

**ALTERNATIF PRAKTIKUM KIMIA DI SMK BERBASIS
SKRINING FITOKIMIA DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
BUNGA PAKIS GIWANG (*EUPHORBIA MILII*)**



SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
Untuk Memenuhi Syarat guna Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu

Disusun Oleh:
Millari Cindi Alfinsa
22104060029

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

2026

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-1656/Un.02/DT/PP.00.9/06/2026

Tugas Akhir dengan judul : ALTERNATIF PRAKTIKUM KIMIA DI SMK BERBASIS SKRINING FITOKIMIA DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN BUNGA PAKIS GIWANG (EUPHORBIA MILII)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : MILLARI CINDI ALFINSA
Nomor Induk Mahasiswa : 22104060029
Telah diujikan pada : Selasa, 02 Juni 2026
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: 6a1ec9c2c78a8



Penguji I

ARI WAHYU SAPUTRO, M.Pd
SIGNED

Valid ID: 6a20fa23bec64



Penguji II

Laili Nailul Muna, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 6a21ffd403f6



Yogyakarta, 02 Juni 2026
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

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

Valid ID: 6a2225c0eeb92

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Millari Cindi Alfinsa
NIM : 22104060029
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul: Alternatif Praktikum Kimia di SMK Berbasis Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Bunga Pakis Giwang (*Euphorbia Mili*) adalah hasil karya pribadi dan sepanjang pengetahuan penyusun tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang penyusun ambil sebagai acuan.

Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggungjawab penyusun.

Yogyakarta, 4 Juni 2026

Yang menyatakan,



Millari Cindi Alfinsa

NIM. 221040600029

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-04/R0

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

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

Assalamualaikum wr.wb.

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

Nama : Millari Cindi Alfinsa
NIM : 22104060004
Judul Skripsi : Alternatif Praktikum Kimia di SMK Berbasis Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Bunga Pakis Giwang (*Euphorbia Mili*)

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

Dengan ini saya mengharap agar skripsi tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya saya ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 4 Juni 2026
Pembimbing,

Retno Aliyatal Fikroh, M.Sc.
NIP. 19840901 200912 2 004

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

NOTA DINAS KONSULTAN I



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-04/R0

NOTA DINAS KONSULTAN I

Hal : Skripsi Millari Cindi Alfinsa
Kepada:
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamualaikum wr.wb.

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

Nama : Millari Cindi Alfinsa
NIM : 22104060029
Judul Skripsi : Alternatif Praktikum Kimia di SMK Berbasis Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Bunga Pakis Giwang (*Euphorbia Mili*)

Sudah dapat diajukan 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, 4 Juni 2026
Konsultan I,

Ari Wahyu Saputro, M.Pd.
NIP. 199310222025051002

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

NOTA DINAS KONSULTAN II

NOTA DINAS KONSULTAN II

Hal : Skripsi Millari Cindi Alfinsa
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 : Millari Cindi Alfinsa
NIM : 22104060029
Judul skripsi : Alternatif Praktikum Kimia di SMK Berbasis Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Bunga Pakis Giwang (*Euphorbia Miliu*)

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, 4 Juni 2026
Konsultan II,


Laili Nailul Muna, M.Sc.
NIP. 199108202019032018

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

ABSTRAK

ALTERNATIF PRAKTIKUM KIMIA DI SMK BERBASIS SKRINING FITOKIMIA DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN BUNGA PAKIS GIWANG (*EUPHORBIA MILII*)

Capaian Pembelajaran (CP) Fase F SMK pada elemen analisis pengujian laboratorium menuntut peserta didik untuk mampu mengambil dan menyiapkan sampel serta melaksanakan analisis kimia baik secara konvensional maupun modern pada bahan alam, lingkungan, dan industri. Namun, pemanfaatan bahan alam sebagai objek analisis dalam kegiatan praktikum di sekolah belum pernah dilakukan, hanya sebatas analisis sampel produk industri dan lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan sebuah desain praktikum kimia berbasis bahan alam untuk mengoptimalkan ketercapaian Capaian Pembelajaran tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi desain praktikum preparasi dan analisis dari bahan alam bunga pakis giwang sebagai alternatif praktikum kimia di SMK serta mengetahui hasil skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak bunga pakis giwang (*Euphorbia milii*) menggunakan metode DPPH.

Penelitian ini menggunakan metode *Design Based Research* (DBR) yang meliputi tahap identifikasi dan analisis masalah, perancangan solusi, siklus berulang, dan refleksi. Identifikasi masalah dilakukan dengan studi literatur dan wawancara untuk mengidentifikasi permasalahan nyata di sekolah. Selanjutnya perancangan solusi dilakukan dengan 2 tahap yakni uji laboratorium untuk mengembangkan desain praktikum serta pengembangan poster praktikum. Selanjutnya, pada tahap siklus berulang peneliti melakukan eksperimen laboratorium dengan melakukan beberapa kali percobaan sehingga dihasilkan suatu rancangan akhir, rancangan kemudian direpresentasikan melalui sebuah poster praktikum. Refleksi dilakukan dengan menganalisis masukan dan saran dari guru untuk mengevaluasi potensi dan kelayakan praktikum jika diterapkan dalam pembelajaran

Berdasarkan hasil penilaian Guru, desain praktikum yang dirancang dengan menggunakan ekstrak bunga pakis giwang (*Euphorbia milii*) sebagai sampel analisis bahan alam dinyatakan layak sebagai alternatif praktikum kimia berbasis bahan alam di SMK sebagaimana telah divalidasi oleh *expert judgement* atau dosen pembimbing. Desain poster praktikum dinilai menarik, realistis, dan sistematis. Hasil uji antioksidan menggunakan metode DPPH menunjukkan bahwa ekstrak bunga pakis giwang (*Euphorbia milii*) memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dibuktikan dengan nilai IC_{50} sebesar 28,618 ppm. Aktivitas antioksidan yang kuat tersebut disebabkan oleh adanya kandungan senyawa fitokimia berupa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid.

