UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK NADES *(Natural Deep Eutectic Solvents)* DAUN MANGKOKAN *(Polyscias scutellaria)* TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus*

Lara Elfisa (2024)

Program Studi Sarjana Farmasi

Institut Kesehatan Mitra Bunda

Dosen Pembimbing

apt. Diani Mega Sari, M.Si

Rury Trisa Utami, S.Si, M.Biomed

ABSTRAK

Infeksi merupakan penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme yang berkembang biak didalam tubuh, suatu kelompok organisme yang terdiri dari satu atau banyak sel seperti bakteri, fungi, dan parasit serta virus. Salah satu tanaman yang memiliki potensi cukup menjanjikan adalah tanaman mangkokan *(Polyscias scutellaria)*. Manfaat tanaman mangkokan antara lain memperlancar sistem pencernaan, mencegah rambut rontok, mengobati luka, antibakteri, antiinflamasi, memperlancar peredaan darah, mencegah munculnya gejala anemia dan antioksidan tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar flavonoid total dan aktivitas antibakteri ekstrak NADES daun mangkokan *(Polyscias scutellaria)* terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Metode yang digunakan adalah difusi kertas cakram (*disc diffusion method)*. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan konsentrasi 2000 *µg/disk*, 4000 *µg/disk*, 6000 *µg/disk*, 8000 *µg/disk* menggunakan kontrol positif kloramfenikol 30 *µg/disk* dan kontrol negatif DMSO 1000 *µg/disk*. Kadar flavonoid total ekstrak NADES daun mangkokan yaitu 4,944 mgEQ/gSimplisia. Ekstrak NADES daun mangkokan (*Poliyscias scutellaria)* memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcos aureus.*

Kata Kunci : Mangkokan (*Poliyscias scutellaria)*, NADES, Flavonoid Total, Antibakteri, *Escherichia coli, Staphylococcus aureus*

ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF NADES EXTRACT (Natural Deep Eutectic Solvents) OF MANGKOKAN LEAVES (Polyscias scutellaria) AGAINST Escherichia coli AND Staphylococcus aureus BACTERIA

Lara Elfisa (2024)

Bachelor of Pharmacy Study

Program Mitra Bunda Health Institute

Supervisor

apt. Diani Mega Sari, M.Si

Rury Trisa Utami, S.Si, M.Biomed

ABSTRACT

Infection is a disease caused by microorganisms that multiply in the body, a group of organisms consisting of one or many cells such as bacteria, fungi, parasites and viruses. One plant that has quite promising potential is the mangkokan plant (Polyscias scutellaria). The benefits of the mangkokan plant include improving the digestive system, preventing hair loss, treating wounds, antibacterial, anti-inflammatory, improving blood circulation, preventing symptoms of anemia and body antioxidants. This study aims to determine the total flavonoid content and antibacterial activity of NADES extract of mangkokan leaves (Polyscias scutellaria) against Escherichia coli and Staphylococcus aureus. The method used is disc diffusion method. Antibacterial activity testing was carried out using concentrations of 2000 µg/disk, 4000 µg/disk, 6000 µg/disk, 8000 µg/disc using positive control chloramphenicol 30 µg/disc and negative control DMSO 1000 µg/disk. The total flavonoid content of NADES extract of mangkokan leaves is 4.944 mgEQ/gSimplisia. NADES extract of mangkokan leaves (Poliyscias scutellaria) has antibacterial activity against Escherichia coli and Staphylococcos aureus bacteria.

Keywords: *Mangkokan (Poliyscias scutellaria), NADES, Total Flavonoids, Antibacterial, Escherichia coli, Staphylococcus aureus.*

RIWAYAT HIDUP

Turnitin Lara

by Lara S1 Farmasi

Submission date: 17-Apr-2025 11:30AM (UTC+0700)
Submission ID: 2648688255
File name: Skripsi.LaraElfisa.fiks.123.docx (379.22K)
Word count: 9062
Character count: 63232

SKRIPSI

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK NADES *(Natural Deep Eutectic Solvents)* DAUN MANGKOKAN *(Polyscias scutellaria)* TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus*

LARA ELFISA

61608100820041

PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI

INSTITUT KESEHATAN MITRA BUNDA

BATAM

2024

SKRIPSI

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK NADES *(Natural Deep Eutectic Solvents)* DAUN MANGKOKAN *(Polyscias scutellaria)* TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus*

