

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI SENYAWA FLAVONOID DARI
KUBIS UNGU (*Brassica oleracea L.*)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains



Oleh :

Dafnesy Rahmadhani Putri

NIM/TM. 21036015/2021

**PROGRAM STUDI KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2025**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Flavonoid dari Kubis Ungu (*Brassica oleracea L.*)

Nama : Dafnesy Rahmadhani Putri
TM/NIM : 2021/ 21036015
Program Studi : Kimia NK
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, November 2025

Mengetahui :
Kepala Departemen Kimia



Budhi Oktavia, S.Si., M.Si., Ph.D
NIP. 19721024 199803 1 001

Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing



Dra. Sri Benti Etika, M.Si
NIP. 196209131988032002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

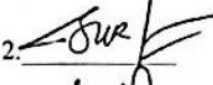
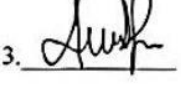
Nama : Dafnesy Rahmadhani Putri
TM/NIM : 2021/21036015
Program Studi : Kimia NK
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Flavonoid dari Kubis Ungu (*Brassica oleracea L.*)

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, November 2025

Tim Penguji

No	Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1	Ketua	Dra. Sri Benti Etika, M.Si	1. 
2	Anggota	Dra. Suryelita, M.Si	2. 
3	Anggota	Ahadul Putra, M.Si	3. 

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini

Nama : Dafnesy Rahmadhani Putri
TM/NIM : 2021/21036015
Tempat/Tanggal Lahir : Kampung Tengah/ 18 November 2002
Program Studi : Kimia NK
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Flavonoid dari Kubis Ungu (*Brassica oleracea L.*)

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali tim pembimbing.
3. Pada karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada kepustakaan.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditandatangani Asli oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima Sanksi Akademik berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, November 2025
Yang Menyatakan



Dafnesy Rahmadhani Putri
NIM. 21036015

Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Flavonoid dari Kubis Ungu (*Brassica oleracea*)

Dafnesy Rahmadhani Putri

Abstrak

Kubis ungu (*Brassica oleracea*) merupakan salah satu sayuran yang kaya akan senyawa bioaktif, terutama flavonoid, yang dikenal memiliki berbagai manfaat kesehatan seperti aktivitas antioksidan, anti-inflamasi, dan antikanker. Hasil dari uji fitokimia menunjukkan Kubis ungu positif mengandung flavonoid dan alkaloid. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengkarakterisasi senyawa flavonoid dari ekstrak kubis ungu. Proses isolasi dimulai dengan ekstraksi padat-cair menggunakan pelarut metanol, diikuti dengan fraksinasi menggunakan metode ekstraksi cair-cair bertingkat untuk memisahkan golongan senyawa berdasarkan polaritasnya. Fraksi yang diduga kaya flavonoid kemudian dimurnikan lebih lanjut menggunakan kromatografi kolom. Senyawa hasil isolasi diuji kemurniannya dan dikarakterisasi menggunakan Pereaksi warna, KKt 2-A, spektrofotometri UV-Vis untuk mengidentifikasi serapan khas flavonoid, serta Fourier Transform Infrared (FTIR) untuk menganalisis gugus fungsi. Kristal flavonoid hasil isolasi memiliki titik leleh 240,1-238,5°C. Kristal flavonoid ditambahkan H₂SO₄ menghasilkan warna merah kecoklatan, dengan NaOH menghasilkan warna kuning pekat, dan Mg-HCl menghasilkan warna merah. KKt-2A dengan pengembang BAA memiliki R_f 0,72 dan asam asetat 15% memiliki R_f 0,52. Spektrum UV-Vis menunjukkan adanya serapan maksimum pada panjang gelombang 332. Hasil analisis serbuk flavonoid menggunakan FT-IR menunjukkan serapan pada bilangan gelombang 3743 cm⁻¹ (O-H), 2867 cm⁻¹ (CH), 1665 cm⁻¹ (C=O), 1412 cm⁻¹ (C=C), 1206 cm⁻¹ (C-O-C), 788 cm⁻¹ (CH). Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa flavonoid hasil isolasi berupa kristal yang termasuk dalam golongan flavonol dengan nama 3,3',4',5,7,8-Heksahidroksiflavan-6-Prenil

Kata kunci : *Kubis ungu, flavonoid, FT-IR, maserasi, UV-VIS.*

Isolation and Characterization of Flavonoid Compounds from Purple Cabbage (*Brassica oleracea* L.)