Kata kunci: *bunga pakis giwang, desain praktikum, Design Based Research, skrining fitokimia, aktivitas antioksidan.*

HALAMAN MOTTO

“Difficult roads still led somewhere meaningful”

”It always seems impossible until it’s done”

(Nelson Mandela)

“Mulailah dari mana kamu berada. Gunakan apa yang kamu miliki. Lakukan apa yang kamu bisa”

(Arthur Ashe)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Segala puji dan syukur senantiasa dipanjatkan kehadirat Allah SWT yang mana atas rahmat serta karunia-Nya telah mengizinkan penulis untuk berjuang hingga titik ini sehingga dapat menyelesaikan tugas akhirnya.

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Bapak dan Ibu tercinta. Terimakasih atas segala do'a dan dukungan yang diberikan baik dukungan moril maupun materil, serta kasih sayang yang tak terhingga untuk penulis.

Almameter tercinta:

Teman-teman pendidikan kimia 2022 Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya yang tak tenilai harganya berupa keimanan, kesabaran, kekuatan, dan kelancaran. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Batang Pohon Gayam Sebagai Alternatif Praktikum Kimia di SMK”

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi tidak pernah lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Noorhaidi Hasan, S.Ag., M.A., M.Phil., Ph.D., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd., selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Dr. Paed. Asih Widi Wisudawati, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia.
4. Ibu Retno Aliyatul Fikroh, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Skripsi (DPS) yang dengan sabar mengingatkan, memberikan motivasi, nasihat, bimbingan kepada penulis sejak awal hingga skripsi ini selesai.
5. Seluruh dosen program studi Pendidikan Kimia dan staf Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan yang senantiasa memberikan ilmu dan layanan terbaik kepadaku dari awal hingga akhir perkuliahan.
6. Kedua orang tua, Ayah dan Ibu. Terima kasih karena selalu memberikan doa dan memberikan cinta yang tidak pernah habisnya, terima kasih juga untuk dukungan yang telah diberikan selama ini sehingga penulis bisa menyelesaikan penelitian ini.
7. Amelia Puspaningrum dan Khotijah Suki Zuhrowati sahabat penulis, terima kasih karena selalu mendengarkan keluh kesah penulis dan memberi semangat kepada penulis.
8. Teman-teman seperjuangan bimbingan Ibu Aliya, terima kasih atas bantuan serta dukungan dalam menulis skripsi.

9. Teman-teman KKN 117 Dusun Tegowanu terima kasih atas doa dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis.
10. Seluruh keluarga besar Pendidikan Kimia 2022 dan semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis sangat menyadari bahwa tidak ada yang sempurna di dunia ini. Oleh karena itu segala bentuk saran, kritik, atas skripsi ini penulis menerimanya dengan senang hati. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan semua kalangan yang membutuhkan untuk dijadikan referensi dalam menulis. Akhir kata semoga Allah SWT melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, *Aamiin.*

Yogyakarta, 15 Mei 2026

Penulis



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iv
NOTA DINAS KONSULTAN I	v
NOTA DINAS KONSULTAN II	vi
ABSTRAK	vii
HALAMAN MOTTO	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
A. Kajian Teori.....	5
B. Penelitian Relevan	14
BAB III METODE PENELITIAN	17
A. Jenis Penelitian	17
B. Teknik Pengumpulan Data	19
C. Analisis Data	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
A. Identifikasi Masalah	21
B. Perancangan Solusi.....	22
C. Siklus Berulang	26
D. Refleksi.....	41

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
A. Kesimpulan.....	43
B. Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	54
BIODATA PENULIS	73



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan	15
Tabel 4. 1 Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran Analisis Pengujian Laboratorium (Kemdikbud, 2024).....	21
Tabel 4. 2 Hasil Skrining Fitokimia	29
Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan Persen Inhibisi Ekstrak Bunga Pakis Giwang dan Vitamin C	36
Tabel 4. 4 Hasil Penentuan IC50 Ekstrak Bunga Pakis Giwang dan Vitamin C	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman Pakis Giwang (<i>Euphorbia milii</i>).....	12
Gambar 3. 1 Prosedur penelitian <i>Design Based Research</i> (DBR) (Amiel & Reeves, 2008).....	17
Gambar 4. 1 Proses Preparasi Sampel.....	27
Gambar 4. 2 Proses Pembuatan Ekstrak.....	29
Gambar 4. 3 Reaksi Uji Mayer (Takaeb & Leo, 2023).....	31
Gambar 4. 4 Reaksi Uji Dagendorff (Takaeb & Leo, 2023).....	31
Gambar 4. 5 Reaksi flavonoid dengan pereaksi Mg dan Hcl (Robinson, 1963).....	32
Gambar 4. 6 Reaksi Flavonoid dengan NaOH 20% membentuk kinoid (Robinson, 1963).....	32
Gambar 4. 7. Reaksi Saponin dengan Air (Harborne, 1987).....	33
Gambar 4. 8 Reaksi FeCl ₃ dengan Tanin (Harborne, 1987).....	33
Gambar 4. 9 Reaksi terpenoid dengan pereaksi Lieberman-Burchard (asam anhidrat dan asam sulfat) (Harborne, 1987).....	34
Gambar 4. 10 Grafik Hubungan antara Konsentrasi dan % Inhibisi Vitamin C.....	36
Gambar 4. 11 Grafik Hubungan antara Konsentrasi dan % Inhibisi Ekstrak Bunga Pakis Giwang.....	37
Gambar 4. 12 Desain Poster Praktikum Preparasi Sampel dan Analisis Bahan Alam Bunga Pakis Giwang.....	40

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah jenis pengetahuan teoritis yang diperoleh melalui proses khusus, meliputi observasi, eksperimen, pengembangan teori, dan penyimpulan berdasarkan hasil pengamatan serta percobaan (Purwono dkk., 2014). Ilmu kimia termasuk dalam satu oleh sekian banyaknya cabang kompleksnya ilmu pengetahuan yaitu kimia organik, kimia anorganik, kimia pangan, biokimia, kimia analisis, dan kimia farmasi (Harwanto dkk., 2019). Ilmu kimia merupakan pelajaran yang dianggap sulit dengan konsep yang kompleks dan abstrak dimana basis ilmu ini yaitu teori dan eksperimen. Pembelajaran kimia yang diajarkan oleh guru cenderung monoton dan sangat didikte oleh dokumen kurikulum (Izma dkk., 2019; Sulistyaningsih dkk., 2022).