Skripsi ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pada Program Studi Sarjana Farmasi

LARA ELFISA

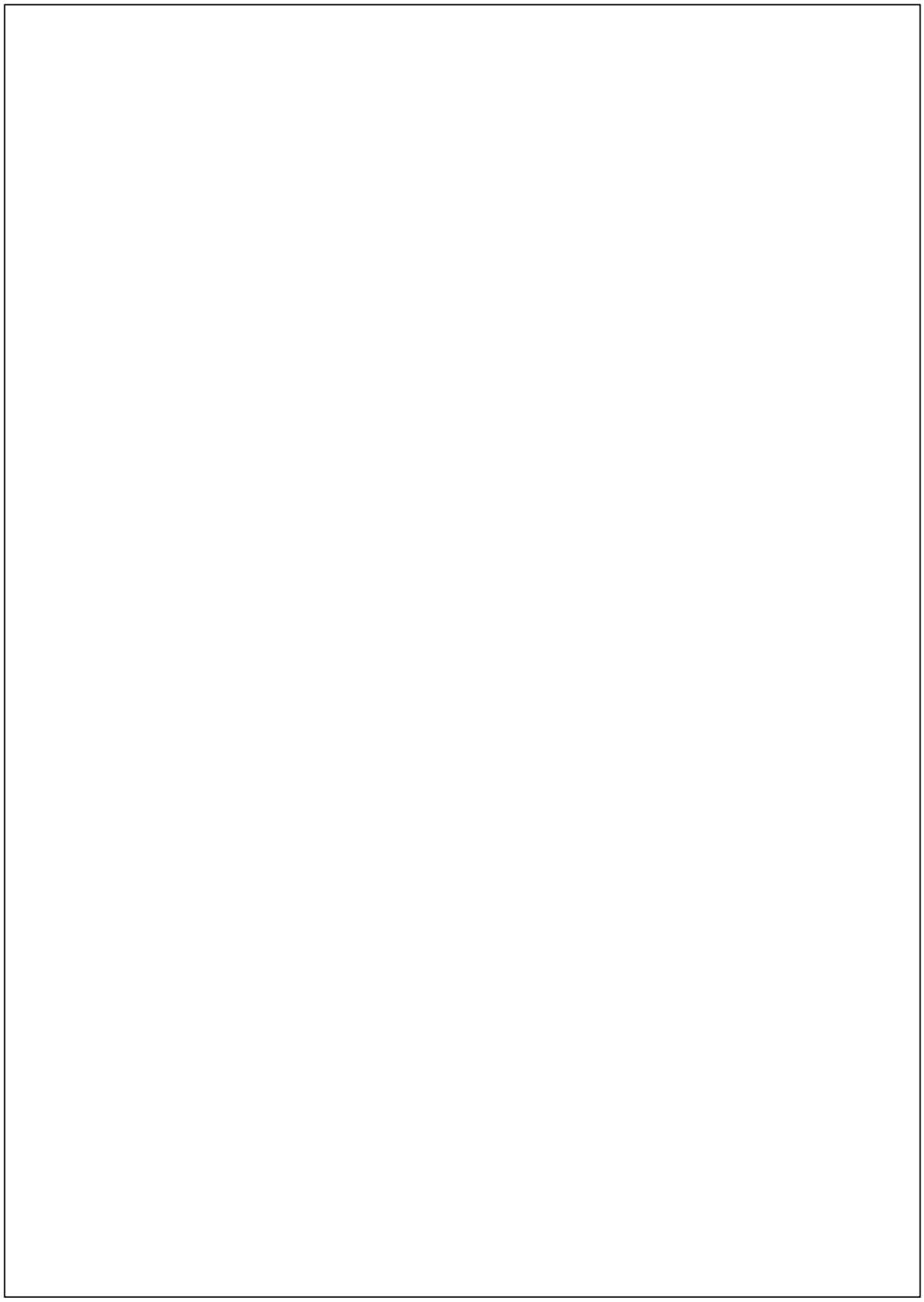
61608100820041

PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI

INSTITUT KESEHATAN MITRA BUNDA

BATAM

2024



UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK NADES *(Natural Deep Eutectic Solvents)* DAUN MANGKOKAN *(Polyscias scutellaria)* TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus*