Dafnesy Rahmadhani Putri

Abstract

Purple cabbage (*Brassica oleracea*) is a vegetable rich in bioactive compounds, especially flavonoids, which are known to have various health benefits such as antioxidant, anti-inflammatory, and anticancer activities. Phytochemical tests indicated that purple cabbage tested positive for flavonoids and alkaloids. This study aims to isolate and characterize flavonoid compounds from purple cabbage extract. The isolation process begins with solid-liquid extraction using methanol as a solvent, followed by fractionation using a stepwise liquid-liquid extraction method to separate compound groups based on their polarity. The fraction suspected to be rich in flavonoids is then further purified using column chromatography. The isolation result has a melting point of 240.1-238.5°C. Flavonoid crystals added with H₂SO₄ produce a reddish-brown color, with NaOH produce a deep yellow color, and with Mg-HCl produce a red color. KKt-2A with BAA developer has an R_f of 0.72 and 15% acetic acid has an R_f of 0.52. The UV-Vis spectrum shows a maximum absorption at a wavelength of 332 nm. Flavonoid powder analysis using FT-IR shows absorption at the wavenumbers 3743 cm⁻¹ (O-H), 2867 cm⁻¹ (C-H), 1665 cm⁻¹ (C=O), 1412 cm⁻¹ (C=C), 1206 cm⁻¹ (C-O-C), 788 cm⁻¹ (C-H). Based on these data, it can be concluded that the isolated flavonoid is a crystal belonging to the flavonol group with the name 3,3',4',5,7,8-Hexahydroxyflavon-6-Prenyl.

Keywords: Purple cabbage, flavonoid, FT-IR, maceration, UV-VIS.

KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan rahmat, karunia, kekuatan dan kesabaran untuk menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Flavonoid dari Kubis Ungu (*Brassica oleracea L.*)”**. Skripsi ini ditulis sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak hambatan yang penulis hadapi akan tetapi hambatan ini bisa dilewati karena adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan skripsi ini :

1. Ibu Dra. Sri Benti Etika, M. Si selaku Pembimbing Akademik dan Pembimbing Tugas Akhir.
2. Ibu Dra. Suryelita, M.Si selaku dosen pembahas.
3. Bapak Ahadul Putra, M.Si selaku dosen pembahas.
4. Bapak Budhi Oktavia, S.Si, M.Si., Ph.D selaku Kepala Departemen Kimia dan Ketua Program Studi Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri padang.
5. Orang tua penulis dan keluarga tercinta yang telah memberikan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.
6. Sahabat dan teman-teman terdekat penulis yang telah memberikan masukan, saran, serta semangat dalam penyelesaian skripsi ini.

7. Teman-teman kimia tahun 2021 yang telah memberikan masukan, saran serta semangat dalam penyelesaian ini.

Semoga rahmat dan kasih sayang Allah SWT. selalu tercurah kepada kita semua, usaha dan kerja kita bernilai ibadah dihadapan Allah SWT, Amin Ya Rabbal Alamin. Penulis menyadari bahwa skripsi yang ditulis dengan semaksimal mungkin masih perlu saran dan kritikan dari rekan-rekan dan bapak/ibu dosen pembahas.

Padang, Oktober 2025

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Rumusan Masalah	4
D. Batasan masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Tinjauan Kubis Ungu (<i>Brassica oleracea L.</i>)	6
B. Flavonoid	8
C. Isolasi	13
D. Karakterisasi Senyawa	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	24
B. Sampel Penelitian.....	24
C. Alat dan Bahan.....	24
D. Prosedur Penelitian	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
A. Skrining Awal Fitokimia	33
B. Ekstraksi dan Fraksinasi.....	33
C. Pemisahan dan Pemurnian	36
D. Uji Kemurnian	40

