

**SKRINING FITOKIMIA DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK
ETANOL BUAH KACANG AMAZONE (*BUNCHOSIA ARMENIACA*) SEBAGAI
ALTERNATIF PRAKTIKUM KIMIA DI SMK PADA KURIKULUM MERDEKA**



SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Untuk Memenuhi Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu Pendidikan Kimia

Disusun Oleh:

ANNISA ZULFANIA

22104060002

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**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-790/Un.02/DT/PP.00.903/2026

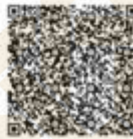
Tugas Akhir dengan judul : SKRINING FITOKIMIA DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK ETANOL BUAH KACANG AMAZONE (*BUNCHOSIA ARMENIACA*) SEBAGAI ALTERNATIF PRAKTIKUM KIMIA DI SMK PADA KURIKULUM MERDEKA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ANNISA ZULFANIA
Nomor Induk Mahasiswa : 22104060002
Telah diujikan pada : Rabu, 18 Februari 2026
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketun Sidang
Retno Aliyatul Fikroh, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 69855ka5662



Penguji I
Laili Nailul Muna, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 69983d6da2f



Penguji II
Setia Rahmawati, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 69554a0d358



Yogyakarta, 18 Februari 2026
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 69a7ba4552a5f

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Annisa Zulfania
NIM : 22104060002
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul " Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Buah Kacang Amazone (*Bunchosia Armeniaca*) Sebagai Alternatif Praktikum Kimia di SMK pada Kurikulum Merdeka" 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 dinilai atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 18 Februari 2026



Annisa Zulfania

NIM. 22104060002

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp : -

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

Assalamu 'alaikum wr. wb.

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

Nama : Annisa Zulfania
NIM : 22104060002
Judul Skripsi : Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Buah Kacang Amazone (*Bunchosia Armeniaca*) Sebagai Alternatif Praktikum Kimia di Smk Pada Kurikulum Merdeka


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

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

Wassalamu 'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 28 Januari 2026

Pembimbing


Retno Aliyati Fikroh, M.Sc.

NIP. 199204272019032018

ABSTRAK

SKRINING FITOKIMIA DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK ETANOL BUAH KACANG AMAZONE (*BUNCHOSIA ARMENIACA*) SEBAGAI ALTERNATIF PRAKTIKUM KIMIA DI SMK PADA KURIKULUM MERDEKA

Capaian Pembelajaran (CP) pada elemen analisis pengujian laboratorium Fase F SMK menuntut kemampuan dalam pengambilan dan penyiapan sampel serta pelaksanaan analisis kimia secara konvensional maupun modern pada bahan alam, lingkungan, dan produk industri. Namun, pemanfaatan bahan alam sebagai sampel analisis dalam kegiatan praktikum di sekolah masih belum optimal. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru di SMKN 1 Panjatan, Kulon Progo, kegiatan praktikum yang dilaksanakan masih terbatas pada penggunaan sampel produk industri. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan desain praktikum kimia berbasis bahan alam untuk menunjang ketercapaian Capaian Pembelajaran tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil skrining fitokimia dan aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol buah kacang amazone (*Bunchosia armenica*), serta mengkaji potensinya sebagai alternatif desain praktikum kimia di SMK. Penelitian ini menggunakan metode *Design-Based Research* (DBR) yang meliputi tahapan identifikasi dan analisis masalah, perancangan solusi, siklus berulang, serta refleksi. Skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder, sedangkan uji aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH dengan pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Data kualitatif diperoleh melalui wawancara dengan guru SMK, sedangkan data kuantitatif berupa hasil absorbansi dari spektrofotometer UV-Vis yang kemudian dianalisis untuk menghitung nilai IC_{50} .

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol buah kacang amazone mengandung senyawa metabolit sekunder yang terdeteksi positif yakni senyawa fenolik saponin, flavonoid dan tanin. Uji aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa ekstrak etanol buah kacang amazone memiliki nilai IC_{50} sebesar 1019,81 ppm, yang tergolong aktivitas antioksidan sangat lemah, sedangkan vitamin C sebagai pembanding memiliki nilai IC_{50} sebesar 4,304 ppm. Berdasarkan hasil wawancara, desain praktikum yang dikembangkan dinilai relevan dengan capaian pembelajaran Fase F, realistis untuk diterapkan di laboratorium sekolah, serta berpotensi menjadi media pembelajaran kontekstual berbasis bahan alam. Dengan demikian, desain praktikum analisis ekstrak etanol buah kacang amazone menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Vis terhadap aktivitasnya sebagai antioksidan dinilai berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai alternatif desain praktikum kimia di SMK pada Kurikulum Merdeka.

Kata kunci: buah kacang amazone, desain praktikum, Design-Based Research, skrining fitokimia, aktivitas antioksidan, IC_{50}

MOTTO

“Dia (Allah) bersamamu di mana saja kamu berada”

-Q.S Al-Hadid : 4

"Dan cukuplah Allah menjadi Pelindung (bagimu) dan cukuplah Allah menjadi Penolong (bagimu)"

-Q.S An-Nisa : 45

“Boleh jadi kamu tidak menyukai sesuatu, padahal itu baik bagimu, dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu, padahal itu tidak baik bagimu. Allah mengetahui, sedangkan kamu tidak mengetahui”

-Q.S Al-Baqarah : 216

"Apapun yang akan menjadi takdirmu akan mencari jalannya menemukanmu"

-Ali bin Abi Thalib

“There is nothing more beautiful than being grateful”

-Annisa Zulfania

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Segala puji dan syukur senantiasa dipanjatkan kehadiran 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 kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya.

Alhamdulillah, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Buah Kacang Amazone (*Bunchosia Armeniaca*) Sebagai Alternatif Praktikum Kimia di SMK pada Kurikulum Merdeka**” dengan baik. 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. Dr. H. Noorhaidi, M.A, M.Phil., Ph.D selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd., M.Pd. selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Dr. Paed. Asih Widi Wisudawati, M.Pd selaku Kepala Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga.
4. Ibu Retno Aliyatul Fikroh, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Skripsi (DPS) yang dengan sabar mengingatkan, memberikan motivasi, nasihat, bimbingan kepada penulis sejak awal hingga skripsi ini selesai.
5. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta atas seluruh ilmu yang sangat luar biasa selama masa perkuliahan.
6. Kepada kedua orang tua tercinta, terhebat, dan terbaik yang selalu memberikan kekuatan, semangat serta do'a yang tak pernah putus motivasi yang tak pernah henti serta harapan yang selalu menguatkan bagi penulis untuk terus melangkah dan bertahan atas berbagai tantangan sehingga penulis bisa sampai ditahap ini bukan untuk berhenti tapi untuk terus melangkah menjadi pribadi yang lebih baik, sukses, dan bermanfaat dunia akhirat.