Kurikulum merupakan suatu perangkat yang mencakup perencanaan dan pengaturan terkait tujuan, materi, serta pelaksanaan kegiatan pembelajaran guna mencapai sasaran pendidikan tertentu (Lazwardi, 2017). Kurikulum Merdeka adalah kurikulum baru yang mendalam dimana kurikulum ini fokus pada materi esensial sesuai dengan fase perkembangan siswa (Batubara dkk., 2024). Pembelajaran kimia tidak hanya berfokus pada pemahaman dan penghafalan konsep sains, tetapi juga diarahkan untuk mengembangkan keterampilan proses sains seperti melakukan eksperimen. Apabila dalam pembelajaran kimia teori yang dominan diberikan tanpa adanya kegiatan praktik dapat disimpulkan bahwa pemahaman siswa terhadap materi terkait kurang optimal, oleh karenanya diperlukan kegiatan praktikum sebagai proses pembelajaran (Tukan dkk., 2025).

Sejalan dengan peralihan dari kurikulum 2013 ke Kurikulum Merdeka, perangkat pembelajaran juga mengalami perubahan. Salah satu perubahannya adalah pada kurikulum K-13 yang sebelumnya menggunakan kompetensi dasar (KD), kini berganti menjadi Capaian Pembelajaran (CP) yang dituliskan dari beberapa kalimat paragraf (Rindayati dkk., 2022). Capaian pembelajaran merupakan suatu target yang diciptakan dalam pendidikan di Indonesia, harapannya peserta didik dapat menyelesaikan dan target tercapai, yaitu sebuah tujuan pembelajaran (Riyadi & Budiman, 2023).

Berdasarkan Surat Keputusan KEMENDIKBUD RISTEK nomor 32/H/KR/2024 terdapat salah satu capaian pembelajaran kimia pada akhir fase F, yakni peserta didik mampu melaksanakan pengambilan dan penyiapan sampel sebelum analisis serta melakukan berbagai jenis analisis kimia baik konvensional atau modern pada bahan alam, lingkungan, dan produk industri. Adapun tujuan pembelajarannya yaitu agar peserta didik mampu memahami teknik pengambilan dan penyiapan sampel untuk analisis bahan alam bunga pakis giwang, serta memahami prosedur analisis antioksidan menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Vis. Namun realitanya masih terdapat sekolah yang masih belum menggunakan bahan alam dalam praktikum. Berdasarkan wawancara terhadap beberapa guru di SMKN 1 Panjatan, khususnya pada jurusan Analisis Pengujian Laboratorium (APL) bahan yang digunakan untuk analisis belum menggunakan sampel bahan alam, namun masih terbatas pada produk industri dan lingkungan sehingga Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran belum sepenuhnya tercapai¹. Oleh karena itu, diperlukan sebuah strategi pembelajaran guna menunjang capaian pembelajaran tersebut berupa desain praktikum preparasi sampel dan analisis bahan alam menggunakan instrumen UV-Vis serta pengujian potensi sampel bahan alam tersebut sebagai antioksidan.

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menyumbangkan elektron kepada radikal bebas, sehingga mampu menstabilkan dan menghambat aktivitas berantai dari senyawa radikal tersebut (Sakti dkk., 2022). Radikal bebas adalah salah satu pemicu penyakit degeneratif. Radikal bebas yang terbentuk dalam tubuh dapat melakukan reaksi berantai menghasilkan radikal bebas baru. Radikal bebas dapat dihambat dan dihancurkan reaksi berantanya dengan memanfaatkan senyawa antioksidan (Al Kadri dkk., 2016). Antioksidan yang sering digunakan pencegahan radikal sering menggunakan antioksidan sintetis seperti BHA (*Butylated Hydroxy Anisole*) dan BHT (*Butylated Hydroxy Toluena*) bersifat karsinogenik sehingga perlu alternatif yaitu menggunakan antioksidan alami (Wang dkk., 2021; Ruan dkk., 2022).

¹ Wawancara dilakukan pada hari senin tanggal 26 Mei 2025 sekitar pukul 13.30 WIB kepada Ibu Anita dan Bapak Wahid di SMKN 1 Panjatan, Kulon Progo.

Salah satu tanaman yang memiliki potensi antioksidan alami adalah Bunga Pakis Giwang (*Euphorbia milii*) yang telah dilaporkan memiliki senyawa bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, fenol dan tanin (Ahmed dkk., 2023b). Penelitian aktivitas antioksidan terhadap tanaman pakis giwang telah banyak dilakukan. Berdasarkan penelitian Kaur dkk., (2023) ekstrak metanol bunga pakis giwang dengan metode maserasi memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dengan IC_{50} sebesar $19,65 \pm 0,5451 \mu\text{g/ml}$. Adapun penelitian Mutalib dkk., (2020) melaporkan bahwa ekstrak metanol bunga pakis giwang dengan metode maserasi menunjukkan aktivitas antioksidan sangat kuat dengan IC_{50} sebesar $2,2781 \mu\text{g/mL}$. Penelitian oleh San San Aye dkk., (2020) berjudul “*Antimicrobial Activity, Antioxidant Capacity and Chemical Investigation of Euphorbia milii Var.Splendens Flower*” pada bagian bunga pakis giwang dilakukan dengan ekstraksi 95% etanol dan etil asetat secara maserasi menunjukkan hasil IC_{50} sebesar $2,24 \mu\text{g/mL}$ and $2,18 \mu\text{g/mL}$.