E.	Karakterisasi	41
BAB V PENUTUP		47
A.	Kesimpulan	47
B.	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA		49
LAMPIRAN		55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tanaman Kubis Ungu.....	6
Gambar 2. Struktur Flavonoid.	8
Gambar 3. Struktur Flavanon.....	9
Gambar 4. Struktur Flavanol.....	10
Gambar 5. Struktur Isoflavon.....	10
Gambar 6. Struktur Antosianin.	11
Gambar 7. Struktur Flavon.....	11
Gambar 8. Spektrum UV-Vis Flavonoid Hasil Isolasi dengan Pelarut Metanol dan Penambahan Pereaksi Geser NaOH.	43
Gambar 9. Spektrum UV-Vis Flavonoid Hasil Isolasi dengan Pelarut Metanol dan Penambahan Pereaksi Geser AlCl_3/HCl	44
Gambar 10. Spektrum UV-Vis Flavonoid Hasil Isolasi dengan Pelarut Metanol dan Penambahan Pereaksi Geser $\text{NaOAc}/\text{H}_3\text{BO}_3$	45
Gambar 11. Spektrum FT-IR Flavonoid Hasil Isolasi	46
Gambar 12. Dugaan Senyawa Hasil Isolasi.	47

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rentangan Serapan Spektrum UV-Vis Flavonoid	18
Tabel 2. Penafsiran Spektrum 'NaOMe'	19
Tabel 3. Penafsiran spektrum 'NaOAc'	20
Tabel 4. Penafsiran spektrum 'NaOAc/H ₃ BO ₃	21
Tabel 5. Penafsiran spektrum AlCl ₃ dan AlCl ₃ /HCl	21
Tabel 6. Daerah serapan spektroskopi IR.....	22
Tabel 7. Hasil uji pendahuluan kandungan metabolit sekunder ekstrak kubis ungu ..	33
Tabel 8. Perbandingan eluen n-heksana : etil asetat untuk KCV	37
Tabel 9. Penggabungan fraksi berdasarkan hasil KLT	38
Tabel 10. Perbandingan eluen n-heksana dengan etil asetat secara Step Gradien Polarity (SGP)	39
Tabel 11. Fraksi penggabungan yang diperoleh dari hasil kromatografi kolom	40
Tabel 12. Hasil uji kemurnian flavonoid menggunakan KLT	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Identifikasi Tanaman	55
Lampiran 2. Skema kerja isolasi senyawa flavonoid	56
Lampiran 3. Skema kerja pemisahan dan pemurnian senyawa flavonoid	57
Lampiran 4. Skema kerja uji kemurnian	59
Lampiran 5. Skema kerja karakterisasi senyawa flavonoid	60
Lampiran 6. KKt-2A	61
Lampiran 7. Hasil Uji Fitokimia	62
Lampiran 8. Proses pengeringan dan maserasi sampel	62
Lampiran 9. Proses Fraksinasi	65
Lampiran 10. Proses Pemisahan dan pemurnian	65
Lampiran 11. Uji Kemurnian	69
Lampiran 12. Karakterisasi	70

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang sangat melimpah, menyimpan potensi yang banyak dalam berbagai jenis tumbuhannya. Sayangnya, banyak dari tumbuhan tersebut belum diketahui kandungan kimia serta senyawa yang berperan dalam aktivitas biologisnya. Masyarakat Indonesia secara turun-temurun memanfaatkan tumbuhan sebagai obat tradisional untuk mengobati berbagai penyakit. Kepercayaan akan keamanan, minimnya efek samping, dan ketersediaan tumbuhan yang mudah ditemukan menjadi alasan utama penggunaan obat tradisional ini (Abadi dkk., 2023).

Selain berfungsi sebagai sumber makanan, sandang, bakar, dan bahan industri lainnya, tumbuhan memiliki peran penting dalam kehidupan manusia. Penggunaan tumbuhan sebagai obat didasarkan pada kandungan metabolit sekunder yang terdapat di dalamnya, khususnya senyawa bioaktif yang umumnya ditemukan pada berbagai bagian tumbuhan seperti alkaloid, flavonoid, steroid, terpenoid, dan saponin (Azzahrah dkk., 2023).

Kubis ungu (*Brassica oleracea L.*) adalah tumbuhan genus *Brassica* yang banyak ditemukan di Indonesia. Di antara spesies *Brassica*, kubis ungu merupakan sayuran terbaik dengan sistem antiradikal paling efisien. Senyawa antioksidan dapat menghambat atau mengendalikan oksidasi bahan pangan dan senyawa fenolik merupakan antioksidan utama dalam kubis ungu. Senyawa tersebut merupakan

antioksidan alami dan memiliki banyak peran seperti penangkap radikal bebas. Kubis ungu memiliki nilai gizi tinggi karena kaya akan mineral, vitamin, fosfor, kalium, natrium, oligosakarida, dan sejumlah zat bioaktif (Tajalli dkk., 2020)..

