

**SKRINING FITOKIMIA EKSTRAK ETANOL DAUN DADAP
SEREP SECARA KUALITATIF DAN STUDI *IN SILICO*
SENYAWA GOLONGAN FLAVONOID SEBAGAI
ANTIOKSIDAN**

SKRIPSI



Alfiyatu Rohmah

20.0605.0029

**PROGRAM STUDI S1-FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG**

Januari 2024

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagai negara berkembang, Indonesia yang masih mempunyai kendala dalam mengatasi masalah kesehatan. Meskipun tingkat infeksi penyakit yang cukup tinggi, prevalensi penyakit degeneratif terus meningkat. Radikal bebas yang terdapat pada manusia menjadi salah satu faktor pemicu timbulnya macam penyakit degeneratif (Pramiastuti et al., 2021). Radikal bebas merupakan molekul yang berdiri sendiri atau memiliki elektron yang tidak berpasangan dalam orbital atomnya, sehingga diperlukan antioksidan untuk menangkal radikal bebas (Prasetya, 2023). Antioksidan merupakan senyawa yang memiliki kemampuan untuk menghambat atau mencegah pembentukan radikal bebas (Kartika et al., 2020). Antioksidan sangat diperlukaan oleh tubuh untuk mengatasi dan mencegah stress oksidatif (Werdhasari, 2014). Antioksidan adalah senyawa yang memiliki kemampuan untuk menyalurkan elektron, mengikat, dan menghentikan reaksi berantai radikal bebas (Syaron Manongko et al., 2020).

Berbagai bahan alam asli Indonesia banyak yang mengandung antioksidan dan zat aktifnya. Dadap serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr) merupakan tanaman herbal Indonesia yang memiliki banyak manfaat sebagai obat tradisional yang dimanfaatkan sebagai kompres tradisional penurun panas secara turun temurun (Pariata et al., 2022). Daun Dadap serep mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder termasuk alkaloid, flavonoid, tannin, dan polifenol (Rahman et al., 2018; Wardani et al., 2023). Dalam studi yang dilakukan oleh Rukachaisirikul, (2008) menggambarkan sejumlah senyawa pterocarpan, flavon, isoflavone, triterpene, dan steroid dari bagian batang tanaman *Erythrina subumbrans* Merr menunjukkan aktivitas antibakteri, antiplasmodial, antimikrobakteri, dan sitotoksik. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Chotimah, (2019) tentang uji aktivitas antioksidan pada daun *Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr

menggunakan metode DPPH menyatakan bahwa nilai IC₅₀ ekstrak etanol daun *Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr sebesar 3,54 ppm.

Berdasarkan skrining fitokimia ekstrak daun Dadap serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr) mempunyai kandungan metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, tannin, dan saponin (Wardani et al., 2023). Senyawa-senyawa yang telah identifikasi dari batang tanaman *Erythrina subumbrans* Merr termasuk golongan senyawa flavonoid dan triterpenoid. Senyawa yang tergolong flavonoid yaitu erythrabyssin II, erybraedin A, erystagallin A, erycristagallin, erytrabissin, eryvarin A, 5-hydroxysophoranone, hydroxycristacarpone, abyssinone, lepedezaflavone, sophoradiol, dan senyawa yang tergolong triterpenoid yaitu so-yasapogenol B, lupenol, dan vogelin C (Rukachaisirikul et al., 2008). Senyawa golongan flavonon merupakan kelas flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan karena gugus fenoliknya. Senyawa flavonoid memiliki berbagai bioaktivitas seperti antioksidan yang sangat penting bagi kesehatan (Deviani et al., 2022). Triterpenoid juga merupakan senyawa yang memiliki peranan sebagai antioksidan (Dyah Hardiningtyas et al., 2014).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Rukachaisirikul, (2008) identifikasi kandungan senyawa pada batang *Erythrina subumbrans* Merr diperoleh sejumlah senyawa yang menggambarkan sejumlah senyawa pterocarpan, flavon, isoflavone, triterpene, dan steroid. Senyawa-senyawa yang telah diidentifikasi tergolong senyawa flavonoid dan triterpenoid. Dalam penelitian ini menggunakan sampel daun *Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr yang diprediksi memiliki kandungan senyawa yang sama karena berdasarkan penelitian sebelumnya pada daun *Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr mempunyai kandungan metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, tannin, dan saponin. Saat ini masih belum banyak penelitian yang melakukan uji aktivitas antioksidan secara *in silico*, oleh karena itu dalam penelitian ini dilakukan studi *in silico* senyawa golongan flavonoid yang merupakan studi lanjutan dari uji kualitatif ekstrak daun Dadap serep (*Erythrina subumbrans*).

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1. Bagaimana hasil uji kualitatif golongan senyawa fitokimia ekstrak daun Dadap Serep (*Erythrina subumbrans*)?
- 1.2.2. Bagaimana interaksi senyawa golongan flavonoid dengan protein target antioksidan pada ekstrak batang Dadap Serep (*Erythrina subumbrans*) secara *in silico*?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1.3.1. Mengetahui secara kualitatif golongan senyawa fitokimia pada ekstrak daun Dadap Serep (*Erythrina subumbrans*).
- 1.3.2. Melakukan studi *in silico* terhadap senyawa flavonoid ekstrak batang Dadap Serep (*Erythrina subumbrans*).

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1. Bagi Masyarakat

Penelitian ini berfungsi untuk memberikan informasi kepada masyarakat bahwa daun dadap serep memiliki kandungan senyawa fitokimia yang bermanfaat untuk antioksidan.

1.4.2. Bagi Institusi Pendidikan

Penelitian ini berfungsi sebagai dokumentasi tertulis ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai masukan yang membangun bagi perkembangan institusi dan menjadi referensi untuk kelanjutan bagi penelitian selanjutnya.

1.4.3. Bagi peneliti

Penelitian ini digunakan untuk memenuhi tugas akhir sebagai suatu persyaratan untuk kelulusan S1 Farmasi dan menambah pengetahuan tentang manfaat bahan alam sebagai obat tradisional.