7. Kepada kedua adik tercinta saya, yang selalu mengingatkan penulis untuk terus semangat setiap waktunya dan selalu kuat dalam menghadapi segalanya hingga bisa sampai ditahap ini.
8. Seluruh rekan-rekan Pendidikan Kimia 2022 dan semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

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

Yogyakarta, 2026

Annisa Zulfania



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	1
BAB I.....	2
PENDAHULUAN	2
A. Latar Belakang.....	2
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Definisi Operasional	6
1. Ekstrak etanol buah kacang amazone (Bunchosia armeniaca).....	6
2. Skrining fitokimia	7
3. Aktivitas antioksidan	7
4. Nilai IC ₅₀	7
5. Desain praktikum kimia berbasis bahan alam	7
6. Pendekatan Design-Based Research (DBR)	7
BAB II.....	8
KAJIAN PUSTAKA.....	8
A. Kajian Teori	8
1. Kurikulum Merdeka.....	8
2. Pembelajaran Kimia	9
3. Praktikum Kimia	9
4. Buah Kacang Amazone (Bunchosia armeniaca).....	10
5. Ekstraksi	11
6. Metode Maserasi	11
7. Pelarut Etanol.....	12

8. Skrining Fitokimia	12
9. Senyawa Metabolit Sekunder	13
10. Radikal Bebas	18
11. Antioksidan	18
12. Uji antioksidan dengan DPPH	19
B. Penelitian Yang Relevan	20
C. Kerangka Berpikir	23
BAB III	24
METODE PENELITIAN.....	24
A. Jenis Penelitian	24
B. Teknik Pengambilan Data.....	26
C. Teknik Analisis Data	32
BAB IV	33
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
A. Hasil Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Etanol Buah Kacang Amazone (<i>Bunchosia armeniaca</i>)	33
B. Potensi Alternatif Desain Praktikum Kimia di SMK dengan Ekstrak Etanol Buah Kacang Amazone (<i>Bunchosia Armeniaca</i>) Sebagai Sampel.	45
BAB V	51
KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
A. Kesimpulan	51
B. Saran	51
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Persamaan dan perbedaan Penelitian yang Relevan	22
Tabel 4. 2 Hasil Uji Fitokimia	35
Tabel 4. 3 Nilai Persen Inhibisi.....	43
Tabel 4. 1 Capaian Pembelajaran Analisis Pengujian Laboratorium	45



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Buah Kacang Amazone (<i>Bunchosia armeniaca</i>)	10
Gambar 2. 2 Struktur Kimia Senyawa Golongan Polifenol	13
Gambar 2. 3 Struktur Kimia Senyawa Golongan Flavonoid.....	14
Gambar 2. 4 Struktur Kimia Senyawa Golongan Saponin	15
Gambar 2. 5 Struktur Kimia Senyawa Golongan Tanin.....	16
Gambar 2. 6 Struktur Kimia Senyawa Golongan Alkaloid	16
Gambar 2. 7 Struktur Kimia Senyawa Golongan Terpenoid.....	17
Gambar 2. 8 Struktur Kimia DPPH.....	19
Gambar 3. 1 Pendekatan DBR menurut Amiel & Reeves, (2008)	24
Gambar 4. 1 Proses Preparasi Sampel.....	34
Gambar 4. 2 Reaksi Saponin dengan Air (Marliana dkk., 2005)	38
Gambar 4. 3 Reaksi Flavonoid dengan Logam Mg dan HCl (Septyaningsih, 2010).	39
Gambar 4. 4 Reaksi Flavonoid dengan NaOH (Kusnadi & Devi, 2017).	39
Gambar 4. 5 Reaksi Fenol dengan FeCl ₃ (Wagner & Bladt, 1996).....	40
Gambar 4. 6 Reaksi FeCl ₃ dengan Tanin (Marliana dkk., 2005).....	41
Gambar 4. 7 Deret Kurva Standar Vitamin C	43
Gambar 4. 8 Deret Kurva Standar Ekstrak Etanol Buah Kacang Amazone.....	43
Gambar 4. 9 Desain Poster Praktikum Analisis Aktivitas Antioksidan dengan sampel Ekstrak Etanol Buah Kacang Amazone	48

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu kimia merupakan cabang ilmu pengetahuan yang mengkaji fenomena yang berhubungan dengan zat, termasuk komposisi, struktur, sifat, perubahan, dinamika, dan energi yang terlibat, baik dalam skala mikroskopis maupun makroskopis dalam kehidupan sehari-hari. Secara umum, kimia memiliki dua dimensi penting, yaitu sebagai produk berupa kumpulan pengetahuan seperti fakta, prinsip, teori, dan konsep, serta sebagai proses yang mencakup keterampilan dan sikap ilmiah yang digunakan ilmuwan untuk memperoleh dan mengembangkan pengetahuan tersebut (Anggraini dkk., 2022). Para ahli kimia mengamati fenomena alam melalui prosedur ilmiah dengan menggunakan pendekatan observasi dan eksperimen, serta menerapkan sikap objektif dan jujur dalam proses analisis data. Oleh karena itu, penting untuk memperhatikan karakteristik kimia dalam pembelajaran, yang meliputi aspek sikap, proses, dan produk. Sayangnya, dalam praktiknya, pembelajaran kimia di sekolah cenderung hanya menekankan aspek produk, sementara aspek proses dan sikap ilmiah masih kurang mendapat perhatian (Lutfi dkk., 2022).

Berdasarkan karakteristik ilmu kimia tersebut, peran laboratorium tidak dapat terpisah dengan proses belajar dalam kimia (Marlan, 2020). Ilmu pengetahuan ini sangat berkaitan antara konsep dan eksperimen. Dengan demikian ilmu kimia tidak boleh terpisahkan dari praktikum (Hofstein, 2004). Berdasarkan Permendikbud Nomor 34 Tahun 2018, dinyatakan bahwa materi kimia menjadi salah satu materi yang harus dikuasai oleh SMK di bidang teknologi dan rekayasa. Salah satu cabang dari program keahlian teknik kimia yang termasuk ke dalam bidang keahlian teknologi dan rekayasa yang kompetensi keahliannya sangat dibutuhkan di dunia industri saat ini salah satunya yaitu Analisis Pengujian Laboratorium. Tuntutan kebutuhan industri di bidang Analisis Pengujian Laboratorium menghendaki tenaga kerja yang memiliki kompetensi yang terstandarisasi dan profesional. Tenaga kerja yang memiliki kompetensi yang baik bersumber dari proses pendidikan yang baik (Pauline dkk., 2020).

Kompetensi pembelajaran yang ditargetkan tercapai oleh siswa ditiap fase yang dinarasikan secara general agar dapat diaplikasikan dalam kegiatan belajar mengajar sehari-hari pada kurikulum merdeka dinamakan dengan Capaian Pembelajaran (Eppendi dkk., 2024). Salah satu capaian pembelajaran SMK bagian analisis pengujian laboratorium dikatakan bahwa pada akhir fase F, peserta didik mampu melaksanakan pengambilan dan penyiapan sampel sebelum analisis serta melakukan berbagai jenis analisis kimia baik secara konvensional maupun modern pada bahan alam, lingkungan, dan produk industri. Namun, masih terdapat sekolah yang belum sepenuhnya merealisasikan capaian pembelajaran tersebut. Salah satunya adalah belum digunakannya bahan alam sebagai sampel analisis. Berdasarkan hasil wawancara kepada beberapa guru di SMKN 1 Panjatan, Kulon Progo di peroleh informasi bahwasanya kegiatan praktikum yang dilaksanakan masih menggunakan sampel berupa produk industri saja dan belum menggunakan bahan alam untuk dianalisis¹. Sehingga diperlukan adanya desain praktikum yang melibatkan bahan alam untuk menunjang capaian pembelajaran tersebut. Salah satu alternatif desain praktikum yang dapat dilakukan adalah dengan penggunaan bahan alam sebagai sampel untuk dianalisis menggunakan instrumen UV-Vis terhadap aktivitas antioksidannya.