Kubis ungu memiliki beragam manfaat kesehatan yang signifikan. Manfaat ini berasal dari kandungan nutrisinya yang melimpah, termasuk vitamin A, B, C, dan E, mineral-mineral penting (kalium, kalsium, fosfor, natrium, dan besi), sulforafan, dan flavonoid. Flavonoid, sebagai antioksidan yang kuat, bekerja dengan menetralkan radikal bebas melalui donasi hidrogen atau elektron. Senyawa antioksidan dalam kubis ungu dapat dihasilkan melalui proses ekstraksi. Penelitian sebelumnya telah berhasil mengidentifikasi adanya senyawa fenol dan flavonoid dalam kubis ungu yang memiliki aktivitas antioksidan. Selain itu, penelitian lain menunjukkan bahwa ekstrak kubis ungu, dengan berbagai pelarut, efektif menurunkan kadar MDA (Malondialdehyde), sebuah indikator stres oksidatif, pada tikus yang diinduksi stres oksidatif (Ganesha dkk., 2020).

Kubis ungu adalah tanaman berbunga dikotil dua tahunan herbal dengan daun merah atau ungu yang secara lokal dimakan dalam olahan atau dibuat jus untuk membuat minuman. Penggunaan kreatif untuk sayuran muncul karena banyaknya senyawa bermanfaat yang ada pada tanaman. Percobaan terhadap aktivitas biologis dari sayuran penting ini mengungkapkan adanya aktivitas antioksidan yang signifikan. Sejauh ini, penelitian yang sepenuhnya menggambarkan kandungan nutrisi dan kapasitas antioksidan dari sayuran kubis ungu masih kurang (E Grace., 2022).

Sebelum dianggap sebagai makanan, kubis dinilai sebagai tanaman obat untuk mengobati sakit kepala, asam urat, diare, dan tukak lambung. Banyak penelitian yang

berfokus pada fitokimia bermanfaat dalam kubis, khususnya indole-3 karbinole, sulforafan, dan indoles. Senyawa-senyawa ini membantu mengaktifkan dan menstabilkan mekanisme antioksidan dan detoksifikasi tubuh yang membongkar dan menghilangkan zat-zat penyebab kanker. Data epidemiologi serta penelitian *in vitro* menunjukkan bahwa sayuran yang mengandung fitokimia antioksidan memiliki efek perlindungan yang kuat terhadap penyakit degeneratif utama, termasuk kanker dan penyakit kardiovaskular. Sejumlah penelitian juga menunjukkan bahwa sebagian besar aktivitas antioksidan dari sayuran tersebut berasal dari senyawa fenolik seperti flavonoid (Guan dkk., 2023).

Flavonoid merupakan salah satu golongan metabolit sekunder, yang berperan dalam aktivitas farmakologis yang luas, termasuk sebagai antioksidan, antiinflamasi, antikarsinogenik, antibakteri, antijamur, antivirus, dan antidiabetes (Azzahrah dkk., 2023). Flavonoid tergolong senyawa polifenol yang memiliki peran penting sebagai antioksidan. Senyawa ini bekerja dengan cara menangkal radikal bebas yaitu molekul molekul tidak stabil yang dapat merusak sel sel tubuh. Flavonoid memiliki struktur fenol yang beragam dan dapat ditemukan pada berbagai bagian tumbuhan seperti buah buahan, sayur sayuran, kulit kayu, akar, batang, bunga, dan bagian tumbuhan lainnya. Flavonoid merupakan salah satu senyawa yang paling banyak ditemukan di alam dan berperan penting dalam memberikan warna pada tumbuhan. Senyawa ini bertanggung jawab atas pigmen kuning, merah, oranye, biru, dan ungu pada buah, bunga, dan daun (Mamahit dkk., 2023).

Dari uraian diatas diketahui bahwa kubis ungu memiliki banyak kandungan yang bermanfaat untuk tubuh, dan beberapa uji fitokimia yang sudah dilakukan, namun

untuk mengisolasi dan mengkarakterisasi senyawa flavonoid pada kubis ungu belum ditemukan. Berdasarkan hal tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian pada kubis ungu dengan judul “**Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Flavonoid dari Kubis Ungu (*Brassica oleracea L.*)**”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang sangat besar, namun potensi kandungan kimia dan khasiatnya belum banyak diketahui.
2. Kubis ungu memiliki potensi yang besar untuk dimanfaatkan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkannya, namun untuk tahapan isolasi dan karakterisasi strukturnya belum pernah dilakukan.