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil	Perbedaan
1.	Vanny Deviani, Ari Hardianto, Kindi Farabi, Tati Herlina (2022)	Flavanones from <i>Erythrina crista-</i> <i>galli</i> Twigs and Their Antioxidant Properties Determined through <i>In Silico</i> and <i>In Vitro</i> Studies	Hasil uji <i>in silico</i> , flavon merupakan antiradikal yang baik dengan donor electron yang efektif, sedangkan senyawa standar merupakan akseptor elektron yang efektif. Tiga senyawa flavanon yang diisolasi dari ranting <i>E.cristagalli</i> dievalu asi aktivitas antioksidannya terhadap radikal DPPH.	Jenis sampel, metode dan lokasi
2.	Nagaraj Santhiya, Suriyamoorthy Priyanga, Subrhamanian Hemmalakshmi, Kanakasabapathi Devaki (2016)	Phytochemical analysis, Anti inflammatory activity, in vitro antidiabetic activity and GC- MS profile of <i>Erythrina</i> <i>variegata</i> L. bark	Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol kulit kayu <i>Erythrina</i> <i>variegata</i> L memiliki potensi sebagai antioksidan yang cukup besar dan menunjukkan hasil yang baik secara <i>in vitro</i> mengenai aktivitas penghambatan enzim, penghambatan glikolisis hemoglobin non-enzimatik, antidiabetes <i>in vitro</i> yang dibuktikan dengan tes serapan glukosa dan aktivitas anti-inflamasi.	Jenis sampel, metode dan lokasi

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil	Perbedaan
3.	Vanny Deviani, Ari H Ardianto, Kindi Farabi, Tati Herlina (2022)	Flavanones from Erythrina crista- galli Twigs and Their Antioxidant Properties Determined through In Silico and In Vitro Studies	Hasil analisis DAM menunjukkan bahwa flavanon ini efektif sebagai donor elektron, namun cenderung menjadi akseptor dalam metanol. Hasil analisis orbital molekul frontier menyoroti keunggulan lupinifolin sebagai antiradikal. Uji DPPH menunjukkan bahwa lupinifolin memiliki aktivitas antioksidan tertinggi, dengan IC50 sebesar 128,64 ppm.	Lokasi, metode, sampel
4.	Eko Mugiyanto, Slamet, Rizki Fatmala (2018)	Karakterisasi Simplisia Dan Ekstrak Anti Piretik Daun Dadap Serep (<i>Erythrina</i> <i>Lithosperma</i> Miq) Dari Kabupaten Pekalongan	Hasil simplisia kering yaitu sebanyak 110 gram kering atau 24,93% dari berat awal 441 gram. Hasil pengamatan organoleptic yaitu berbentuk serbuk, berwarna hijau kecoklatan, baunya khas dan rasanya kelat. Sedangkan hasil pengamatan organoleptis ekstrak yang didapatkan yaitu berbentuk cairan kental, berwarna hijau kehitaman, berbau khas dan rasanya pahit. Hasil uji	Lokasi, metode

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil	Perbedaan
			skrining fitokimia menunjukkan daun dadap serep mengandung golongan senyawa alkaloid, polifenol dan flavonoid.	

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi *In Silico*

Studi *in silico* merupakan istilah pengujian yang dilakukan dengan teknik komputasi menggunakan software tertentu (Ikhlas et al., 2023). Studi *in silico* atau sering dikenal dengan teknik *molecular docking* adalah sebuah proses komputasi yang bertujuan untuk menemukan molekul ligan yang secara geometris dan energetik cocok dengan situs pengikatan pada sebuah protein target (Prasetiawati et al., 2021). Metode *in silico* dapat digunakan untuk memprediksi interaksi antar senyawa dan reseptor atau sifat farmakokinetik untuk memprediksi kandidat obat baru (Mardianingrum et al., 2021).

Kemajuan ilmu pengetahuan yang dapat dijadikan peluang dalam pengembangan obat sehingga bisa mulai membatasi perlakuan terhadap hewan uji yang memakan waktu dan biaya serta diperlukannya kode etik terhadap penggunaan hewan uji. Metode *molecular docking* digunakan untuk mensimulasikan dan menganalisis interaksi antara molekul ligan dan protein target pada uji *in vitro* melalui simulasi model menggunakan *software* (Ayu Winih Kinasih et al., 2023). Dalam proses ini, berbagai molekul ligan diuji secara komputasional untuk melihat bagaimana interaksinya dengan protein target. Hasil dari simulasi ini dapat memberikan informasi penting tentang potensi molekul-molekul tersebut sebagai obat-obatan atau agen-agen terapeutik, serta memahami mekanisme kerja interaksi molekul dengan protein target.

2.2 Dadap Serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.)

Dadap serep termasuk tanaman legum pohon yang berasal dari Asia Tenggara dan tersebar di seluruh kepulauan nusantara (Kristian, 2013). Dadap

serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) adalah jenis tanaman yang masuk dalam keluarga *Fabaceae* yang masuk dalam genus *Erythrina*.



Gambar 2.1 Dadap Serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.)

Dadap serep memiliki banyak khasiat sebagai bahan obat tradisional, namun tidak banyak masyarakat Indonesia yang mengetahui. Daun dadap serep berkhasiat sebagai obat demam bagi wanita, pelancar ASI, perdarahan bagian dalam serta kulit batang digunakan sebagai pengencer dahak, antioksidan serta dapat dikembangkan sebagai antikanker (Ahmed et al., 2020; Nasution et al., 2022).

2.2.1 Klasifikasi Dadap Serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.)

Kerajaan	: Plantae
Devisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Fabales
Famili	: Fabaceae
Genus	: <i>Erythrina</i>
Spesies	: <i>Erythrina subumbrans</i> (Hassk.) Merr.
Sinonim	: <i>Hypaphorus subumbrans</i> Hassk., <i>Erythrina lithosperma</i> Miq.
Nama lokal	: Dadap serep

2.2.2 Kandungan dan Manfaat Dadap Serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.)

Skrining fitokimia merupakan metode yang digunakan untuk mempelajari suatu komponen senyawa aktif yang terdapat dalam sampel

berupa struktur kimia, biosintesis, penyebaran secara ilmiah dan fungsi biologis, isolasi, dan perbandingan komposisi senyawa kimia dari berbagai jenis tanaman (Agustina & Wiraningtyas, 2016). Uji fitokimia dari berbagai bagian tanaman dadap serep terdapat kandungan saponin, flavonoid, polivenol, tannin, dan alkaloid. Kandungan senyawa tersebut berfungsi sebagai antimikroba, antiinflamasi, antipiretik, dan antimalaria. Senyawa tannin dan flavonoid merupakan bahan aktif yang dapat berperan secara langsung sebagai antibiotik, menghambat sintesis protein dan asam nukleat, sedangkan senyawa saponin berfungsi untuk merusak protein dinding sel (Noor Kholidha & Putu Wira Putra Suherman, 2016a). Kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam daun dadap serep seperti kandungan fenolik dari kulit batang dadap serep dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan dan memberikan peluang untuk studi antikanker (Ahmed et al., 2020).