Antioksidan merupakan zat yang mampu menahan reaksi oksidasi dengan mendonorkan elektron ke radikal bebas (Kurniawati & Sutoyo, 2021). Antioksidan yang biasa digunakan saat ini adalah antioksidan sintesis seperti BHT (butylated hydroxytoluene) dan BHA (beta hydroxy acid), namun berdasarkan hasil uji terhadap hewan coba ternyata antioksidan sintesis tersebut dapat memicu efek hepatotoksik dan karsinogenik yang berarti juga berpotensi terhadap timbulnya efek berbahaya terhadap manusia (Wenas dkk., 2022). Sementara itu, antioksidan yang berasal dari bahan alam telah banyak dilaporkan memiliki efek samping minimal (Saibaba, 2023). Oleh karena itu, pencarian terkait senyawa antioksidan yang minim efek samping banyak dilakukan oleh para peneliti. Pencarian terkait senyawa antioksidan ini sangat diperlukan karena,

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

antioksidan memiliki peranan penting dalam sistem pertahanan terhadap radikal bebas (Kurniawati & Sutoyo, 2021).

Radikal bebas dapat didefinisikan sebagai suatu atom atau molekul yang mempunyai elektron tidak berpasangan (Anggarani dkk., 2023). Dalam metabolisme tubuh, sel manusia secara konsisten menghasilkan radikal bebas dan spesies oksigen reaktif. Radikal bebas dalam tubuh manusia adalah penyebab utama berbagai penyakit degeneratif. Penyakit degeneratif merupakan kelompok penyakit yang ditandai oleh penurunan fungsi sel atau jaringan secara progresif dan permanen. Beberapa contoh paling umum dari penyakit ini meliputi kanker, penyakit jantung, diabetes melitus tipe 2, Alzheimer, dan Parkinson (Maharani dkk., 2025). Radikal bebas yang terdapat pada tubuh manusia dapat timbul karena dua faktor. Faktor yang pertama adalah faktor internal (dari dalam tubuh) yang dikenal dengan reaksi autooksidasi atau oksidasi enzimatik, sementara yang kedua adalah faktor eksternal (dari luar tubuh) yakni dari udara yang tercemar yang berasal dari aktivitas industri kimia, sistem transportasi, asap rokok, serta radiasi yang dihasilkan oleh benda elektronik seperti handphone, televisi dan sebagainya (Fakriah dkk., 2019). Perlu adanya tindakan antisipasi yang harus dilakukan untuk menangkal radikal bebas tersebut agar tidak menimbulkan dampak yang akan sangat berbahaya bagi tubuh. Salah satu tindakan antisipasi yang dapat dilakukan adalah dengan menghambat ataupun mencegah terjadinya pembentukan radikal bebas menggunakan antioksidan (Safitriyani dkk., 2023). Salah satu bahan alam yang dilaporkan memiliki kandungan senyawa bioaktif yang memiliki aktifitas sebagai antioksidan adalah tanaman kacang amazone (*Bunchosia armeniaca*).

Kacang amazone atau *Bunchosia armeniaca* (Cav.) DC (Malpighiaceae) merupakan salah satu bahan obat tradisional terkenal yang digunakan di seluruh dunia (Abbas dkk., 2022). Kacang amazone (*Bunchosia armeniaca*) yang termasuk dalam famili “Malpighiaceae” merupakan buah berwarna merah yang dapat dimakan dan merupakan sumber senyawa bioaktif (Karunasena et al., 2018). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Premathilaka & Silva (2016) yang mengungkapkan adanya metabolit sekunder penting yang terdapat pada ekstrak metanol buah kacang amazone seperti alkaloid, glikosida, tanin, saponin, flavonoid dan senyawa fenolik. Queiroz dkk, (2015)

dalam penelitiannya juga melaporkan bahwa ekstrak etanol daun *Bunchosia armeniaca* (Malpighiaceae) menghasilkan campuran flavonoid yang terdiri dari rutin (83,5%), isoquercitrin (5,6%) dan afzelin (10,9%), yang diidentifikasi dan diukur secara individual dengan elektroforesis kapiler Spektroskopi NMR ^1H dan ^{13}C . Fenol atau flavonoid merupakan senyawa yang berperan dalam memperoleh sifat antioksidan (Badruttamam, 2022). Analisis fitokimia terhadap *Bunchosia armeniaca* mengungkapkan adanya berbagai senyawa bioaktif yang mempunyai aktivitas luas seperti aktivitas antimikroba, antibakteri, antioksidan, dan antiinflamasi (R. Premathilaka & Silva, 2016).

Keberadaan aktivitas antioksidan pada kacang amazone tersebut telah dibuktikan oleh adanya penelitian yang pernah dilakukan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Karunasena dkk, (2018) dilaporkan bahwa senyawa bioaktif yang terkandung pada buah kacang amazone terbukti memiliki aktifitas antioksidan pada uji pembasmian radikal DPPH dimana diperoleh nilai IC_{50} dari ekstrak metanol buah kacang amazone dengan IC_{50} sebesar $13,44 \pm 0,29$ mg/ml. Hasil penelitian serupa juga telah dilakukan oleh Premathilaka & Silva (2016) yang menyatakan bahwa ekstrak metanol buah kacang amazone mengandung antioksidan dengan nilai IC_{50} yang diperoleh sebesar $0,981 \pm 0,002$ mg/mL. Bagian daun dari tumbuhan kacang amazone ini juga dilaporkan memiliki aktifitas antioksidan yang telah diteliti dari ekstrak metanol daun kacang amazone dan diperoleh hasil IC_{50} sebesar $254,3 \pm 4,25$ $\mu\text{g/mL}$, dan dari fraksi dikloro metana nya diperoleh IC_{50} sebesar $289,0 \pm 10,95$ $\mu\text{g/mL}$, serta hasil tertinggi pada fraksi butanolnya dengan IC_{50} sebesar $69,29 \pm 1,77$ $\mu\text{g/mL}$ (Abbas dkk., 2022).

Berdasarkan uraian tersebut, buah kacang amazone (*Bunchosia armenica*) memiliki potensi sebagai sumber senyawa metabolit sekunder yang berperan sebagai antioksidan alami. Potensi ini dapat dimanfaatkan tidak hanya dalam kajian kimia bahan alam, tetapi juga sebagai konteks pembelajaran kimia yang relevan dengan lingkungan sekitar. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji skrining fitokimia dan aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol buah kacang amazone, sekaligus mengembangkannya sebagai alternatif desain praktikum kimia di SMK yang selaras dengan Capaian Pembelajaran Kurikulum Merdeka.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol buah kacang amazone (*Bunchosia armeniaca*)?
2. Bagaimana potensi alternatif desain praktikum kimia di SMK dengan ekstrak etanol buah kacang amazone (*Bunchosia armeniaca*) sebagai sampel?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui hasil skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol buah kacang amazone (*Bunchosia armeniaca*)
2. Untuk mengetahui potensi alternatif desain praktikum kimia di SMK dengan ekstrak etanol buah kacang amazone (*Bunchosia armeniaca*) sebagai sampel.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan informasi terkait senyawa fitokimia yang terkandung dalam buah kacang amazone
2. Memberikan informasi terkait aktivitas antioksidan pada buah kacang amazone dalam menangkal senyawa radikal bebas penyebab penyakit sehingga dapat dikembangkan sebagai antioksidan alami baru
3. Menyediakan alternatif desain praktikum dengan sampel bahan alam pada pelajaran kimia instrumen di SMK.