C. Rumusan Masalah

Dari penjelasan diatas didapatkan rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu apakah senyawa flavonoid pada kubis ungu dapat diisolasi dan bagaimana karakterisasinya?

D. Batasan masalah

1. Kubis ungu yang diperoleh dari swalayan merupakan sampel yang digunakan dalam penelitian ini
2. Isolasi senyawa flavonoid dari kubis ungu dilakukan dengan metode maserasi, fraksinasi, kromatografi cair vakum dan kromatografi kolom.
3. Uji kemurnian senyawa flavonoid hasil isolasi menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT) dan uji titik leleh.

4. Karakterisasi senyawa hasil isolasi dilakukan dengan menggunakan pereaksi warna, spektrofotometer UV-Vis, Spektroskopi infra merah (FTIR), dan Kromatografi Kertas Dua arah KKt-2A.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

Untuk mengisolasi dan mengkarakterisasi senyawa flavonoid dari kubis ungu.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat :

1. Memberikan informasi manfaat tentang tanaman kubis ungu dengan kandungan senyawa flavonoid.
2. Memberikan informasi terkait karakteristik senyawa flavonoid yang terkandung dalam kubis ungu.
3. Dapat dijadikan sebagai acuan bagi peneliti selanjutnya.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Senyawa flavonoid hasil isolasi dari kubis ungu berupa kristal kuning kecoklatan dengan berat 640 mg dengan ekstrak awal sebanyak 160 gram dan memiliki rentang titik leleh 240,1-238,5°C.
2. Karakterisasi senyawa flavonoid hasil isolasi dengan pereaksi warna, menunjukkan warna merah bata ketika ditambahkan pereaksi mg-HCl, bewarna kuning pekat ketika ditambahkan pereaksi NaOH, dan memberikan warna merah kecoklatan ketika ditambahkan pereaksi H₂SO₄. KKt-2A (BAA memiliki R_f : 0,72 dan asam asetat 15 % memiliki R_f : 0,52). Spektrofotometer UV-Vis memiliki serapan pada panjang gelombang 332 nm dan FT-IR menunjukkan adanya gugus fungsi : O-H, C-H, C=C, C- O-C, C-O, =C-H. Hasil Karakterisasi dengan UV-Vis menggunakan pereaksi geser NaOH, AlCl₃/HCl dan NaOAc/H₃BO₃ menunjukkan bahwa flavonoid hasil isolasi termasuk dalam jenis flavonol yang memiliki gugus -OH pada C-(3,3',4',5,7,8) dan gugus prenil pada C-6.

B. Saran

Senyawa flavonoid hasil isolasi belum diketahui strukturnya secara pasti, oleh sebab itu disarankan untuk melanjutkan karakterisasi senyawa hasil isolasi menggunakan Spektroskopi Resonansi Magnet Inti (RMI) dan Spektroskopi Massa (MS) untuk mengetahui strukturnya. Kemampuan bioaktivitas dari senyawa hasil

isolasi juga disarankan untuk diuji agar dapat diketahui kemampuan obatnya selain antidiabetes seperti pengujian aktivitas antioksidan, antibakteri dan antijamur.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, H., Rumanti, R. M., Andry, M., & Nasution, M. A. (2023). Isolasi senyawa flavonoid dari daun bakung (*Crinum asiaticum* L.). *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, *1*, 117–129. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i5-si.322>
- Alfaridz, F., & Amalia, R. (2022). Klasifikasi Dan Aktivitas Farmakologi Dari Senyawa Aktif Flavonoid. *Farmaka*, *16*(3), 1–9.
- Azzahrah, F., Malik, A., & Dahlia, A. A. (2023). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Golongan Flavonoid Ekstrak Etanol Kulit Buah Markisa Ungu (*Passiflora edulis* Sims). *Makassar Natural Product Journal*, *1*(2), 2023–2056.
- Badaring, D. R., Sari, S. P. M., Nurhabiba, S., Wulan, W., & Lembang, S. A. R. (2020). Uji Ekstrak Daun Maja (*Aegle marmelos* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, *6*(1), 16. <https://doi.org/10.26858/ijfs.v6i1.13941>
- Diana, P., Nazulis, & Etika, S. B. (2013). Isolasi dan Karakterisasi Flavonoid dari Daun Kapuk (*Ceiba pentandra* L .). *Chemistry Journal of State University of Padang*, *2*(2), 96–100.
- Dias, M. C., Pinto, D. C. G. A., & Silva, A. M. S. (2021). Plant Flavonoids: Chemical Characteristics and Biological Activity. *Molecules*, *26*(17), 1–16. <https://doi.org/10.3390/molecules26175377>.