2.3 Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang memiliki kemampuan untuk menyalurkan elektron, mengikat dan menghentikan reaksi berantai radikal bebas (Syaron Manongko et al., 2020). Antioksidan juga dapat diartikan sebagai senyawa yang jika dalam konsentrasi rendah bersama substrat yang dapat teroksidasi, memiliki kemampuan untuk menunda atau menghambat oksidasi senyawa (Adrison, 2016). Antioksidan mampu berperan sebagai penstabil dengan cara menonaktifkan radikal bebas sebelum menyerang tubuh serta dapat menjaga kesehatan seluler dan kesehatan sistemik tubuh.

2.4 *Reactive Oxygen Species (ROS)*

ROS (*Reaktif Oksigen Species*) merupakan molekul kecil turunan oksigen yang diproduksi sebagai zat antara dalam proses reaksi oksidasi, seperti anion superoksida (O_2^-), radikal hidroksil (OH^-), dan hidrogen peroksida (H_2O_2) yang diproduksi pada sel melalui proses metabolisme normal tubuh. Antioksidan dapat menghambat produksi ROS dengan cara membelah

langsung, menurunkan jumlah oksidan di dalam dan di sekitar sel, mencegah ROS untuk mencapai target biologisnya, membatasi penyebaran oksidan seperti yang terjadi selama peroksidasi lipid dan menggagalkan stres oksidatif sehingga mencegah penuan (Hanif et al., 2017; Mardiningrum, 2023).

2.5 Simplisia

2.5.1 Pengertian simplisia

Simplisia menurut Farmakope Indonesia merupakan bahan baku obat alami yang sudah dikeringkan dan diserbukan (Depkes RI, 1989). Simplisia merupakan bahan alam yang digunakan sebagai obat, tetapi belum mengalami pengolahan apapun atau telah diolah secara sederhana (Dalimartha, 2008).

2.5.2 Bahan simplisia

Pengumpulan bahan dilakukan dengan melihat beberapa faktor antara lain bagian tumbuhan yang digunakan, umur panen, waktu panen, dan lingkungan tumbuh. Waktu pemanenan sangat berkaitan dengan pembentukan kandungan senyawa aktif di dalam tanaman tersebut, waktu pemanenan yang tepat secara umum pada saat senyawa yang terbentuk dalam jumlah besar dalam rentang umur tertentu (Lady et al., 2020).

2.5.3 Sortasi basah

Sortasi basah merupakan proses pemilahan bahan tanaman yang masih dalam kondisi segar. Sortasi basah dilakukan untuk memisahkan kotoran atau bahan asing dari simplisia (Tahar & Sri Wahyuni Astha, 2014).

2.5.4 Pencucian

Pencucian dilakukan untuk menghilangkan bahan pengotor lainnya yang melekat pada simplisia. Pencucian dilakukan menggunakan air bersih mengalir, air sumur atau PAM sampai daun benar-benar terbebas dari kotoran (Lady et al., 2020).

2.5.5 Perubahan bentuk

Perubahan bentuk simplisia bertujuan untuk memperluas permukaan bahan baku. Semakin luas permukaan bahan baku maka pengeringan akan semakin cepat. Perajangan dapat dilakukan dengan menggunakan pisau atau mesin perajang khusus sehingga potongan diperoleh mempunyai ukuran yang sama (Gunawan & Simaremare, 2016).

2.5.6 Pengeringan

Pengeringan berfungsi untuk mengurangi kadar air simplisia sehingga simplisia tidak mudah rusak dan dapat disimpan lebih lama. Pengeringan simplisia dapat dilakukan dengan menggunakan cahaya matahari atau alat pengering. Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam pengeringan simplisia antara lain yaitu suhu pengeringan, kelembaban udara, aliran udara, waktu pengeringan, dan luas permukaan bahan (Tari et al., 2022).

2.5.7 Sortasi kering

Sortasi kering dilakukan dengan tujuan untuk memisahkan benda-benda asing seperti bagian tanaman yang tidak diinginkan dan pengotor lainnya yang masih ada dan tertinggal pada simplisia kering (Zidni Rizqon et al., 2023).

2.5.8 Penyimpanan

Penyimpanan simplisia dilakukan untuk mempertahankan mutu simplisia dalam waktu tertentu sebelum digunakan untuk proses selanjutnya. Faktor yang perlu diperhatikan dalam penyimpanan simplisia antara lain oksidasi, cahaya, kelembaban, reaksi internal bahan, dehidrasi, kontaminasi kapang, dan serangga (Lady et al., 2020).

2.6 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan senyawa dengan menggunakan pelarut yang sesuai dengan menggunakan prinsip kelarutan *like dissolve like* dimana suatu pelarut polar akan melarutkan senyawa polar dan sebaliknya pelarut non polar akan melarutkan senyawa non polar (Syamsul et al., 2020).

Hasil yang didapatkan dari proses ekstraksi yaitu berupa ekstrak. Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan cara mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati maupun hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian rupa hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Saputra et al., 2020).

