode Eksperimen Sukses Pembelajaran Matematika. Penerbit Adab.
- Wardani, L. A., Widodo, H., Adhani, L., Sabrina, E., & Annisa, A. (2021). Pengaruh Suhu pada Inhibitor Daun Pandan Terhadap Laju Korosi pada Baja SS-304 dalam Larutan Asam HCl 0, 1M. *Jurnal Teknik: Media Pengembangan Ilmu dan Aplikasi Teknik*, 20(1), 31-41.
- Widiastuti, N. L. G. K. (2021). E-Modul dengan Pendekatan Kontekstual pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(3), 435. <https://doi.org/10.23887/jipp.v5i3.37974>
- Wiston, R. 2000. Uhlig's Corrosion Handbook, 2nd edition. John willey and sons Inc, New York. 1253 pp.
- Yodi Kurniawan, Elfida Moralista, & Zaenal. (2023). Penentuan Remaining Service Life Struktur Conveyor B pada Tambang Batubara PT XYZ. *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, 1–6. <https://doi.org/10.29313/jrtp.v3i1.786>