- E Grace. (2022). The Nutritive and Anti-Nutritive Components in the Nigerian-cultivated Red Cabbage Vegetable and Aqueous Extracts. *Journal of Medicinal PlantsStudies*, 10(5), 112–118. <https://doi.org/10.22271/plants.2022.v10.i5b.1473>
- Emilda, E., & Delfira, N. (2023). Pemanfaatan Silika Gel 70-230 Mesh Bekas Sebagai Pengganti Fase Diam Kromatografi Kolom pada Praktikum Kimia Organik. *Indonesian Journal ofLaboratory*, 1(1), 45. <https://doi.org/10.22146/ijl.v1i1.82006>
- Fasya, A. G., Tyas, A. P., Mubarokah, F. A., Ningsih, R., & Madjid, A. D. R. (2018). Variasi Diameter Kolom dan Rasio Sampel-Silika pada Isolasi Steroid dan Triterpenoid Alga Merah *Eucheuma cottonii* dengan Kromatografi Kolom Basah. *Alchemy*, 6(2), 57. <https://doi.org/10.18860/al.v6i2.7015>
- Gandhi, A., Soga, K., Thakur, V., & Mal, D. (2022). Nutritional Quality of Red Cabbage (*Brassica oleracea* var. Capitata F. Rubra): A Review. *Ecology, EnvironmentandConservation*, 28, 243–246. <https://doi.org/10.53550/eec.2022.v28i07s.040>
- Gde Haryo Ganesha, I., Made Linawati, N., & Komang Satriyasa, B. (2020). Pemberian Ekstrak Etanol Kubis Ungu (*Brassica oleraceae* L.) Menurunkan Kadar Malondialdehid dan Jumlah Makrofag Jaringan Paru Tikus Yang Terpapar Asap Rokok. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 6(1), 1–9.
- Guan, Y., Ji, Y., Yang, X., Pang, L., Cheng, J., Lu, X., Zheng, J., Yin, L., & Hu, W. (2023). Antioxidant activity and microbial safety of fresh-cut red cabbage stored

in different packaging films. *Lwt*, 175(666), 114478.
<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2023.114478>.

I Putu Gede Adiatmika, F., & I Ketut Tirtayasa. (2020). Ekstrak Etanol Kubis Ungu Menyebabkan Kadar Mda Rendah Dan Kadar Sod Tinggi. *Jurnal Ilmiah Medicamento (Vol.6 No.2 ISSN-e: 2356-4814*, 6(2), 133–143.

Irawan, A. (2019). Kalibrasi Spektrofotometer Sebagai Penjaminan Mutu Hasil Pengukuran dalam Kegiatan Penelitian dan Pengujian. *Indonesian Journal of Laboratory*, 1(2), 1. <https://doi.org/10.22146/ijl.v1i2.44750>

Mamahit, R. M., Fatimawali, & Jayanti, M. (2023). Isolasi dan identifikasi senyawa flavonoid ekstrak etanol kulit buah lemon suanggi Citrus limon L. *Pharmacon*, 12(1), 120–126.

Manurung, T. W., Muzaki, A., Mukhtar, A., Siregar, A. K. G., Manurung, B. A., Siburian, H. N. I., Siringoringo, H., Septiani, N., Tambunan, R., Sinurat, S. S., & Angga, S. C. (2022). Studi Presipitasi NaCl Menggunakan Aseton dan HCl Pada Proses Rekrystalisasi. *Jurnal Cendekia Kimia*, xx(xx), 38–41.

Markham, K. . (1988). *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. Institut Teknologi Bandung.

Mauliddiyah, N. L. (2021). *No Analisa Struktur senyawa Flavonoid*. 2(6), 6.