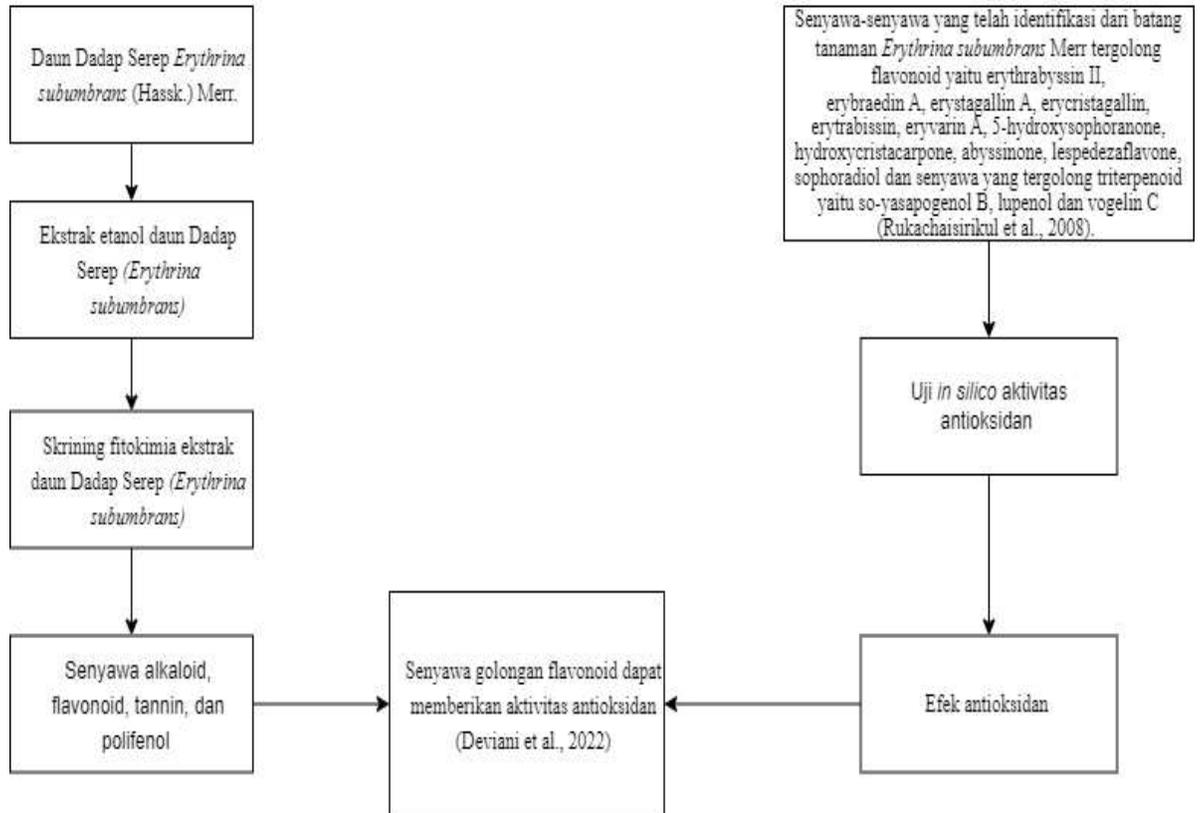
Metode sonikasi merupakan metode ekstraksi yang dalam prosesnya memanfaatkan getaran ultrasonik yang akan membantu pada proses pemecahan dinding sel dari sampel yang diekstrak dapat lebih mudah keluar dari sel. Proses ekstraksi dengan menggunakan metode sonikasi membutuhkan waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan menggunakan metode ekstraksi (Purwanti & Bella Agustin, 2023a).

2.7 Pelarut

Pelarut merupakan cairan yang digunakan untuk memisahkan senyawa dari filtratnya. Cairan pelarut yang baik dapat memisahkan senyawa yang berkhasiat atau aktif di dalam suatu bahan. pemilihan pelarut umumnya dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain selektif atau dapat melarutkan semua senyawa yang dikehendaki, titik didih, sifat inert sehingga tidak bereaksi dengan komponen lain, tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar (Wahyuni & Widjanarko, 2015).

Etanol merupakan cairan bening, tidak berwarna, mudah menguap, dan berbau khas. Etanol merupakan pelarut yang bersifat polar dan merupakan pelarut yang sangat baik digunakan dalam ekstraksi (Yulianti et al., 2020). Etanol banyak digunakan untuk ekstraksi senyawa aktif seperti flavonoid, saponin, dan tannin (Permatasari et al., 2020).

2.8 Kerangka Teori



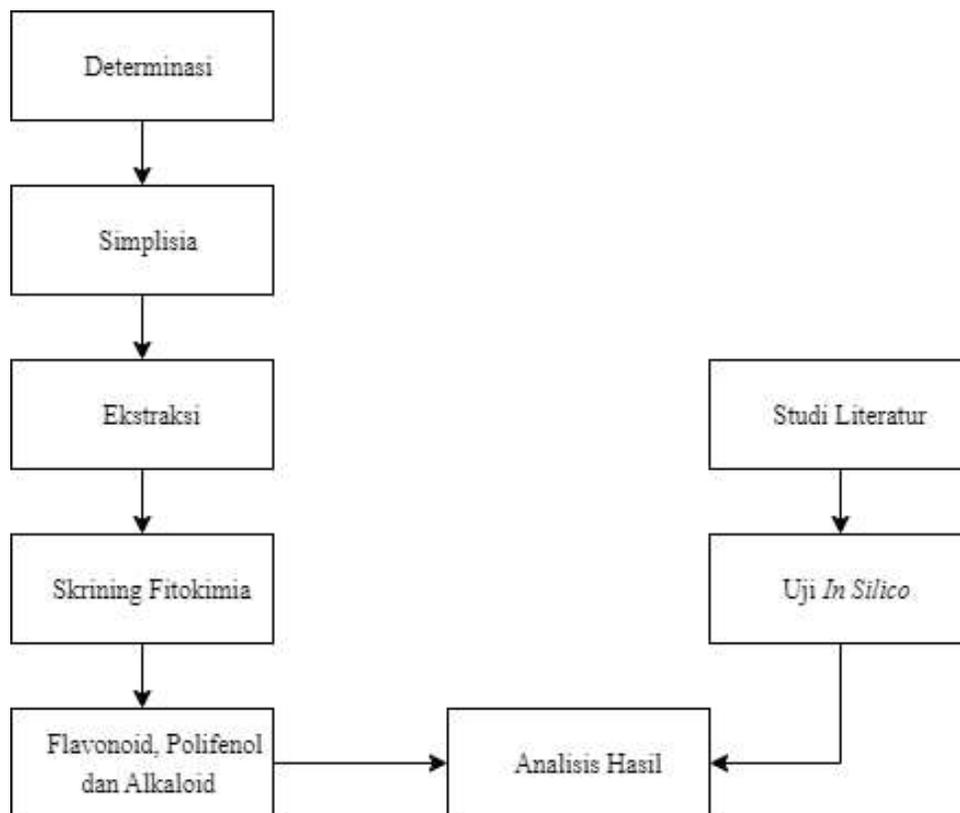
Skema 2.1 Kerangka Teori

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dan *in silico* dengan menggunakan perangkat computer dengan metode penambatan molekuler.

3.2 Kerangka Konsep



Skema 3.1 Kerangka Konsep

3.3 Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada bulan Februari hingga Oktober 2023. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia dan Laboratorium Farmakologi Universitas Muhammadiyah Magelang.

3.4 Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun dadap serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) yang berasal dari wilayah Magelang sebanyak 5 gram.