Lara Elfisa (2024)

Program Studi Sarjana Farmasi

Institut Kesehatan Mitra Bunda

Dosen Pembimbing

apt. Diani Mega Sari, M.Si

Rury Trisa Utami, S.Si, M.Biomed

ABSTRAK

Infeksi merupakan penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme yang berkembang biak didalam tubuh, suatu kelompok organisme yang terdiri dari satu atau banyak sel seperti bakteri, fungi, dan parasit serta virus. Salah satu tanaman yang memiliki potensi cukup menjanjikan adalah tanaman mangkokan *(Polyscias scutellaria)*. Manfaat tanaman mangkokan antara lain memperlancar sistem pencernaan, mencegah rambut rontok, mengobati luka, antibakteri, antiinflamasi, memperlancar peredaan darah, mencegah munculnya gejala anemia dan antioksidan tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar flavonoid total dan aktivitas antibakteri ekstrak NADES daun mangkokan *(Polyscias scutellaria)* terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Metode yang digunakan adalah difusi kertas cakram (*disc diffusion method*). Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan konsentrasi 2000 *µg/disk*, 4000 *µg/disk*, 6000 *µg/disk*, 8000 *µg/disk* menggunakan kontrol positif kloramfenikol 30 *µg/disk* dan kontrol negatif DMSO 1000 *µg/disk*. Kadar flavonoid total ekstrak NADES daun mangkokan yaitu 4,94 mgEQ/gSimplisia. Ekstrak NADES daun mangkokan (*Poliyscias scutellaria)* memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcos aureus*.

Kata Kunci : Mangkokan (*Poliyscias scutellaria)*, NADES, Flavonoid Total, Antibakteri, *Escherichia coli, Staphylococcus aureus*

ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF NADES EXTRACT (Natural Deep Eutectic Solvents) OF MANGKOKAN LEAVES (Polyscias scutellaria) AGAINST Escherichia coli AND Staphylococcus aureus BACTERIA

Lara Elfisa (2024)

Bachelor of Pharmacy Study

Program Mitra Bunda Health Institute

Supervisor

apt. Diani Mega Sari, M.Si

Rury Trisa Utami, S.Si, M.Biomed

ABSTRACT

Infection is a disease caused by microorganisms that multiply in the body, a group of organisms consisting of one or many cells such as bacteria, fungi, parasites and viruses. One plant that has quite promising potential is the mangkokan plant (Polyscias scutellaria). The benefits of the mangkokan plant include improving the digestive system, preventing hair loss, treating wounds, antibacterial, anti-inflammatory, improving blood circulation, preventing symptoms of anemia and as a body antioxidants. This study aims to determine the total flavonoid content and antibacterial activity of NADES extract of mangkokan leaves (Polyscias scutellaria) against Escherichia coli and Staphylococcus aureus. The method used is disc diffusion method. Antibacterial activity testing was carried out using concentrations of 2000 µg/disk, 4000 µg/disk, 6000 µg/disk, 8000 µg/disc using positive control chloramphenicol 30 µg/disc and negative control DMSO 1000 µg/disk. The total flavonoid content of NADES extract of mangkokan leaves is 4.304 mgEQ/gSimplisia. NADES extract of mangkokan leaves (Poliyscias scutellaria) has antibacterial activity against Escherichia coli and Staphylococcos aureus bacteria.

Keywords: *Mangkokan (Poliyscias scutellaria), NADES, Total Flavonoids, Antibacterial, Escherichia coli, Staphylococcus aureus.*

RIWAYAT HIDUP

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infeksi merupakan penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme yang berkembang biak didalam tubuh, suatu kelompok organisme yang terdiri dari satu atau banyak sel seperti bakteri, fungi, dan parasit serta virus (Novard *et al.,* 2019). Diare adalah salah satu penyakit yang disebabkan oleh makanan dan minuman yang terkontaminasi akibat kebersihan yang buruk dan bakteri. Bakteri yang dapat menyebabkan infeksi diare adalah *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* karena kedua bakteri tersebut mengeluarkan toksinnya (Rahman *et al*.,2016).