Ngurah, G. M., & Tade Here, H. (n.d.). *Media Sains, Volume 24 Nomor 2 Edisi Desember 2024 Isolasi Dan Karakterisasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Etil Asetat Daun Malapari (Pongamia pinnata L)*.

- Nofita, N., Rosidah, D. N. U., & Yusuf, M. (2022). Perbandingan aktivitas antioksidan ekstrak daun bidara (*Ziziphus spina-christi* L.) menggunakan pelarut etanol dan n-heksana. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 9(3), 924–933. <https://doi.org/10.33024/jikk.v9i3.5562>
- Nurhamzah, R., Hasan, T., & Dwijayanti, E. (2024). Karakterisasi kitosan dan nanokitosan pada cangkang kerrang kijang (*Plisbryoconcha exilis*) asal kabupaten maros menggunakan FTIR dan SEM. *AlGhazali Journal of Chemistry and Science Technology*, 1(01), 24–35.
- Panche, A. N., Diwan, A. D., & Chandra, S. R. (2016). Flavonoids: An overview. *Journal of Nutritional Science*, 5. <https://doi.org/10.1017/jns.2016.41>
- Saputra, Y. F., Etika, S. B., & Mulia, M. (2022). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Pada Jantung Pisang Kapas (*Musa x paradisiaca* L.). *Jurnal Periodic Jurusan Kimia UNP*, 11(3), 1. <https://doi.org/10.24036/p.v11i3.114981>
- Sanjiwani, S. M. N., & Sudiarsa, W. (2021). Analisis Gugus Fungsi Obat Sirup Batuk Dengan Fourier Transform Infrared. *Jurnal Emasains: Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 11(2), 339–345.
- Studi Farmasi, P. (2023). Haris Munandar Nasution 1*) , Anny Sartika Daulay 1). *Daeng Elysa Putri Mambang 1) 1)*, 6(4), 1748–1758.
- Subamia, I. D. P., Widiasih, N. N., Sri Wahyuni, I. G. A. N., & Pratami Kristiyanti, P. L. (2023). Optimasi Kinerja Alat Fourier Transform Infrared (FTIR) Melalui Studi

- Perbandingan Komposisi dan Ketebalan Sampel-KBr. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, 5(2), 58–69. <https://doi.org/10.14710/jplp.5.2.58-69>
- Sulistiyani, M., Huda, N., Prasetyo, R., Alauhdin, D. M., & Abstrak, I. A. (2023). Calibration of Microplate Uv-Vis Spectrophotometer for Quality Assurance Testing of Vitamin C using Calibration Curve Method. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 12(2), 208–215.
- Surani, S. (2024). Pengaruh Penggunaan Video Tutorial Merangkai Alat Praktikum Terhadap Pemahaman dan Pengetahuan Mahasiswa pada Praktikum Isolasi dan Sintesis Senyawa Organik. *Indonesian Journal of Laboratory*, 1(3), 205. <https://doi.org/10.22146/ijl.v1i3.90342>
- Tajalli, F., Saeedi, M., & Vafaei Malekabadi, A. (2020). Anticancer and antioxidant effects of red cabbage on three cancerous cell lines and comparison with a normal cell line (HFF-3). *Journal of Genes and Cells*, 6(1), 12. <https://doi.org/10.15562/gnc.73>
- Triesty, I., dan Mahfud. (2018). Ekstraksi Minyak Atsiri dari Gaharu dengan Metode Microwave Hydrodistillation dan Soxhlet Extraction. *Jurnal Teknik ITS.*, 6(2)(2), 392–395.
- Umam, F. U. (2019). Pemurnian Garam dengan Metode Rekristalisasi di Desa Bunder Pamekasan untuk Mencapai SNI Garam Dapur. *Jurnal Ilmiah Pangabdhi*, 5(1). <https://doi.org/10.21107/pangabdhi.v5i1.5161>

Ummah, M. S. (2019). Identification of Flavonoid. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Issue 1).

Y. Ashik, R., Bahadur, V., Thomas, T., & Prasad, V. M. (2022). Varietal Evaluation of Hybrid Cabbage (*Brassica oleraceae* var. capitata L.) under Prayagraj Agro-climatic Conditions. *International Journal of Plant & Soil Science*, June, 872–881. <https://doi.org/10.9734/ijpss/2022/v34i2131342>.