3.5 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam yaitu pisau, blender, ayakan mesh 40, lemari pengering (oven), neraca analitik, wadah stainless steel, thermometer, gelas beker, sendok tanduk, sonikator, penggaris, cawan porselin, pinset, kertas saring, aluminium foil, lemari pendingin, pipet tetes, pipet ukur, erlenmeyer, chamber, plat silika gel GF₂₅₄, pipa kapiler, lampu UV 254, dan 366. Instrumen yang digunakan dalam penelitian meliputi perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras meliputi *Chemdraw*, analisis *docking* utama dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak iGEMDOCK V2.1 tersedia di <http://gemdock.life.nctu.edu.tw> dan Chimera 1.13.1 dari <https://www.cgl.ucsf.edu/chimera/download.html> yang digunakan untuk menilai interaksi residu di kompleks. Perangkat keras yang digunakan berupa laptop pribadi ASUSTek Computer Inc dengan model E410MAO, nomor model ASUS-Notebook dengan kategori Notebook computer.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi daun Dadap serep yang diperoleh dari daerah Magelang, etanol 96%, pereaksi dragendroff, FeCl₃ dan uap amoniak. Tujuh senyawa yang terkandung dalam batang dadap serep sebagai ligan uji diperoleh dari pencarian literatur, sedangkan untuk senyawa diperoleh dari PubChem. Struktur protein target 7Z5X diperoleh dari *website Protein Data Bank* (PDB) <https://www.rcsb.org/> dalam format pdb.

3.6 Determinasi Tanaman

Proses determinasi sampel daun dadap serep di determinasi di Laboratorium Sistemika Tumbuhan, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada.

3.7 Pembuatan Simplisia Daun Dadap Serep

Daun dadap serep segar diperoleh dengan cara memetik daun sebanyak 6 kg. Dilakukan sortasi basah pada daun dadap serep yang bertujuan untuk membersihkan daun dadap serep dari pengotor. Proses pencucian daun dadap serep menggunakan air mengalir bertujuan untuk menghilangkan pengotor yang menempel pada daun kemudian dilakukan pengeringan. Sebelum dilakukan pengeringan daun dadap serep dirajang untuk memperluas permukaan bahan baku. Semakin luas permukaan bahan baku maka pengeringan akan semakin cepat. Pengeringan daun dadap serep dilakukan dalam lemari pengering. Setelah itu dilakukan sortasi kering yang bertujuan untuk memisahkan simplisia dari kotoran dan bahan asing lainnya. Proses penghalusan simplisia yang sudah kering dengan menggunakan blender sampai simplisia daun dadap serep menjadi serbuk halus. Pengayakan dilakukan dengan menggunakan ayakan no. mesh 40. Pengayakan dilakukan bertujuan untuk mempermudah proses ekstraksi karena semakin halus serbuk simplisia maka permukaan serbuk simplisia yang bersentuhan dengan vairan penyari semakin luas.

3.8 Ekstraksi Daun Dadap Serep

Simplisia kering diekstraksi dengan metode sonikasi. Sebanyak melarutkan 5 gram simplisia dilarutkan ke dalam pelarut etanol 96% sebanyak 40 mL, selanjutnya disonikasi selama 90 menit. Hasil sonikasi disaring kemudian dilakukan remaserasi dengan ditambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 30 mL dan disonikasi selama 90 menit. Hasil ekstraksi kemudian dipisahkan di atas waterbath pada suhu 78°C sampai diperoleh ekstrak etanol daun dadap serep. Nilai rendemen dari ekstrak ditentukan dengan menghitung perbandingan berat ekstrak yang diperoleh dengan berat sampel yang digunakan lalu dikali 100% (Purmwanti & Bella Agustin, 2023).

3.9 Rendemen Ekstrak

Rendemen merupakan perbandingan antara ekstrak yang diperoleh dengan simplisia awal. Rendemen ekstrak daun dadap serep dihitung dengan membandingkan bobot awal simplisia dengan bobot akhir yang dihasilkan.

$$\% \text{ randemen ekstrak} = \frac{\text{Berat ekstrak kental}}{\text{Berat serbuk simplisia}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan rendemen biasanya disajikan dalam bentuk persentase (%). Semakin tinggi nilai rendemen, semakin banyak ekstrak yang dihasilkan dari suatu proses ekstraksi. Namun, penting untuk dicatat bahwa kualitas ekstrak seringkali berbanding terbalik dengan jumlah rendemen yang dihasilkan. Artinya, semakin tinggi nilai rendemen, seringkali semakin rendah mutu atau kualitas yang dapat diperoleh dari ekstrak tersebut.

3.10 Uji Senyawa Metabolit Sekunder dengan Kromatografi Lapis Tipis

Pengujian kandungan senyawa metabolit sekunder pada sampel ekstrak daun dadap serep ini dilakukan untuk menganalisis kandungan senyawa yang ada di dalam ekstrak daun dadap serep. Pemilihan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) didasarkan karena prosesnya yang sederhana dan tidak menggunakan sampel yang banyak.

Metode KLT menggunakan plat silika dengan pelarut yang memiliki tingkat kepolaran berbeda, yaitu kloroform, etil asetat dan n-heksan dengan perbandingan yang berbeda. Sampel ekstrak Daun Dadap serep (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) ditotolkan pada plat silika menggunakan pipa kapiler. Kemudian plat silika tersebut dimasukkan kedalam suatu chamber yang berisi eluen (kloroform : etil asetat : n-heksan) dengan perbandingan (8:1:1). Sebagai penampak noda, maka digunakan beberapa reagen pereaksi (Noor Kholidha & Putu Wira Putra Suherman, 2016b; Suhaenah & Nuryanti, 2017).

3.11 Desain Molecular Docking

Desain molekular *docking* dilakukan dengan menggunakan sampel berdasarkan hasil penelitian yang dipublikasikan di database PubMed. Strategi pencarian artikel menggunakan kata kunci berupa “antioxidant” AND “*erythrina subumbrans*”. Dari pencarian yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa dalam batang dadap serep (*Erythrina subumbrans*) terdapat kandungan senyawa yang tergolong flavonoid yaitu erythrabyssin II, erybraedin A, erystagallin A, erycristagallin, erytrabissin, eryvarin A, 5-hydroxysophoranone, hydroxycristacarpone, abyssinone, lespedezaflavone, dan sophoradiol (Rukachaisirikul et al., 2008). Dari sebelas senyawa yang diketahui kemudian dipilih sebanyak tujuh senyawa yaitu 5-hydroxysosphoranone, erycristagallin, abyssinone V, erythrabyssin II, erystagallin A, erybraedin A, dan pterocarpin untuk dilakukan studi *in silico*.