E. Definisi Operasional

1. Ekstrak etanol buah kacang amazone (*Bunchosia armeniaca*)

Ekstrak etanol buah kacang amazone dalam penelitian ini adalah hasil proses maserasi daging buah kacang amazone menggunakan pelarut etanol, yang kemudian

disaring dan diuapkan untuk memperoleh ekstrak kental yang digunakan sebagai sampel uji fitokimia dan uji aktivitas antioksidan.

2. Skrining fitokimia

Skrining fitokimia adalah pengujian kualitatif yang dilakukan untuk mengidentifikasi keberadaan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, fenolik, tanin, dan saponin dalam ekstrak etanol buah kacang amazone menggunakan pereaksi tertentu sesuai prosedur laboratorium.

3. Aktivitas antioksidan

Aktivitas antioksidan dalam penelitian ini adalah kemampuan ekstrak etanol buah kacang amazone dalam meredam radikal bebas DPPH yang diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm, kemudian dinyatakan dalam nilai IC_{50} .

4. Nilai IC_{50}

Nilai IC_{50} adalah konsentrasi ekstrak yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH, yang diperoleh melalui perhitungan berdasarkan persen inhibisi dari hasil pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

5. Desain praktikum kimia berbasis bahan alam

Desain praktikum kimia berbasis bahan alam dalam penelitian ini adalah rancangan kegiatan praktikum yang memanfaatkan ekstrak etanol buah kacang amazone sebagai sampel analisis, yang dikembangkan melalui pendekatan Design-Based Research (DBR) dan dikemas dalam bentuk poster sebagai media pembelajaran.

6. Pendekatan Design-Based Research (DBR)

Design-Based Research dalam penelitian ini adalah metode pengembangan desain pembelajaran yang dilakukan melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan, uji terbatas, dan refleksi untuk menghasilkan alternatif desain praktikum kimia yang sesuai dengan capaian pembelajaran di SMK.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

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

1. Hasil skrining fitokimia terhadap ekstrak etanol buah kacang amazone (*Bunchosia armeniaca*) menunjukkan adanya kandungan senyawa metabolit sekunder antara lain flavonoid, fenolik, tanin, dan saponin. Hasil uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH menunjukkan bahwa ekstrak etanol buah kacang amazone memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 1019,81 ppm yang termasuk dalam kategori antioksidan sangat lemah.
2. Desain praktikum kimia yang dirancang dengan menggunakan ekstrak etanol buah kacang amazone (*Bunchosia armeniaca*) sebagai sampel dinilai berpotensi sebagai alternatif praktikum kimia berbasis bahan alam di SMK yang dapat menjadi solusi dalam menjembatani kesenjangan antara tuntutan kurikulum dan praktik pembelajaran di laboratorium sekolah yang sebelumnya masih terbatas pada analisis terhadap produk industri.

B. Saran

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

1. Bagi pendidik, disarankan untuk bisa menyiapkan ekstrak etanol buah kacang amazone agar dapat mempersingkat waktu sehingga desain dapat mengoptimalkan pelaksanaan desain alternatif praktikum kimia dengan buah kacang amazone sebagai sampel yang kontekstual dan sesuai dengan Kurikulum Merdeka, khususnya untuk menunjang ketercapaian CP analisis bahan alam di SMK.
2. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan penelitian ini dengan fraksinasi atau isolasi serta variasi metode ekstraksi, jenis pelarut, atau konsentrasi ekstrak guna memperoleh aktivitas antioksidan yang lebih optimal serta memperkaya alternatif desain praktikum kimia berbasis bahan alam.

3. Bagi pihak sekolah, diharapkan dapat mendukung implementasi praktikum berbasis bahan alam dengan menyediakan fasilitas pendukung yang memadai, sehingga pembelajaran kimia tidak hanya berfokus pada produk industri, tetapi juga pada pemanfaatan potensi lingkungan sekitar sebagai sumber belajar.



DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, H. A., Salama, A. M., El-Toumy, S. A., A Salama, A. A., Tadros, S. H., & El Gedaily, R. A. (2022). Novel Neuroprotective Potential of *Bunchosia armeniaca* (Cav.) DC against Lipopolysaccharide Induced Alzheimer's Disease in Mice. *Plants (Basel, Switzerland)*, *11*(14), 1792. <https://doi.org/10.3390/plants11141792>
- Abdillah, S., Nurhayati, A. P. D., Nurhatika, S., Setiawan, E., & Heffen, W. L. (2013). Cytotoxic and Antioxidant Activities of Marine Sponge Diversity at Pecaron Bay Pasir Putih Situbondo East Java, Indonesia. *Journal of Pharmacy Research*, *6*(7), 685–689. <https://doi.org/10.1016/j.jopr.2013.07.001>
- Abrori, J. (2023). Uji Aktivitas Anti Bakteri Sediaan Gel Hand Sanitizer Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Atcc 25923. *MEJORA Medical Journal Awatara*, *2*(1), 53–76. <https://doi.org/10.61434/mejora.v2i1.103>
- Aditya, M., & Ariyanti, P. (2016). Manfaat Gambir (*Uncaria Gambir* Roxb) Sebagai Antioksidan Benefits Of Gambir (*Uncaria Gambir* Roxb) As Antioxidant. *Majority*, *5*(3).
- Ahmad, S. (1986). *Kimia Organik Bahan Alam*. Karunika jakarta Universitas Terbuka.
- Ainia, D. K. (2020). Merdeka Belajar dalam Pandangan Ki Hadjar Dewantara dan Relevansinya bagi Pengembangan Pendidikan Karakter. *Jurnal Filsafat Indonesia*, *3*(3).
- Ajayi, I. A., Ajibade, O., & Oderinde, A. R. (2011). Preliminary Phytochemical Analysis of some Plant Seeds. *Research Journal of Chemical Sciences*, *1*(3).
- Alfaridz, F. (2018). Review Jurnal: Klasifikasi dan Aktivitas Farmakologi dari Senyawa Aktif Flavonoid. *Farmaka*, *16*(3). <https://doi.org/10.24198/jf.v16i3.17283>
- Alfian, R., & Susanti, H. (2012). Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Kelopak Bunga Rosella Merah (*Hibiscus Sabdariffa* Linn) dengan Variasi Tempat Tumbuh Secara Spektrofotometri. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, *2*(1). <https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v2i1.655>
- Alwie, R. R., Mumpuni, E., Sulastri, L., & Simanjuntak, P. (2021). Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Salam [*Syzygium Polyanthum* (Wight) Walp.] sebagai Penghambat Enzim α -Glukosidase dan Studi Secara *In Silico*. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, *8*(2), 36–42. <https://doi.org/10.33096/jffi.v8i2.750>
- 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.
- Andarina, R., & Djauhari, T. (2017). Antioksidan dalam dermatologi. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan : Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, *4*(1), Article 1. <https://doi.org/10.32539/jkk.v4i1.77>