Pemilihan metode ekstraksi dan jenis pelarut merupakan faktor penting yang dapat memengaruhi nilai rendemen, kandungan senyawa metabolit sekunder, serta aktivitas antioksidan ekstrak yang dihasilkan (Verawati dkk., 2020). Ekstraksi metode sokletasi dengan pelarut etanol 96% pada Bunga Pakis Giwang belum pernah dilakukan. Metode sokletasi diketahui memiliki keunggulan berupa proses ekstraksi yang berlangsung secara kontinu dengan kontak pelarut dan sampel yang lebih optimal sehingga senyawa bioaktif dapat terekstraksi secara lebih maksimal (Wijaya dkk., 2022). Selain itu, adanya proses pemanasan pada metode sokletasi mampu meningkatkan difusi senyawa aktif ke dalam pelarut sehingga efisiensi ekstraksi menjadi lebih tinggi. Penggunaan pelarut etanol dipilih karena memiliki kemampuan yang baik dalam mengekstraksi senyawa polar hingga semipolar, seperti flavonoid dan fenolik, yang berpotensi memiliki aktivitas antioksidan (Aryanti dkk., 2025). Penelitian ekstraksi bunga pakis giwang dengan metode sokletasi menggunakan etanol 96% belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan menggunakan metode sokletasi dengan pelarut etanol 96% untuk skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan bunga pakis giwang (*Euphorbia milii*) dengan metode DPPH menggunakan instrumen UV-Vis. Metode DPPH sering digunakan karena

memiliki keunggulan diantaranya sederhana, mudah, cepat, peka, dan hanya memerlukan sedikit sampel (Mardiah dkk., 2017).

Penelitian ini perlu dilakukan sebagai alternatif praktikum di sekolah dengan menciptakan sebuah desain praktikum dari bunga pakis giwang (*Euphorbia milii*) yang memiliki potensi untuk dilakukan preparasi dan analisis sampel praktikum kimia instrumen menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis serta dilakukan uji antioksidannya guna menunjang Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) di SMK pada fase F/kelas 12. Penelitian ini diharapkan mampu menyediakan alternatif desain praktikum yang efektif dalam pembelajaran kimia serta mendukung pemahaman siswa terhadap preparasi dan analisis kimia berbasis bahan alam.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana potensi alternatif desain praktikum kimia di SMK dengan ekstrak bunga pakis giwang (*Euphorbia milii*) sebagai sampel analisis bahan alam?
2. Bagaimana hasil skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan yang terdapat dalam ekstrak bunga pakis giwang (*Euphorbia milii*)?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui potensi alternatif desain praktikum kimia di SMK dengan ekstrak bunga pakis giwang (*Euphorbia milii*) sebagai sampel analisis bahan alam.
2. Untuk mengetahui hasil analisis fitokimia dan uji aktivitas antioksidan yang terdapat dalam ekstrak bunga pakis giwang (*Euphorbia milii*).

D. Manfaat Penelitian

1. Menyediakan alternatif desain praktikum berbasis bahan alam dalam pembelajaran kimia di sekolah menengah kejuruan dalam Kurikulum Merdeka.
2. Memberikan informasi tentang kandungan senyawa fitokimia dan aktivitas antioksidan bunga pakis giwang (*Euphorbia milii*) dengan metode ekstraksi sokletasi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil penilaian Guru, desain praktikum yang dirancang dengan menggunakan ekstrak bunga pakis giwang (*Euphorbia milii*) sebagai sampel analisis bahan alam dinyatakan layak sebagai alternatif praktikum kimia berbasis bahan alam di SMK sebagaimana telah divalidasi oleh *expert judgement* atau dosen pembimbing.
2. Hasil skrining fitokimia pada ekstrak bunga pakis giwang (*Euphorbia milii*) menunjukkan adanya senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid. Hasil uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH menunjukkan bahwa ekstrak bunga pakis giwang (*Euphorbia milii*) memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 28,618 ppm.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Bagi pendidik, desain praktikum skrining fitokimia dan uji antioksidan ekstrak bunga pakis giwang (*Euphorbia milii*) dapat digunakan sebagai alternatif praktikum kimia berbasis bahan alam di SMK. Praktikum ini dapat mendukung pembelajaran kimia yang lebih kontekstual serta membantu ketercapaian capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran terkait preparasi dan analisis bahan alam, serta penggunaan instrumen laboratorium dalam pembelajaran kimia.
2. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan penelitian dengan melakukan variasi metode ekstraksi, jenis pelarut, maupun pengujian aktivitas biologis lainnya sehingga dapat diperoleh senyawa bioaktif yang lebih bervariasi dan hasil uji antioksidan yang lebih kuat. Selain itu, penelitian lanjutan juga dapat dilakukan dengan menyederhanakan tahapan praktikum

agar lebih efektif diterapkan dalam keterbatasan waktu pembelajaran di sekolah.

3. Bagi pihak sekolah, diharapkan dapat mendukung pelaksanaan praktikum kimia berbasis bahan alam melalui penyediaan fasilitas laboratorium yang memadai, terutama alat pendukung analisis seperti perangkat ekstraksi dan spektrofotometer UV-Vis. Dukungan tersebut diharapkan dapat membantu peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lebih aplikatif, kontekstual, dan selaras dengan implementasi Kurikulum Merdeka.