3.11.1 Preparasi Makromolekul Protein

Struktur protein 3 dimensi diambil dari situs bank protein <https://www.rcsb.org/structure> dengan kode akses 7Z5X memiliki struktur kristal ROS1 dengan ligan AstraZeneca 2. Protein yang telah diunduh kemudian dipreparasi terlebih dahulu menggunakan perangkat lunak Chimera 1.13.1. Preparasi makromolekul protein ini dilakukan dengan memilih rantai protein, menghilangkan molekul air dan native ligan yang tidak diperlukan dalam uji kemudian dilanjutkan dengan menambahkan atom hidrogen polar dan menghitung muatan parsial (Fakih & Dewi, 2020).

3.11.2 Preparasi Molekul Senyawa Uji

Struktur molekul senyawa uji diperoleh dari <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>, kemudian dilakukan minimalisasi energi dan preparasi terhadap senyawa uji dengan menambahkan atom hidrogen polar menggunakan *Chemdraw* dan menghitung muatan parsial Gasteiger menggunakan Chimera 1.13.1. Struktur yang telah dioptimalisasi dan dimodifikasi data dan muatan parsialnya digunakan sebagai input untuk simulasi penambatan molekuler.

3.11.3 Validasi Metode Penambatan Molekuler

Validasi metode dilakukan menggunakan *docking* ligan asli yang telah disiapkan sebelumnya dan dioptimalkan dengan protein target yang ligan aslinya telah dihapus dengan iGEMDOCK. Metode yang digunakan dianggap valid jika memenuhi nilai *Root Mean Square Deviation* (RMSD) kurang dari 2 Å, jika nilainya semakin kecil atau mendekati 0 maka nilai kesajajarannya semakin baik (Hasan et al., 2022; Lohita Sari et al., 2022). Proses *docking* antara ligan dan reseptor hanya dapat dilakukan jika validitas metode telah dikonfirmasi.

3.11.4 Simulasi Penambatan Molekuler

Simulasi penambatan molekuler dilakukan menggunakan perangkat lunak iGEMDOCK v2.1 untuk mengamati dan mengidentifikasi afinitas dan interaksi yang terjadi antara protein dan senyawa uji. Jarak antara bagian permukaan protein dan senyawa uji dibatasi dengan batas radius maksimum 0,375 Å.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dalam penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Analisis kualitatif ekstrak daun Dadap serep (*Erythrina subumbrans*) positif mengandung alkaloid, polifenol dan flavonoid.
2. Senyawa golongan flavonoid dari ekstrak batang Dadap serep (*Erythrina subumbrans*) yang diinteraksikan dengan protein target antioksidan (7Z5X) menunjukkan senyawa 5-hydroxysosphoranone memiliki energi bebas *Gibbs* yang paling kecil yaitu -104 Kkal/mol dan ikatan asam amino yang terlibat yaitu metionin (2029), glycine (2032) dan leusin (2028).

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Dadap Serep Secara Kualitatif Dan Studi *In silico* Senyawa Golongan Flavonoid Sebagai Antioksidan peneliti memberikan saran diantaranya adalah :

1. Skrining fitokimia ekstrak etanol daun Dadap serep (*Erythrina subumbrans*) secara kualitatif perlu dikembangkan dengan menggunakan metode GCMS atau LCMS.
2. Studi *In silico* senyawa golongan flavonoid batang Dadap serep dapat dilanjutkan dengan uji toksisitas, sehingga dapat diketahui potensi antioksidan yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrison, S. R. (2016). *Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode Dpph (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl) Ekstrak Bromelian Buah Nanaa (Ananas Comosus (L.) Merr.)*. Universitas Sanata Dharma.
- Agustina, S., & Wiraningtyas, A. (2016). Skrining Fitokimia Tanaman Obat Di Kabupaten Bima. In *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal Of Applied Chemistry)* (Vol. 4, Issue 1).
- Ahmed, Z., Aziz, S., Hanif, M., Mohiuddin, S. G., Khan, S. H. A., Ahmed, R., Ghadzi, S. M. S., & Bitar, A. N. (2020). Phytochemical Screening And Enzymatic And Antioxidant Activities Of Erythrina Suberosa (Roxb) Bark. *Journal Of Pharmacy And Bioallied Sciences*, 12(2), 192–200. https://doi.org/10.4103/Jpbs.Jpbs_222_19
- Astuti, L. G. E., Warditiani, K. W., Windarini, L. G. E., Astuti, K. W., & Warditiani, N. K. (2013). Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Kulit Buah Manggis (Garcinia Mangostana L.)(Windarini Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Kulit Buah Manggis (Garcinia Mangostana L.)). In *Garcinia Mangostana*.
- Ayu Winih Kinasih, A., Qonitah, F., Studi Farmasi, P., Sains, F., & Kesehatan Universitas Sahid Surakarta, Dan. (2023). Analisis In Silico Interaksi Senyawa Kurkuminoid Terhadap Enzim Main Protease 6lu7 Dari Sars-Cov-2. *Duta Pharma Journal*, 3(1), 1–7. <https://doi.org/10.47701.Xxx>
- Chotimah, C. (2019). *Uji Total Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Dan Kulit Batang Dadap Serep (Erythrina Subumbrans (Hassk.) Merr) Menggunakan Pelarut Yang Berbeda*. Universitas Islam Negeri Malang.
- Dalimartha, S. (2008). *1001 Resep Herbal. Penebar Swadaya*. .
- Depkes Ri. (1989). *Farmakope Indonesia Edisi Ke Iii* (3rd Ed., Vol. 2). Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Deviani, V., Hardianti, A., Farabi, K., & Herlina, T. (2022). Flavanones From Erythrina Crista-Galli Twigs And Their Antioxidant Properties Determined Through In Silico And In Vitro Studies. *Molecules*, 27(6018), 1–13. <https://doi.org/10.3390/Molecules27186018>
- Dyah Hardiningtyas, S., Purwaningsih, S., & Handharyani, E. (2014). Aktivitas Antioksidan Dan Efek Hepatoprotektif Daun Bakau Api-Api Putih Antioxidant Activity And Hepatoprotective Effect Of Green Mangrove Leaves. *Jphpi 2014*, 17(1), 80–91.
- Dzulfakar, A. B. P., Wahyuningsih, C., Khotijah, P. R. S., Maharani, N. A., Dion, R., Putri, F. Na., & Pujiyanto, S. (2023). Potensi Antioksidan Ekstrak Daun

Dadap Serep (*Erythrina Subumbrans*) Asal Semarang, Jawa Tengah Untuk Mencegah Timbulnya Jerawat. *Aip Conference Proceedings*.