- Anggarani, M. A., Ilmiah, M., & Mahfudhah, D. N. (2023). Literature Review of Antioxidant Activity of Several Types of Onions and Its Potensial as Health Supplements. *Indonesian Journal of Chemical Science*, *12*(1).
- Anggraini, T., Nurhamidah, N., & Rohiat, S. (2022). Analisis Hubungan Pelaksanaan Pratikum Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Sma Negeri di Kota Bengkulu. *ALOTROP*, *6*(1), 28–34. <https://doi.org/10.33369/atp.v6i1.20320>
- Arnanda, Q. P., & Nuwarda, R. F. (2019). eview Article: Penggunaan Radiofarmaka Teknesium-99m Dari Senyawa Glutation Dan Senyawa Flavonoid Sebagai Deteksi Dini Radikal Bebas Pemicu Kanker. *Farmaka*, *17*(2), 236–243. <https://doi.org/10.24198/jf.v17i2.22071>
- Asnah, N., Megawati, M., & Parbuntari, H. (2024). Analisis In Vitro Aktivitas Antioksidan Ekstrak Aseton dari Ranting *Horsfieldia macrothyrsa* Menggunakan Beragam Metode: In Vitro Analysis of Antioxidant Activity of *Horsfieldia macrothyrsa* Twig Acetone Extract Using Various Methods. *Jurnal Sumberdaya Hayati*, *10*(2), 48–53. <https://doi.org/10.29244/jsdh.10.2.48-53>
- Asworo, R. Y., & Widwastuti, H. (2023). Pengaruh Ukuran Serbuk Simplisia dan Waktu Maserasi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Sirsak. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, *3*(2). <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i2.19906>
- Badruttamam, M. I. (2022). Review: Pemanfaatan Kandungan Senyawa Alami pada Daun Jati (*Tectona Grandis*) sebagai Antibakteri dan Antioksidan. *JIFMI : Jurnal Ilmiah Fitomedika Indonesia*, *1*(1). <https://ojs.stikesylpp.ac.id/index.php/JIFMI/article/view/574>
- Baud, G. S., Sangi, M. S., & Koleangan, H. S. J. (2014). Analisis Senyawa Metabolit Sekunder Dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Batang Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia Tirucalli* L.) Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BsLt). *Jurnal Ilmiah Sains*, 106–112. <https://doi.org/10.35799/jis.14.2.2014.6065>
- Bhernama, B. G. (2020). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Rumpun Laut *Gracilaria* Sp. Asal Desa Neusu Kabupaten Aceh Besar. *AMINA*, *2*(1), Article 1. <https://doi.org/10.22373/amina.v2i1.418>
- Cruz, J. M. dos A., Ferreira, A. da S., Mar, J. M., Campelo, P. H., Sanches, E. A., & Bezerra, J. de A. (2022). Chemical, Biological and Pharmacological Studies of *Bunchosia* Geuus (Malpighiaceae). *Novel Techniques in Nutrition and Food Science*, *6*(3), 558–561.
- Dassanayake, M. K. (2019). The in vitro evaluation of antibacterial and antifungal activities of ripe fruit extracts (pericarp and seed) of *Bunchosia armeniaca* (Cav.) DC. *ASIAN JOURNAL OF PHARMACOGNOSY*, *3*(3), 20–28.
- Della Satifa, A., Nilda, C., & Haryani, S. (2022). Kajian Pengeringan Pisang, Ubi Jalar dan Nangka. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, *7*(3), 271–276. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v7i3.20765>

- Departemen kesehatan Republik Indonesia. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- Dewi, T. O. T., Dewi, Y. S. K., & Sholahuddin, S. (2021). Kajian Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Fisikokimia Dan Sifat Organoleptik Pada Teh Herbal Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.). *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 10(3). <https://doi.org/10.26418/jspe.v10i3.46227>
- Dhianawaty, D. (2013). Antioxidant activity of the waste water of boiled Zea mays (sweet corn) on the cob | Request PDF. *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/publication/273060100_Antioxidant_activity_of_the_waste_water_of_boiled_Zea_mays_sweet_corn_on_the_cob
- Dwiyanti, A. B., Ferdinand, D. N. P., Dewi, M., Wati, N. M., & Hindriani, R. (2025). *Review Metode Ekstraksi: Maserasi, Perkolasi, Infusa, Soxhlet, Refluks, Ultrasonic Assisted Extraction (UAE), dan Microwave Assisted Extraction (MAE)*. 4(3).
- Eppendi, J., Ilham, M., & Vega, N. D. (2024). Analisis Proses Perumusan CP: Merdeka Mengajar?: Analysis of the CP Formulation Process: Independent Teaching? *Edu Cendikia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 4(02), 327–338. <https://doi.org/10.47709/educendikia.v4i02.4455>
- Ergina, Nuryanti, S., & Pursitasari, I. D. (2014). Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Palado (*Agave Angustifolia*) yang Diekstraksi dengan Pelarut Air dan Etano. *Jurnal Akademika Kimia*, 2(3).
- Esati, N. K., La, E. O. J., & Lestari, G. A. D. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Rosemary (*Rosemarinus officinalis* L.) dengan Metode DPPH dan FRAP serta Pengaplikasiannya sebagai Zat Aktif dalam Losion: Antioxidant Activity Test of Rosemary Leaves (*Rosemarinus officinalis* L.) Ethanolic Extract with DPPH and FRAP Method and Its Application as an Active Substance in Lotion. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 4(4), Article 4.
- Fakriah, Kurniasih, E., Adriana, & Rusydi. (2019). Sosialisasi Bahaya Radikal Bebas dan Fungsi Antioksidan Alami bagi Kesehatan. *Jurnal Vokasi*, 3(1), Article 1. <https://doi.org/10.30811/vokasi.v3i1.960>
- Farnsworth, N. R. (1966). Biological and Phytochemical Screening of Plants. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 55(3), 225–276. <https://doi.org/10.1002/jps.2600550302>
- Fauziah, A., Sudirga, S. K., & Parwanayoni, N. M. S. (2021). Uji Antioksidan Ekstrak Daun Tanaman Leunca (*Solanum nigrum* L.). *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*. <https://doi.org/10.24843/METAMORFOSA.2021.V08.I01.P03>
- Febriana, E., Tamrin, T. R., & Faradillah, F. (2019). Analisis Kadar Polifenol dan Aktivitas Antioksidan Yang Terdapat Pada Ekstrak Buah: Studi Kepustakaan. *Edible: Jurnal Penelitian Ilmu-ilmu Teknologi Pangan*, 8(1), Article 1. <https://doi.org/10.32502/jedb.v8i1.3446>