DAFTAR PUSTAKA

- Aryanti, A. R., Susanti, M. H., Saputro, A. H., Sari, I. P., & Saputra, I. S. (2015). A Comparative Study of Maceration, Soxhlet Extraction, and Sonication Methods on the Yield of Turmeric Rhizome (*Curcuma longa* L.) Extracts. *Journal of Chemistry Sciences and Education*, 2(01), 1-9.
- Agustina, S., & Wiraningtyas, A. (2016). Skrining Fitokimia Tanaman Obat di Kabupaten Bima. *Journal of Applied Chemistry*, 4(1).
- Ahmed, M. S., Khan, I. J., Aman, S., Chauhan, S., Kaur, N., Shriwastav, S., Goel, K., Saini, M., Dhankar, S., Singh, T. G., Dev, J., & Mujwar, S. (2023a). Phytochemical investigations, in-vitro antioxidant, antimicrobial potential, and in-silico computational docking analysis of *Euphorbia milii* Des Moul. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*, 11(2), Article 2. [https://doi.org/10.18006/2023.11\(2\).380.393](https://doi.org/10.18006/2023.11(2).380.393)
- Ahmed, M. S., Khan, I. J., Aman, S., Chauhan, S., Kaur, N., Shriwastav, S., Goel, K., Saini, M., Dhankar, S., Singh, T. G., Dev, J., & Mujwar, S. (2023b). Phytochemical investigations, in-vitro antioxidant, antimicrobial potential, and in-silico computational docking analysis of *Euphorbia milii* Des Moul. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*, 11(2), Article 2. [https://doi.org/10.18006/2023.11\(2\).380.393](https://doi.org/10.18006/2023.11(2).380.393)
- Al Kadri, M. F., Sunarni, T., Pamudji, G., & Zamzani, I. (2016). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Pelawan (*Tristanopsis obovate*. Benn) dengan Metode Penangkapan Radikal Bebas 2,2'-Difenil-1-Pikrilhidrazil. 2(2), 167–172.
- Algfri, S. K., Ali, K. S., Naser, G. A., & Shuaib, A. B. (2025). Physicochemical And Phytochemical Analysis, Antioxidant and Antimicrobial Evaluation of Aerial Parts of *Jatropha Spinosa*, *Jatropha Variegata* and *Euphorbia Milii*. *Electronic Journal of University of Aden for Basic and Applied Sciences*, 6(1), 61–74. <https://doi.org/10.47372/ejua-ba.2025.1.425>
- Amiel, T., & Reeves, T. C. (2008). Design-Based Research and Educational Technology: Rethinking Technology and the Research Agenda. *Journal of Educational Technology & Society*, 11(4), 29–40.
- Arifin, B., & Ibrahim, S. (2018). Struktur, Bioaktivitas dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1), 21–29. <https://doi.org/10.31629/zarah.v6i1.313>
- Aryanti, R., Perdana, F., & Syamsudin, R. A. M. R. (2021). Telaah Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan pada Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze): Study of Antioxidant Activity Testing Methods of Green Tea (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze). *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 7(1), 15–24. <https://doi.org/10.33084/jsm.v7i1.2024>
- Aulia, D. U., Hidayati, A. R., & Suryani, D. (2023). Antibacterial Activity of Metanol Extract and n-Butanol Fraction of *Euphorbia milii* Leaves Against *Staphylococcus*

aureus. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(1), 315–323.
<https://doi.org/10.29303/jbt.v23i1.6154>

Batubara, R., Chastanti, I., & Harahap, R. D. (2024). Keefektifan Guru IPA dalam Penggunaan Laboratorium pada Kurikulum Merdeka. *Al Qalam: Jurnal Ilmiah Keagamaan Dan Kemasyarakatan*, 18(4), Article 4.
<https://doi.org/10.35931/aq.v18i4.3615>

Bertha, H. (2007). *Euphorbia Milli*. Jakarta: Niaga Swadaya.

Damayanti, N. K. A., Maryam, S., & Subagia, I. W. (2019). Analisis Pelaksanaan Praktikum Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 3(2), 52–60.
<https://doi.org/10.23887/jjpk.v3i2.21141>

Dewi, I. P. (2019). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol dan Ekstrak Air Bunga Tasbih (*Canna Hybrida Hort.*) Menggunakan Metode DPPH (1,1-difenil-2 pikrihidrazil). *Jurnal Ilmiah Pharmacy*, 6(2). <https://doi.org/10.52161/jiphar.v6i2.139>

Dillasamola, D., Yanri, D., & Nurlatifah. (2023). *Tumbuhan Obat Indonesia*. Jawa Barat: Adab.

Dwiningrum, S. J., Hajrah, H., & Rijai, H. R. (2024). Pembuatan Teh Celup Kombinasi Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava*) dan Daun Sirsak (*Annona Muricata L.*) Sebagai Antioksidan. *Syntax Idea*, 6(6), Article 6. <https://doi.org/10.46799/syntax-idea.v6i6.3455>

Wahyuningsih, S., Yunita, I., Sundari, U. Y., Pagalla, D. B., Kalalinggi, S. Y., Alpian, D., dan Nasrullah, M. (2024). *Ekstraksi bahan alam*. Padang: CV Gita Lentera Redaksi.

Siswarni, M. Z., Putri, Y. I., & Rinda, R. Ekstraksi Kuersetin dari Kulit Terong Belanda (*Solanum betaceum Cav.*) Menggunakan Pelarut Etanol dengan Metode Maserasi dan Sokletasi. (2017a). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 6(1), 36–42.
<https://doi.org/10.32734/jtk.v6i1.1563>

Siswarni, M. Z., Putri, Y. I., & Rinda, R. Ekstraksi Kuersetin dari Kulit Terong Belanda (*Solanum betaceum Cav.*) Menggunakan Pelarut Etanol dengan Metode Maserasi dan Sokletasi. (2017). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 6(1), 36–42.
<https://doi.org/10.32734/jtk.v6i1.1563>

Emda, A. (2017). Laboratorium Sebagai Sarana Pembelajaran Kimia dalam Meningkatkan Pengetahuan dan Keterampilan Kerja Ilmiah. *Lantanida Journal*, 5(1), Article 1. <https://doi.org/10.22373/lj.v5i1.2061>

Landbo, A. K., & Meyer, A. S.. Enzyme-Assisted Extraction of Antioxidative Phenols from Black Currant Juice Press Residues (*Ribes nigrum*) / *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. (2001). Diambil 19 April 2026, dari <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jf001443p>