- Fakih, T. M., & Dewi, M. L. (2020). Interaksi Molekuler Inhibitor Dipeptidyl Peptidase-Iv (Dpp-Iv) Dari Protein Susu Kambing Secara In Silico Sebagai Kandidat Antidiabetes Molecular Interactions Of Dipeptidyl Peptidase-Iv (Dpp-Iv) Inhibitors From Protein Of Goat Milk Through In Silico A. *Media Farm*, 17(1), 13–24.
- Frimayanti, N., Lukman, A., & Nathania, L. (2021). Studi Molecular Docking Senyawa 1,5-Benzothiazepine Sebagai Inhibitor Dengue Den-2 Ns2b/Ns3 Serine Protease. *Chempublish Journal*, 6(1), 54–62. <https://doi.org/10.22437/Chp.V6i1.12980>
- Gunawan, E., & Simaremare, E. S. (2016). Formulation Of Extract Of Milkwood Bark As Antimalarial Syrup(*Alstonia Scholaris*(L.) R. Br.). *Pharmacy*, 13(1), 1–9.
- Hanif, N., Dina, A., Esti, Y. F., & Taufik, M. A. (2017). Pengaruh Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan* L.) Terhadap Enzim Glutation S-Transferase (Gst) Pada Sel Kanker 4t1. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*, 10(2). <https://doi.org/10.22435/Toi.V10i2.7195.55-62>
- Hasan, O. R., Cholashotul I'anah, F., Resvita, R., & Bahi, R. (2022). Docking Molekuler Senyawa Potensial Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Reseptor Folat. *Journal Of Innovation Research And Knowledge*, 2(2), 519–526. <http://www.swissadme.ch>
- Ikhlas, E. N., Rizkuloh, L. R., & Mardiningrum, R. (2023). Analisa In Silico Senyawa Biji Lada Hitam (*Piper Nigrum* L.) Terhadap Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Kesehatan (Jurrikes)*, 2(2), 301–322. <https://doi.org/10.55606/Jurrikes.V2i2.1815>
- Kartika, L., Ardana, M., & Rusli, R. (2020). Aktivitas Antioksidan Tanaman *Artocarpus*. *Proceeding Of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 12, 237–244. <https://doi.org/10.25026/Mpc.V12i1.432>
- Kristian, A. (2013). Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode Dpph Dan Penetapan Kandungan Fenolik Total Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanolik Daun Dadap Serep (*Erythrina Subumbrans* (Hassk.) Merr.).
- Lady, D., Handoyo, Y., Eko, M., Program, P., Farmasi, S., & Kesehatan, I. (2020). Pengaruh Variasi Suhu Pengeringan Terhadap Pembuatan Simplisia Daun Mimba (*Azadirachta Indica*) The Effect Of Drying Temperature Variation On The Simplicia Of Mimba Leaf (*Azadirachta Indica*). In *Jurnal Farmasi Tinctura* (Vol. 1, Issue 2).

- Lohita Sari, B., Siti Aminah Lily Elfrieda, N., Marsuan, K., & Hafidh, A. (2022). Aktivitas Antioksidan Dan Studi In Silico Ekstrak Buah Pala (*Myristica Fragrans* Houtt). *Pharmamedica Journal*, 7(1), 28–40. <https://www.rcsb.org>
- Mardianingrum, R., Bachtiar, K. R., Susanti, S., Aas Nuraisah, A. N., & Ruswanto, R. (2021). Studi In Silico Senyawa 1,4-Naphthalenedione-2-Ethyl-3-Hydroxy Sebagai Antiinflamasi Dan Antikanker Payudara. *Alchemy Jurnal Penelitian Kimia*, 17(1), 83. <https://doi.org/10.20961/alchemy.17.1.43979.83-95>
- Mardiningrum, R. (2023). Analisa In Silico Senyawa Biji Lada Hitam (*Piper Nigrum* L.) Terhadap Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Kesehatan (Jurrikes)*, 2(2), 301–322. <https://doi.org/10.55606/jurrikes.v2i2.1815>
- Nasution, H. M., Miswanda, D., & Dwiyani, A. O. (2022). *Prosiding Hasil Seminar Penelitian " Karakterisasi Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Dadap Serep (Erythrina Variegata Hassk.) Terhadap tikus*.
- Noor Kholidha, A., & Putu Wira Putra Suherman, I. (2016a). *Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Dadap Serep (Erythrina Lithosperma Miq) Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri Salmonella Typhi*. 4.
- Noor Kholidha, A., & Putu Wira Putra Suherman, I. (2016b). *Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Dadap Serep (Erythrina Lithosperma Miq) Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri Salmonella Typhi*. 4.
- Pariata, I. K., Mediastari, A. A. P. A., & Suta, I. B. P. (2022). Manfaat Dadap Serep (*Erythrina Sumbubrans*) Untuk Mengatasi Demam Pada Anak. *E-Jurnal Widya Kesehatan*, 4(1), 24–37.
- Permatasari, A., Batubara, I., & Nursid, M. (2020). Pengaruh Konsentrasi Etanol Dan Waktu Maserasi Terhadap Rendemen, Kadar Total Fenol Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumpun Laut Padina Australis. *A Scientific Journal*, 37(2), 78–84. <https://doi.org/10.20884/1.Mib.2020.37.2.1192>
- Pramiastuti, O., Ika, D., Solikhati, K., & Suryani, A. (2021). Antioxidant Activity Of Fractions Dayak Onion Bulbs (*Eleutherine Bulbosa* (Mill.) Urb) By Dpph(1,1-Diphenyl-2-Picrylhidrazil) Method. *Jurnal Wiyata*, 8(1), 55–66.
- Prasetiawati, R., Suherman, M., & Permana, B. (2021). Molecular Docking Study Of Anthocyanidin Compounds Against Epidermal Growth Factor Receptor (Egfr) As Anti-Lung Cancer. In *Indonesian Journal Of Pharmaceutical Science And Technology Journal Homepage* (Issue 1). <http://jurnal.unpad.ac.id/ijpst/unpad8>