- Fithriani, D., Amini, S., Melanie, S., & Susilowati, R. (2015). Uji Fitokimia, Kandungan Total Fenol Dan Aktivitas Antioksidan Mikroalga *Spirulina Sp.*, *Chlorella Sp.*, dan *Nannochloropsis Sp.* *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, *10*(2), 101–109. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v10i2.222>
- Gutiérrez-del-Río, I., López-Ibáñez, S., Magadán-Corpas, P., Fernández-Calleja, L., Pérez-Valero, Á., Tuñón-Granda, M., Miguélez, E. M., Villar, C. J., & Lombó, F. (2021). Terpenoids and Polyphenols as Natural Antioxidant Agents in Food Preservation. *Antioxidants*, *10*(8), 1264. <https://doi.org/10.3390/antiox10081264>
- Hakim, A. R., & Saputri, R. (2020). Narrative Review: Optimasi Etanol sebagai Pelarut Senyawa Flavonoid dan Fenolik. *Jurnal Surya Medika*, *6*(1), 177–180. <https://doi.org/10.33084/jsm.v6i1.1641>
- Hamalik, O. (2008). *Belajar Mengajar Bagi Guru*. grasindo.
- Harborne, J. (1997). *Phytochemical Methods*. Penerbit ITB.
- 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>
- Hasanuddin, A. R. P., Yusran, Islawati, & Artati. (2023). Analisis Kadar Antioksidan Pada Ekstrak Daun Binahong Hijau (*Anredera Cordifolia* (Ten.) Steenis). *BIOMA : Jurnal Biologi Makassar*, *8*(2), Article 2.
- Hofstein, A. (2004). The Laboratory in Chemistry Education: Thirty Years of Experience with Developments, Implementation, and Research. *Chemistry Education Research and Practice*, *5*(3), 247–264. <https://doi.org/10.1039/B4RP90027H>
- Islami, D., & Kurniawan, D. (2023). Phytochemical Screening of Infusa and Ethanol Extracts of Mother-In-Law's Tongue (*Sansevieria Trifasciata* Prain). *JIKA (Jurnal Ilmu Kesehatan Abdurrab)*, *1*(2).
- Julianto, T. S. (2019). *Fitokimia tinjauan metabolit sekunder dan skrining fitokimia / Tatang Shabur Julianto | Dinas Perpustakaan dan Arsip Daerah DIY*. Universitas Islam Indonesia. <https://balaiyanpus.jogjaprovo.go.id/opac/detail-opac?id=310190>
- Karunasena, G., Chandrajith, V. G. G., & Navaratne, S. B. (2018a). Antioxidant capacity and total phenol content of peanut butter fruit (*Bunchosia armenica*). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, *7*(4), 343–346.
- Karunasena, G., Chandrajith, V., & Navaratne, S. (2018b). Antioxidant capacity and total phenol content of peanut butter fruit (*Bunchosia armenica*). *journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, *7*(4), 343–346.
- Karundeng, G., Simbala, H. E. I., & Jayanto, I. (2019). Identifikasi Fitokimia, Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode 1.1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl (DPPH), dan Toksisitas dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (Bslt) dari Ekstrak Etanol Tangkai Buah

- Pinang Yaki (Areca Vestiaria Giseke). *PHARMACON*, 8(3), 619. <https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29385>
- Khoirunnisa, I., & Sumiwi, S. A. (2019). Peran Flavonoid pada Berbagai Aktivitas Farmakologi. *Farmaka*, 17(2), 131–142. <https://doi.org/10.24198/jf.v17i2.21922>
- Kristanti, A. N., aminah, nanik siti, tanjung, mulyadi, & kurniadi, bambang. (2019). *Fitokimia*. Airlangga University Press.
- Kulczyński, B., Gramza-Michałowska, A., & Królczyk, J. B. (2020). Optimization of Extraction Conditions for the Antioxidant Potential of Different Pumpkin Varieties (Cucurbita maxima). *Sustainability*, 12(4), 1305. <https://doi.org/10.3390/su12041305>
- Kurniati, D. (2019). Kajian Pengaruh Pemanasan terhadap Aktivitas Antioksidan Buah Mengkudu (Morinda Citrifolia) sebagai Alternatif Sumber Pangan Fungsional. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(1), 20–25. <https://doi.org/10.14710/jtp.2019.22562>
- Kurniawati, I. F., & Sutoyo, S. (2021). Review Artikel: Potensi Bunga Tanaman Sukun (Artocarpus Altilis [Park. I] Fosberg) Sebagai Bahan Antioksidan Alami: Article Review: The Potention Of Breadfruit Flowers (Artocarpus Altilis [Park. I] Fosberg) As Natural Antioxidant. *Unesa Journal of Chemistry*, 10(1), 1–11. <https://doi.org/10.26740/ujc.v10n1.p1-11>
- Kusnadi, K., & Devi, E. T. (2017). Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Flavanoid Pada Ekstrak Daun Seledri (Apium Graveolens L.) Dengan Metode Refluks. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 2(1). <https://doi.org/10.24905/psej.v2i1.675>
- Lai-Cheong, J. E., & McGrath, J. A. (2017). Structure and function of skin, hair and nails. *Medicine (United Kingdom)*, 45(6), 347–351. <https://doi.org/10.1016/j.mpmed.2017.03.004>
- Lestrari, N. W., Suswiantoro, V., Karim, D. D. A., & Putri, D. K. (2023). Skrining Fitokimia Dan Uji Sifat Fisik Formulasi Gel Ekstrak Etanolik Daun Sambiloto (Andrographis Paniculata). *Journal Pharmacy Aisyah*, 2(2), 99–114.
- Lindawati, N. Y., & Ma'ruf, S. H. (2020). Penetapan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Etanol Kacang Merah (Phaseolus Vulgaris L.) Secara Spektrofotometri Visibel. *Jurnal Ilmiah Manuntung: Sains Farmasi Dan Kesehatan*, 6(1), 83–91.
- Lutfi, A., Dwiningsih, K., Azizah, U., Yonata, B., & Nasrudin, H. (2022). *Laboratorium Virtual sebagai Media Pembelajaran Kimia untuk Menyongsong Implementasi Kurikulum Merdeka*.
- Maharani, A. D., Amin, S., Fauzan, N. N., & Sopiyan, N. (2025). *Peran Senyawa Bioaktif Tumbuhan untuk Penyakit Degeneratif: Tinjauan Kimia Medisinal*. 4.
- Maisarah, M., Chatri, M., & Advinda, L. (2023). *Characteristics and Functions of Alkaloid Compounds as Antifungals in Plants*. 8(2).
- Marinova, G., & Batchvarov, V. (2011). Evaluation Of The Methods For Determination Of The Free Radical Scavenging Activity By Dpph. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 17(1).