- Gumolung, D. (2017). Analisis beta karoten dari ekstrak jonjot buah labu kuning (*Cucurbita moschata*). *Fullerene Journal of Chemistry*, 2(2), Article 2. <https://doi.org/10.37033/fjc.v2i2.12>
- Hakim, A. R., & Saputri, R. (2020). Narrative Review: Optimasi Etanol sebagai Pelarut Senyawa Flavonoid dan Fenolik: Narrative Review: Optimization of Ethanol as a Solvent for Flavonoids and Phenolic Compounds. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 6(1), 177–180. <https://doi.org/10.33084/jsm.v6i1.1641>
- Handayani, W. D. S., Febrina, D., & Nawangsari, D. (2025). Pengaruh Suhu Penyimpanan Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) Terhadap Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 11(2), 374–380. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v11i2.862>
- Harborne, J. B. (1987). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung: Penerbit ITB 78.
- Hariyanto, E., Destryana, R. A., & Sumitro, E. A. (2023). Effect of temperature and drying time on the physical properties of patik mas (*Euphorbia heterophylla*) leaf tea. *AIP Conference Proceedings*, 2583(1). <https://doi.org/10.1063/5.0116144>
- Harwanto, D., Sompie, S. R. U. A., & Tulenan, V. (2019). Aplikasi Game Edukasi Pengenalan Unsur Dan Senyawa Kimia. *Jurnal Teknik Informatika*, 14(1), Article 1. <https://doi.org/10.35793/jti.v14i1.23838>
- Hasan, H., Thomas, N. A., Hiola, F., Ramadhani, F. N., & Ibrahim, A. S. (2022). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) Dengan Metode 1,1-Diphenyl-2 picrylhidrazyl (DPPH). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v2i1.10995>
- Hasmiati, H., Jamilah, J., & Mustami, M. K. (2017). Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Pertumbuhan dan Perkembangan dengan Metode Praktikum. *Jurnal Biotek*, 5(1), Article 1. <https://doi.org/10.24252/Jb.V5i1.3444>
- Illing, I., Safitri, W., & Erfiana. (2017). *Uji Fitokimia Ekstrak Buah Dengen*. *Dinamika*, 8(1), 66-84.
- Iriansyah, H. S., Iswadi, I., & Muhyatun, M. (2023). Dinamika, Efektivitas Peran, Sistem Penjamin Mutu dalam Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di SDIT Multazam Pamekasan. *Edukasi Islami: Jurnal Pendidikan Islam*, 12(02), Article 02. <https://doi.org/10.30868/ei.v12i02.4261>
- Izma, P., Siahaan, P., Purwanto, P., & Basori, H. (2019). Penggunaan Bahan Ajar Berbasis Socioscientific Issues untuk Meningkatkan Pemahaman Nature of Science Siswa SMP pada Materi Tata Surya. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 4(1), Article 1. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v4i1.15768>

- Hafifah, N., & Rahman, F. (2025). Karakterisasi Fisikokimia Dan Uji Stabilitas Emulgel Ekstrak Etanol Daun Widuri Dengan Variasi HPMC Sebagai Gelling Agent. *Jurnal Farmasi Tinctura*. 6(2), 100-110.
- Kaur, R., Nishtha, & Kumar, J. (2023a). Phytochemical screening, antioxidant activity and metal binding studies on floral extracts of *Euphorbia milii*. *Materials Today: Proceedings*. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.03.444>
- Kaur, R., Nishtha, & Kumar, J. (2023b). Phytochemical screening, antioxidant activity and metal binding studies on floral extracts of *Euphorbia milii*. *Materials Today: Proceedings*. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.03.444>
- Kusumayani, I. L., & Andoko, D. A. (2005). *Membuat Euphorbia Tampil Indah Menawan*. Yogyakarta: AgroMedia.
- Larasati, A., Marmaini, M., & Kartika, T. (2019). Inventarisasi Tumbuhan Berkhasiat Obat Di Sekitar Pekarangan Di Kelurahan Sentosa. *Indobiosains*, 76–87. <https://doi.org/10.31851/indobiosains.v1i2.3198>
- Lazwardi, D. (2017). Manajemen Kurikulum Sebagai Pengembangan Tujuan Pendidikan. *Al-Idarah: Jurnal Kependidikan Islam*. 7(1), 119-125.
- Luo, H. (2011). *Extraction of antioxidant compounds from olive (Olea europaea) leaf*. Thesis present [ie presented] in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Technology in Food Technology at Massey University, Albany, New Zealand (Doctoral dissertation, Massey University).
- Maisarah, M., & Chatri, M. (2023). Karakteristik dan Fungsi Senyawa Alkaloid sebagai Antifungi pada Tumbuhan. *Jurnal Serambi Biologi*, 8(2), Article 2. <https://doi.org/10.24036/srmb.v8i2.205>
- Manongko, P. S., Sangi, M. S., & Momuat, L. I. (2020). Uji Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.). *Jurnal MIPA*, 9(2), Article 2. <https://doi.org/10.35799/jmuo.9.2.2020.28725>
- Mardiah, N., Mulyanto, C., Amelia, A., Lisnawati, L., Anggraeni, D., & Rahmawanty, D. (2017). Penentuan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Dengan Metode DPPH. *Jurnal Pharmascience*, 4(2). <https://doi.org/10.20527/jps.v4i2.5768>
- Mardiyaningsih, A., & Aini, R. (2014). PENGEMBANGAN POTENSI EKSTRAK DAUN PANDAN (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) SEBAGAI AGEN ANTIBAKTERI. *Pharmaciana*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v4i2.1577>
- Marjoni, R. (2016). *Dasar-Dasar Fitokimia Untuk Diploma III Farmasi*. Jakarta:Trans Info Media.
- Martono, B., Falah, S., & Nurlaela, E. (2016). Antioxidant Activities of GMB 7 Variety of Tea at Different Altitude. *Journal of Industrial and Beverage Crops*, 3(1), 53–60. <https://doi.org/10.21082/jtidp.v3n1.2016.p53-60>