- Prasetya, I. W. S. W. (2023). Potensi Kandungan Fitokimia Bawang Dayak (*Eleutherine Palmifolia* (L.) Merr) Sebagai Sumber Antioksidan. *Prosiding Workshop Dan Seminar Nasional Farmasi*, 2, 345–355.
- Purwanti, A., & Bella Agustin, D. (2023a). Uji Potensi Antibakteri *Streptococcus Mutans* Ekstrak Kulit Biji Kakao (*Theobroma Cacao* L.) Dengan Metode Ekstraksi Sonikasi. *Jurnal Farmasi Higea*, 15(1). [Www.Jurnalfarmasihigea.Org](http://www.jurnalfarmasihigea.org)
- Purwanti, A., & Bella Agustin, D. (2023b). Uji Potensi Antibakteri *Streptococcus Mutans* Ekstrak Kulit Biji Kakao (*Theobroma Cacao* L.) Dengan Metode Ekstraksi Sonikasi. *Jurnal Farmasi Higea*, 15(1). [Www.Jurnalfarmasihigea.Org](http://www.jurnalfarmasihigea.org)
- Rahman, A. A., Firmansyah, R., & Setyabudi, L. (2018). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Dadap Serep (*Erythrina Lithosperma* Miq.) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia Coli*. *Pharmacoscript*, 1(1), 1–6.
- Resvita, R., Bahi, R., Herowati, R., & Harmastuti, N. (2020). Biochemoinformatics Study Of *Andrographis Paniculata* (Burm.F.) Nees Chemical Constituents As Antihyperglycemic And The Prediction Of Pharmacokinetics And Toxicity Parameters. In *Pharmaceutical Journal Of Indonesia* (Vol. 17, Issue 02).
- Rukachaisirikul, T., Innok, P., & Suksamrarn, A. (2008). *Erythrina* Alkaloids And A Pterocarpin From The Bark Of *Erythrina Subumbrans*. *Journal Of Natural Products*, 71(1), 156–158. <https://doi.org/10.1021/Np070506w>
- Sangi, M. S., Momuat, L. I., & Kumaunang, M. (2012). Uji Toksisitas Dan Skrining Fitokimia Tepung Gabah Pelepah Aren (*Arenga Pinnata* 1). *Jurnal Ilmiah Sains*, 12(2), 127–134.
- Saputra, A., Arfi, F., & Yulian, M. (2020). *Literature Review: Analisis Fitokimia Dan Manfaat Ekstrak Daun Kelor (Moringa Oleifera)*.
- Sinurat, M. R., Rahmayanti, Y., & Rizarullah*, R. (2021). Uji Aktivitas Antidiabetes Senyawa Baru Daun Yakon (*Smallanthus Sonchifolius*) Sebagai Inhibitor Enzim Dpp-4: Studi In Silico. *Jurnal Ipa & Pembelajaran Ipa*, 5(2), 138–150. <https://doi.org/10.24815/Jipi.V5i2.20068>
- Suhaenah, A., & Nuryanti, S. (2017). Skrining Fitokimia Ekstrak Jamur Kancing (*Agaricus Bisporus*). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(1), 199–204.
- Sulistyarini, I., Sari, A., Tony, D., & Wicaksono, A. (2020). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Batang Buah Naga Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Batang Buah Naga (*Hylocereus Polyrhizus*). *Cendekia Eksakta*, 5(1), 56–62.

- Syamsul, E. S., Ajrina Amanda, N., Lestari, D., & Samarinda, S. (2020). *Perbandingan Ekstrak Lamur Aquilaria Malaccensis Dengan Metode Maserasi Dan Refluks* (Vol. 2, Issue 2).
- Syaron Manongko, P., Sangi, S., & Momuat, I. (2020). Uji Senyawa Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia Tirucalli L.*). *Jurnal Mipa*, 9(2), 64–69.
- Tahar, N., & Sri Wahyuni Astha. (2014). Uji Aktivitas Antibakteri Hasil Fraksinasi Dari Ekstrak Metanol Daun Katuk (*Sauropus Androgynus*) Terhadap Beberapa Bakteri Patogen. In *Jf Fik Unam* (Vol. 12, Issue 1).
- Tari, M., Alta, U., & Indriani, O. (2022). *Penetapan Kadar Flavonoid Secara Spektrofotometri Visibel Pada Daun Jambu Biji (Psidium Guajava L) Dengan Perbedaan Suhu Pengeringan Simplisia* (Vol. 7, Issue 1). <https://doi.org/10.36729>
- Wahyuni, D. T., & Widjanarko, S. B. (2015). Pengaruh Jenis Pelarut Dan Lama Ekstraksi Terhadap Ekstrak Karotenoid Labu Kuning Dengan Metode Gelombang Ultrasonik The Effect Of Different Solvent And Extraction Time Of Carotenoids Extract From Pumpkin With Ultrasonic Method. In *Dkk Jurnal Pangan Dan Agroindustri* (Vol. 3, Issue 2).
- Wardani, I. G. A. A. K., Nyoman Wahyu Udayani, N., Cahyaningsih, E., Daniela Tupa Hokor, M., & Made Dharma Shantini Suena, N. (2023). Efektivitas Sediaan Krim Dari Ekstrak Daun Dadap Serep (*Erythrina Subumbrans* (Hassk.) Merr.) Sebagai Antiinflamasi. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 9(1), 36–41. <https://doi.org/10.36733/Medicamento.V9i1.5257>
- Werdhasari, A. (2014). Peran Antioksidan Bagi Kesehatan. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*, 3(2), 59–68.
- Widyaningrum, N., Saptuti, S., Tria Agustina, V., Sulistiyah, W., Mamba, S., Surakarta, U., & Bhakti Mulia Sukoharjo, P. (2019). Identifikasi Kromatografi Lapis Tipis Dan Efektivitas Ekstrak Etilasetat Daun Talok (*Muntingia Calabura L*) Sebagai Analgetik Thin Layer Chromatography Identification And Aethylacetate Extract Talok Leaves (*Muntingia Calabura L*) Effectiveness As Analgetic. In *Avicenna Journal Of Health Research* (Vol. 2, Issue 1).
- Yulianti, W., Ayuningtiyas, G., Martini, R., & Resmeiliana, I. (2020). Pengaruh Metode Ekstraksi Dan Polaritas Pelarut Terhadap Kadar Fenolik Total Daun Kersen (*Muntingia Calabura L*) (Effect Of Extraction Method And Solvent Polarity On Total Phenolic Content Of Cherry Leaves (*Muntingia Calabura L*)). *Jurnal Sains Terapan*, 10(2), 41–49. <https://doi.org/10.29244/Jstsv.10.2.41>

Zidni Rizqon, M., Waznah, U., & Vandian Nur, A. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Dan Penghambatan Enzim Xantin Oksidase Ekstrak Etanol Uwi Ungu (*Dioscorea Alata* L.) Dengan Metode In Vitro. *Journal Of Pharmacy Umus*, 4(02), 61–68.