- Marjoni, M. R. (2016). *Dasar-dasar fitokimia untuk diploma III farmasi*. Trans Info Media. <https://scholar.google.com/scholar?cluster=11686624175778553347&hl=en&oi=scholar>
- Marlan, M. (2020). Studi Evaluasi Sarana dan Prasarana Laboratorium Kimia SMA Negeri 5 Bengkulu Selatan. *Manajer Pendidikan*, 14(2), 68–74. <https://doi.org/10.33369/mapen.v14i2.12834>
- Marliana, S. D., Suryanti, V., & Suyono, S. (2005a). The phytochemical screenings and thin layer chromatography analysis of chemical compounds in ethanol extract of labu siam fruit (*Sechium edule* Jacq. Swartz.). *Biofarmasi Journal of Natural Product Biochemistry*, 3(1), 26–31. <https://doi.org/10.13057/biofar/f030106>
- Marliana, S. D., Suryanti, V., & Suyono, S. (2005b). The phytochemical screenings and thin layer chromatography analysis of chemical compounds in ethanol extract of labu siam fruit (*Sechium edule* Jacq. Swartz.). *Biofarmasi Journal of Natural Product Biochemistry*, 3(1), 26–31. <https://doi.org/10.13057/biofar/f030106>
- Miladiyah, I., & Prabowo, B. R. (2012). Ethanolic extract of *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis leaves improved wound healing in guinea pigs. *Universa Medicina*, 31(1), Article 1. <https://doi.org/10.18051/UnivMed.2012.v31.4-11>
- Molyneux, P. (2004). *The use of the stable free radical diphenylpicryl- hydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity*. 26(2).
- Muthmainnah B. (2019). Krining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Etanol Buah Delima (*Punica Granatum* L.) dengan Metode Uji Warna. *Media Farmasi*, 13(2), Article 2. <https://doi.org/10.32382/mf.v13i2.880>
- Ningrum, R., Purwanti, E., & Sukarsono, S. (2016). Alkaloid compound identification of *Rhodomyrtus tomentosa* stem as biology instructional material for senior high school X grade. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 2(3), Article 3. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v2i3.3863>
- Novitasari, A. (2016). Isolasi dan Identifikasi Saponin pada Ekstrak Daun Mahkota Dewa Dengan Ekstraksi Maserasi. *Jurnal Sains*, 6(12). <https://journal.unigres.ac.id/index.php/Sains/article/view/577>
- Nugrohadi, S., & Chasanah, I. (2022). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas X pada Pembelajaran Reaksi Redoks di Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(4), 1085–1093. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i4.746>
- Nurfitriani, A., Pade, S., & Makahilapa, S. Y. (2024). Aktivitas Antioksidan Labu Madu (*Cucurbita moschata*) sebagai Pangan Fungsional Selama Pengolahan. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 1. <https://doi.org/10.32662/gatj.v0i0.3373>
- Nurzaman, F., joshita, D., & elya, berna. (2018). Identifikasi Kandungan Saponin dalam Ekstrak Kamboja Merah (*Plumeria rubra* L.) dan Daya Surfaktan dalam Sediaan Kosmetik. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 8(2). <https://doi.org/10.22435/jki.v8i2.325>

- Parwata, I. (2016). Antioksidan. *Kimia Terapan Program Pascasarjana Universitas Udayana*, 1–54.
- Pauline, G. D., Rosbiono, M., & Anwar, S. (2020). Penyempurnaan Elemen Kurikulum Kimia pada SMK Analisis Pengujian Laboratorium dalam Membangun Merdeka Belajar. *Jurnal Riset Dan Praktik Pendidikan Kimia*, 8(2), 32–48. <https://doi.org/10.17509/jrppk.v8i2.52295>
- Plomp, T., & Nieveen, N. (2013). *Educational Design Research*. SLO.
- Pratiwi, A., Razoki, R., Yunus, M., & Harahap, D. W. S. (2025). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) dengan Metode DPPH. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*, 5(2), 257–264. <https://doi.org/10.55606/jikki.v5i2.6231>
- Premathilaka, R., & Silva, M. (2016). Bioactive Compounds and Antioxidant Activity of *Bunchosia armenica*. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 5, 1237–1247.
- Puspitasari, L., Rijai, L., & Herman, H. (2018). Identifikasi Golongan Metabolit Sekunder dan Aktivitas Antioksidan Eksstrak Daun Brotowali (*Tinospora tuberculata* Beumee). *Sainstech Farma: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 11(1), Article 1. <https://doi.org/10.37277/sfj.v11i1.407>
- Putri, D. M., & Lubis, S. S. (2020). Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Daun Kalayu (*Erioglossum rubiginosum* (Roxb.) Blum). *AMINA*, 2(3). <https://garuda.kemdiktisaintek.go.id/documents/detail/2516804>
- Putri, P. A., Chatri, M., & Advinda, L. (2023). Karakteristik Saponin Senyawa Metabolit Sekunder pada Tumbuhan. *Jurnal Serambi Biologi*, 8(2), Article 2. <https://doi.org/10.24036/srmb.v8i2.207>
- Queiroz, G. S., Heller, M., Arruda-Silva, F., Nascimento, M. V. P. S., Micke, G. A., Dalmarco, E. M., Pizzolatti, M. G., & Brighente, I. M. C. (2015). Aktivitas Antibakteri dan Antiinflamasi *Bunchosia armeniaca* (Cav.) DC. (Malpighiaceae). *Academy of Chemistry of Globe Publications*, 9(3), 419–431.
- Rahman, I. I., Delima, D., NurFauziyya, L. A., Lingga, L., & Rasydy, L. O. A. (2025). Review: Spektrofotometri UV-VIS dalam Penentuan Nilai SPF pada Tabir Surya Ekstrak Alam. *Jurnal Kesehatan Amanah*, 9(1), 386–395. <https://doi.org/10.57214/jka.v9i1.901>
- Rudiana, T., Indriatmoko, D. D., & Rohim, D. (2021). Aktivitas Antioksidan dan Profil Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Kulit Batang Alkesa (*Pouteria campechiana*). *Chimica et Natura Acta*, 9(1), 8–13. <https://doi.org/10.24198/cna.v9.n1.33567>
- Safitriyani, R. E. N., Fitriyati, L., & Rahayu, T. P. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Aseton dan Butanol Daun Jati (*Tectona Grandis*). *Prosiding University Research Colloquium*, 1421–1434.

- Saibaba, K. N. (2023). Chapter 17—Next generation biosurfactants and their practical application in the food sector. Dalam Inamuddin & Charles Oluwaseun Adetunji (Ed.), *Applications of Next Generation Biosurfactants in the Food Sector* (hlm. 349–360). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824283-4.00011-3>
- Salimi, Y. K., Bialangi, N., & Saiman, S. (2017). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Metanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lamk). *Akademika*, 6(2). <https://doi.org/10.31314/akademika.v6i2.54>
- Salsabila, S., Nugraha, A. B., & Gusmaneli, G. (2024). Konsep Dasar Belajar dan Pembelajaran dalam Pendidikan. *PUSTAKA: Jurnal Bahasa dan Pendidikan*, 4(2), 100–110. <https://doi.org/10.56910/pustaka.v4i2.1390>
- Santi, Rahmalia, W., & Syahbanu, I. (2020). Karakterisasi Ekstrak Zat Warna Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine Americana* Merr.). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 8(4), Article 4. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jkkmipa/article/view/42716>
- Saputra, T. R., Ngatin, A., & Sarungu, Y. T. (2018). Penggunaan metode ekstraksi maserasi dan partisi pada tumbuhan cocor bebek (*kalanchoe pinnata*) dengan kepolaran berbeda. *Fullerene Journal of Chemistry*, 3(1), 5. <https://doi.org/10.37033/fjc.v3i1.26>
- Sayakti, P. I., Anisa, N., & Ramadhan, H. (2022). Antioxidant activity of methanol extract of cassava leaves (*Manihot esculenta* Crantz) using CUPRAC method. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 97–106. <https://doi.org/10.20885/jif.specialissue2022.art12>
- Septyaningsih, D. (2010). *Isolasi dan identifikasi komponen utama Ekstrak biji buah merah (pandanus conoideus lamk.)*. <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/13896/Isolasi-dan-identifikasi-komponen-utama-Ekstrak-biji-buah-merah-pandanus-conoideus-lamk>
- Sibua, P., Simbala, H., & Datu, O. S. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Pinang Yaki (*Areca Vestitaria*) dengan Menggunakan Metode Dpph (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *PHARMACON*, 11(2), Article 2. <https://doi.org/10.35799/pha.11.2022.41729>
- Simanjuntak, N. D. P., Rohiat, S., & Elvinawati, E. (2017). Hubungan Antara Sarana Laboratorium Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI Mipa 5 di SMA Negeri 3 Kota Bengkulu. *ALOTROP*, 1(2), Article 2. <https://doi.org/10.33369/atp.v1i2.3511>
- Singh, B., & Sharma, R. A. (2015). Plant terpenes: Defense responses, phylogenetic analysis, regulation and clinical applications. *3 Biotech*, 5(2), 129–151. <https://doi.org/10.1007/s13205-014-0220-2>
- Sitorus, F. R., & Nasution, I. P. (2025). Transformasi Pendidikan melalui Kurikulum Merdeka di SMA: Kendala dan Peluang. *Jurnal BELAINDIKA: Pembelajaran dan Inovasi Pendidikan*, 7(2), 198–204. <https://doi.org/10.52005/belaindika.v7i2.340>
- Situmeang, R., Susanto, G. N., Sumardi, Manurung, P., Syafitri, M., Andini, D. M., & Syah, A. R. (2023). Analysis of Vitamin C In UV-Vis Spectrophotometry by SMK-SMTI