- Maryam, F., Taebe, B., & Toding, D. P. (2020). Pengukuran Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R & G.Forst). *Jurnal Mandala Pharmacoon Indonesia*, 6(01), 1–12. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v6i01.39>
- Mastura, M., Mauliza, M., & Nurhafidhah, N. (2017a). Desain Penuntun Praktikum Kimia Berbasis Bahan Alam. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 1(2), 203–212. <https://doi.org/10.24815/jipi.v1i2.9695>
- Mastura, M., Mauliza, M., & Nurhafidhah, N. (2017b). Desain Penuntun Praktikum Kimia Berbasis Bahan Alam. *Jurnal Ipa & Pembelajaran Ipa*, 1(2), Article 2. <https://doi.org/10.24815/jipi.v1i2.9695>
- Melinda, R., Daulay, A. S., Ridwanto, R., & Nasution, M. A. (2024). Penetapan Kadar Vitamin C dan Aktivitas Antioksidan Hasil Perasan Buah Jambu Biji Kristal. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 4(3). <https://doi.org/10.37311/ijpe.v4i3.28891>
- Mierziak, J., Kostyn, K., & Kulma, A. (2014). Flavonoids as Important Molecules of Plant Interactions with the Environment. *Molecules*, 19(10), 16240–16265. <https://doi.org/10.3390/molecules191016240>
- Miroslav, V. (1971). *Detection and Identification of Organic Compound*. New York: Planum Publishing Corporation and SNTC Publishers of Technical Literatur.
- Mulyani, S., & Toga, L. (2011). *Analisis Flavonoid dan Tannin dengan Metoda Mikroskopik-mikrokimiawi*. 3(16), 109–114.
- Mu'nisa, A., Wresdiyati, T., Kusumorini, N., & Manalu, W. (2012). *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Cengkeh*. 13(3).
- Mutalib, N. S. A. A., Yusuf, N., Asari, A., Aziz, A. N., & Wahab, N. H. A. (2020). Qualitative And Quantitative of Phytochemical Analysis of Malaysian Euphorbia Milii (Euphorbiaceae) and its Antioxidant Activities. *Malaysian Applied Biology*, 49(4), Article 4. <https://doi.org/10.55230/mabjournal.v49i4.1626>
- Mutiara, E. V., & Wildan, A. (2020). Pengaruh Metoda Ekstraksi Terhadap Aktivitas Tabir Surya Dihitung Sebagai Nilai Spf Ekstrak Etanol Daun Bunga Pukul Empat *Mirabilis jalapa* L. *Cendekia Eksakta*, 5(1). <https://doi.org/10.3194/ce.v5i1.3319>
- Nasution, P. A., Batubara, R., & Surjanto, S. (2015). Tingkat Kekuatan Antioksidan Dan Kesukaan Masyarakat Terhadap Teh Daun Gaharu (*Aquilaria Malaccensis* Lamk) Berdasarkan Pohon Induksi Dan Non-induksi. *Peronema Forestry Science Journal*, 4(1), 10–21.
- Noer, S., Pratiwi, R. D., & Gresinta, E. (2018). Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Tanin, Saponin dan Flavonoid) sebagai Kuersetin Pada Ekstrak Daun Inggu (*Ruta angustifolia* L.). *Jurnal Eksakta*, 18(1), 19–29. <https://doi.org/10.20885/eksakta.vol18.iss1.art3>

- Rifai, G., Widarta, I. W. R., & Nocianitri, K. A. (2018). Pengaruh jenis pelarut dan rasio bahan dengan pelarut terhadap kandungan senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan ekstrak biji alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal Itepa*, 7(2), 22-32.
- Permana, R., Andhikawati, A., Akbarsyah, N., & Putra, P. K. D. N. Y. (2020). Identifikasi Senyawa Bioaktif dan Potensi Aktivitas Antioksidan Lamun *Enhalus acoroides* (Linn. F). *Jurnal Akuatek*, 1(1), 66–72. <https://doi.org/10.24198/akuatek.v1i1.28045>
- Pirmansyah, D., Istiqomah, N., & Anwar, M. (2017). *Aktifitas Antibakteri Ekstrak Bunga Kaktus Pakis Giwang (Euphorbia milii) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus*. <https://www.semanticscholar.org/paper/AKTIFITAS-ANTIBAKTERI-EKSTRAK-BUNGA-KAKTUS-PAKIS-Pirmansyah-Istiqomah/cef36ce983e28e1a2885734af509723b3abe754d>
- Purwanti, L. (2019). Perbandingan Aktivitas Antioksidan dari Seduhan 3 Merk Teh Hitam (*Camellia Sinensis* (L.) Kuntze) dengan Metode Seduhan Berdasarkan Sni 01-1902-1995. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 2(1), 19–25. <https://doi.org/10.29313/jiff.v2i1.4207>
- Purwidyasari, Y. C., Munawarti, A., & Siswanto, D. (2020). Optimasi Penyerapan Formaldehid dari Asap Rokok oleh *Euphorbia milii* Des Moul. Dan *Sansevieria trifasciata* Prain Menggunakan Light Emitting Diode (LED) Merah-Biru. *Biotropika: Journal of Tropical Biology*, 8(3), 144–151. <https://doi.org/10.21776/ub.biotropika.2020.008.03.02>
- Purwono, J., Yutmini, S., & Anitah, S. (2014). *Penggunaan Media Audio-Visual Pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Pacitan*.
- Rifai, M. H., Mamoh, O., Mauk, V., Nahak, K. E. N., Harpriyanti, H., Nahak, M. M. N., Uma, Rejeki, S., Lasi, F., Jaya, D. M., & Abbas, I. (2024). *Kurikulum Merdeka (Implementasi dan Pengaplikasian)*. Selat Media.
- Rifkia, V., & Prabowo, I. (2020). Pengaruh Variasi Suhu dan Waktu terhadap Rendemen dan Kadar Total Flavonoid pada Ekstraksi Daun *Moringa oleifera* Lam. Dengan Metode Ultrasonik. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 387–395. <https://doi.org/10.30595/pharmacy.v17i2.7752>
- Rindayati, E., Putri, C. A. D., & Damariswara, R. (2022). Kesulitan Calon Pendidik dalam Mengembangkan Perangkat Pembelajaran pada Kurikulum Merdeka. *PTK: Jurnal Tindakan Kelas*, 3(1), Article 1. <https://doi.org/10.53624/ptk.v3i1.104>
- Riyadi, L., & Budiman, N. (2023). Capaian Pembelajaran Seni Musik Pada Kurikulum Merdeka Sebagai Wujud Merdeka Belajar. *Musikolastika: Jurnal Pertunjukan Dan Pendidikan Musik*, 5(1), Article 1. <https://doi.org/10.24036/musikolastika.v5i1.104>
- Robinson, T. (1963). *The Organic Constituents of Figher Plants: Their Chemistry and Interrelationships*. Burgess Pub. Co.

- Robinson, T. (1995). *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. <https://www.semanticscholar.org/paper/Kandungan-Organik-Tumbuhan-Tinggi-Robinson/cd2856cde5e8dac7b60586fd433f9ac18685dd49>
- Ruan, L., Lu, L., Zhao, X., Xiong, W., Xu, H., & Wu, S. (2022). Effects of natural antioxidants on the oxidative stability of *Eucommia ulmoides* seed oil: Experimental and molecular simulation investigations. *Food Chemistry*, 383, 132640. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.132640>
- Harahap, I. S., Wahyuningsih, P., & Amri, Y. (2020). Analisa kandungan beta karoten pada CPO (Crude Palm Oil) di pusat penelitian kelapa sawit (PPKS) Medan menggunakan spektrofotometri UV-Vis. *QUIMICA: Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 2(1), 9-13.
- Sa'adah, H., & Nurhasnawati, H. (2017). Perbandingan Pelarut Etanol dan Air pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine Americana* Merr) Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(2), 149–153. <https://doi.org/10.51352/jim.v1i2.27>
- Sakti, D., Suryanto, E., & Wuntu, A. D. (2022). Aktivitas Antioksidan Dan Tabir Surya Ekstrak Petroleum Eter dan Etanol dari Kulit Lemon CUI (*Citrus microcarpa*). *Chemistry Progress*, 15(1), Article 1. <https://doi.org/10.35799/cp.15.1.2022.43150>
- Salamah, U., Listiyani, Y., & Mustafiyanti, M. (2024). Analisis Konsep Dan Struktur Kurikulum Merdeka Dan Merdeka Belajar. *Khatulistiwa: Jurnal Pendidikan Dan Sosial Humaniora*, 4(2), 123–129. <https://doi.org/10.55606/khatulistiwa.v4i2.3234>
- Sangi, M., Runtuwene, M. R. J., Simbala, H. E. I., & Makang, V. M. A. (2019). Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat Di Kabupaten Minahasa Utara. *Chemistry Progress*, 1(1), 47–53. <https://doi.org/10.35799/cp.1.1.2008.26>
- Setyosari, P. (2020). *Desain Pembelajaran*. Bumi Aksara.
- Siagian, M. C., Siregar, S. U. K. M., & Hasibuan, F. A. (2024). Pengaruh Pembelajaran Online Menggunakan Google Classroom Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Fisika Siswakelas X SMA Negeri 1 Sayur Matinggi. *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(2), Article 2.
- Simaremare, E. S. (2014). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd). *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*. <https://doi.org/10.30595/pji.v11i1.855>
- Singh, M. (2018). *Evaluation Of Phytochemical And Antibacterial Activity Of Euphorbiaceae Members Against Human Pathogens*. 9.
- Singh, R., Mansotra, D. K., & Kumar, A. (2020). *Ethnobotanical And Pharmacological Aspects Of Ipomoea Carnea Jacq. And Celosia Cristata Linn*. 493–506.
- Suleman, I. F., Sulistijowati, R., Manteu, S. H., & Nento, W. R. (2022). Identification Of Saponin And Antioxidant Leaves Seagrass Extracts (*Thalassia hemprichii*).

Jambura Fish Processing Journal, 4(2), Article 2.
<https://doi.org/10.37905/jfpj.v4i2.15213>

- Sulistyaningsih, S., Rokhimawan, M. A., & Rahmawan, S. (2022). Integrasi Game Chirality 2 Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Pada Materi Hidrokarbon. *Dalton: Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*, 5(2), Article 2. <https://doi.org/10.31602/dl.v5i2.7673>
- Suryani, I. (2016). Pengembangan Instrumen Penilaian Sikap Ilmiah pada Pembelajaran Dengan Model Latihan Penelitian di Sekolah Dasar. *Pedadidaktika: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 3(2), Article 2. <https://doi.org/10.17509/pedadidaktika.v3i2.5152>
- Svehla, G. (1990). *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro. Edisi kelima*. PT Kalman Media Pusaka.
- Takaeb, M. J., & Leo, M. I. (2023). Identifikasi Metabolit Sekunder pada Sopi Kualin (SOKLIN) yang Dibuat Dengan dan Tanpa Fermentasi di Desa Kualin Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains*, 6(2), 111–116. <https://doi.org/10.24246/juses.v6i2p111-116>
- Tukan, M. B., Komisia, F., Leba, M. A. U., Langkeru, M., Jeno, M. I., & Samara, C. D. T. (2025). Pelatihan Praktikum Kimia Berbasis Konstektual Di SMAN 3 Kupang Timur. *Jurnal Visi Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 95–104. <https://doi.org/10.51622/pengabdian.v6i1.2595>
- Turangan, A. T. M., Wewengkang, D. S., & Yudistira, A. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Batang Mahoni (*Swietenia Mahagoni* Jacq.) Menggunakan Metode DPPH (1,1 diphenyl-2-picrylhydrazyl). *PHARMACON*, 8(3), Article 3. <https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29329>
- Verawati, V., Sari, T. M., & Savera, H. (2020). Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi terhadap Aktivitas Antioksidan dan Kadar Fenolat Total dalam Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.). *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 90–97. <https://doi.org/10.30595/pharmacy.v17i1.6013>
- Vifta, R. L., Winarti, N., & Rahayu, S. (2020). Flavonoid Total dan Potensi Antioksidan Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Sebagai Tanaman Fungsional Kabupaten Semarang. *Media Informasi Penelitian Kabupaten Semarang*, 2(1), 38–49. <https://doi.org/10.55606/sinov.v3i1.72>
- Wijaya, A., & Noviana, N. (2022). Penetapan Kadar Air Simplisia Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum* L.) Berdasarkan Perbedaan Metode Pengeringan. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 4(2), 185–194. <https://doi.org/10.33759/jrki.v4i2.246>
- Wijaya, H., Jubaidah, S., & Rukayyah, R. (2022). Perbandingan Metode Esktraksi Terhadap Rendemen Ekstrak Batang Turi (*Sesbania Grandiflora* L.) Dengan Menggunakan Metode Maserasi Dan Sokhletasi. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 5(1), 1–11. <https://doi.org/10.35473/ijpnp.v5i1.1469>

Yaumi, M. (2016). *Prinsip-prinsip Desain Pembelajaran*. Kencana.

Yurleni, Y. (2018). Penggunaan Beberapa Metode Ekstraksi Pada Rimpang Curcuma Untuk Memperoleh Komponen Aktif Secara Kualitatif. *Biospecies*, 11(1), 48–56. <https://doi.org/10.22437/biospecies.v11i1.4997>

Zuraida, Z., Sulistiyani, S., Sajuthi, D., & Suparto, I. H. (2017). Fenol, Flavonoid, Dan Aktivitas Antioksidan Pada Ekstrak Kulit Batang Pulai (*Alstonia Scholaris* R.br). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 35(3), 221–230.