- Students at Bandar Lampung. *ResearchGate*, 6(1).
<https://doi.org/10.33024/jkpm.v6i1.8103>
- Skroza, D., Šimat, V., Vrdoljak, L., Jolić, N., Skelin, A., Čagalj, M., Frleta, R., & Generalić Mekinić, I. (2022). Investigation of Antioxidant Synergisms and Antagonisms among Phenolic Acids in the Model Matrices Using FRAP and ORAC Methods. *Antioxidants*, 11(9), 1784. <https://doi.org/10.3390/antiox11091784>
- Sumardjo, D. (2009). *Pengantar Kimia: Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran dan Program Strata I Fakultas Bioeksata. 1st edition*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. <https://id.scribd.com/document/395351018/Pengantar-Kimia-Sumardjo-Lengkap>
- Sunani, S., & Hendriani, R. (2023). Review Jurnal: Klasifikasi dan Aktivitas Farmakologi dari Senyawa Aktif Tanin. *Indonesian Journal of Biological Pharmacy*, 3(2), 130–136. <https://doi.org/10.24198/ijbp.v3i2.44297>
- Surya, A. (2017). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecellobium Jiringa*) dengan Tiga Pelarut yang Berbeda Kepolaran. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 3(1).
- Suryadi, L., Elin, B. somantri, & Rizmahardian, A. K. (2017). Implementasi Metode Praktikum Berbasis Lingkungan pada Materi Reaksi Kimia Siswa Kelas X Madrasah Aliyah Al Jihad Nanga Tepuai Kapuas Hulu. *Ar-Razi Jurnal Ilmiah*, 5(1).
- Susanti, M., Rahmadona, T., & Fitria, Y. (2023). Studi Literatur: Perbedaan Penilaian Kurikulum 2013 dengan Kurikulum Merdeka. *Jurnal Basicedu*, 7(1), Article 1. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i1.4444>
- Susetyarini, R. E. (2013). Aktivitas tanin daun beluntas terhadap konsentrasi spermatozoa Tikus putih jantan. *Jurnal Gamma*, 8(2), Article 2. <https://ejournal.umm.ac.id/index.php/gamma/article/view/2404>
- Suteja, I. I., Wijanarka, W., & Kusdiyantini, E. (2022). Uji dan identifikasi aktivitas antioksidan isolat BAL CIN-2 hasil isolasi cincalok. *Jurnal Penelitian Saintek*, 49–60. <https://doi.org/10.21831/jps.v1i1.44187>
- Syamsudin, Hapidin, A., & Ahyani, H. (2021). *Answering Model Transformational leadership Private Higher Education in Era 4.0 Menjawab Model Kepemimpinan Transformasional Pendidikan Perguruan Tinggi Swasta di Era 4.0 Syamsudin, Ahmad Hapidin, Hisam Ahyani. Jurnal Nahdlatul Fikr Vol 3 No1 Periode Januari–Juni 2021*. 3, 9–29.
- Tamokou, J. de D., Simo Mpetga, D. J., Keilah Lunga, P., Tene, M., Tane, P., & Kuate, J. R. (2012). Antioxidant and antimicrobial activities of ethyl acetate extract, fractions and compounds from stem bark of *Albizia adianthifolia* (Mimosoideae). *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 12(1), 99. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-12-99>
- Tetti, M. (2014). Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*, 7(2), Article 2. <https://doi.org/10.24252/kesehatan.v7i2.55>

- Umar, S., Baturante, N. J., Rahman, N. A., & Ahmar, D. S. (2023). Pengembangan E-Modul Interaktif Praktikum Kimia Ramah Lingkungan untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Kimia Siswa. *Journal on Teacher Education*, 5(2), 218–224. <https://doi.org/10.31004/jote.v5i2.18143>
- Wagner, H., & Bladt, S. (1996). *Plant Drug Analysis aThin Layer Chromatography Atlas Second Edition* (Second). Springer-Verlag.
- Wahidah, S. W., Fadhilah, K. N., Nahhar, H., Afifah, S. N., & Gunarti, N. S. (2021). Fitokimia dari Amilum Familia Zingiberaceae. *Jurnal Buana Farma*, 1(2), Article 2. <https://doi.org/10.36805/jbf.v1i2.105>
- Wahyuni, N. E., Yusuf, M., & Tutik, T. (2021). Pengaruh Konsentrasi Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Total Flavonoid Ekstrak Etanol Kulit Bawang Merah (*Allium Cepa* L.). *JFM (Jurnal Farmasi Malahayati)*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.33024/jfm.v4i2.5764>
- Wenas, D. M., Meilani, P. A., & Herdini, H. (2022). Uji Antioksidan Infusa Daun berwarna Merah dan Hijau dari Pucuk Merah (*Syzygium Myrtifolium* Walp.) dengan Metode DPPH. *JUSTE (Journal of Science and Technology)*, 3(1), 11–23. <https://doi.org/10.51135/justevol3issue1page11-23>
- Wendersteyt, N. V., Wewengkang, D. S., & Abdullah, S. S. (2021). Uji Aktivitas Antimikroba dari Ekstrak dan Fraksi Ascidian *Herdmania Momus* dari Perairan Pulau Bangka Likupang Terhadap Pertumbuhan Mikroba *Staphylococcus Aureus*, *Salmonella Typhimurium* dan *Candida Albicans*. *PHARMACON*, 10(1), 706. <https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.32758>
- Wink, M. (2015). Modes of Action of Herbal Medicines and Plant Secondary Metabolites. *Medicines (Basel, Switzerland)*, 2(3), 251–286. <https://doi.org/10.3390/medicines2030251>
- Wulansari, A. N. (2018). Alternatif Cantigi Ungu (*Vaccinium varigiaefolium*) Sebagai Antioksidan. *Farmaka*, 16(2). <https://doi.org/10.24198/jf.v16i2.17574>
- Zahratunnisa, F. (2025). *Analisis Ekstrak Daun Alpukat Dan Daun Pepaya Sebagai Inhibitor Korosi Besi Untuk Eksperimen Sederhana Materi Kimia* [Skripsi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta]. <https://digilib.uin-suka.ac.id/id/eprint/70660/>