Salah satu tanaman yang memiliki potensi cukup menjanjikan adalah tanaman mangkokan *(Polyscias scutellaria)*. Manfaat tanaman mangkokan antara lain memperlancar sistem pencernaan, mencegah rambut rontok, mengobati luka, antibakteri, antiinflamasi, memperlancar peredaan darah, mencegah munculnya gejala anemia dan antioksidan tubuh. Kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman mangkokan berupa senyawa flavonoid, saponin, alkaloid dan tanin (Sabrina *et al.,* 2022). Senyawa flavonoid salah satu senyawa kimia yang memiliki aktivitas antibakteri, senyawa flavonoid pada tumbuhan dapat ditemukan pada bagian daun, akar, kulit, biji, dan buah (Wahyulianingsih *et al.,* 2016).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Styawan & Rohmanti, 2020) tentang penetapan kadar fenolik dan flavonoid total ekstrak etanol didapatkan

hasil bahwa ekstrak etanol daun mangkokan mengandung senyawa flavonoid dan fenolik dengan kadar fenolik total nilai rata-rata sebesar 14,67 mgEQ/g dan kadar flavonoid total nilai rata-rata sebesar 1,83 mgEQ/g. Penelitian yang telah dilakukan oleh (Islami, 2022) tentang Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangkokan *(Polyscias scutallarium (Burm.f.) Fosberg)* terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dilakukan menggunakan difusi agar, aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Eschericia coli* tergolong dalam respon hambat rata-rata diameter zona hambat paling besar terdapat pada konsentrasi 80% yaitu 7,03 mm, dan ratarata diameter zona hambat paling rendah terdapat pada konsentrasi 40% yaitu 5,2 mm. Sedangkan pada *Staphylococcus aureus* Rata-rata diameter zona hambat paling besar terdapat pada konsentrasi 80% yaitu 12,42 mm, dan rata-rata diameter zona hambat paling rendah terdapat pada konsentrasi 20% yaitu 9,66 mm.

Pelarut yang digunakan pada penelitian ini menggunakan pelarut NADES *(Natural Deep Eutectic Solvent)* kombinasi antara kolin klorida dan asam sitrat dengan perbandingan 1:2 (Rusli *et al*., 2022). NADES merupakan suatu senyawa yang tersusun atas senyawa netral, basa atau asam yang dapat membentuk suatu cairan ketika dicampurkan kedalam suatu rasio molar. NADES dinilai lebih aman dikonsumsi *(foodgrade),* ramah lingkungan serta lebih murah dibandingkan pelarut konvensional yang dinilai lebih mahal dan dapat berbahaya bagi lingkungan (Amelia *et al*., 2022).

Berdasarkan latar belakang di atas dalam penelitian ini, peneliti tertarik menggunakan pelarut NADES *(Natural Deep Eutectic Solvents)* untuk ekstraksi daun mangkokan dengan metode UAE *(Ultrasonic Assisted Extraction)* untuk

melihat kadar flavonoid total serta aktivitas terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Stapylococcus aureus*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapakah kadar flavonoid total dalam tanaman daun mangkokan *(Polyscias scutellaria)* yang di ekstraksi menggunakan pelarut NADES?
2. Apakah ekstrak NADES daun mangkokan *(Polyscias scutellaria)* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus?*

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kadar flavonoid total dalam tanaman daun mangkokan *(Polyscias scutellaria)* yang di ekstraksi menggunakan pelarut NADES.
2. Untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak NADES daun mangkokan *(Polyscias scutellaria)* terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti

1. Dapat menambah ilmu pengetahuan, wawasan,dan pengalaman tentang metode ektraksi yang efektif terhadap aktivitas antibakteri ekstrak NADES daun mangkokan *(Polyscias scutellaria)* dengan metode UAE.
2. Penelitian dengan metode UAE dapat membantu peneliti dalam mengembangkan bahan alami yang dapat digunakan sebagai antibakteri.

1.4.2 Manfaat Bagi Masyarakat

1. Memberikan pengetahuan baru mengenai pengobatan bahan alam dan manfaat yang terkandung di dalam tanaman daun mangkokan *(Polyscias scutellaria)*.

2. Dapat digunakan sebagai dasar penelitian lebih lanjut tentang alternatif penggunaan bahan alam yang berasal dari aktivitas antibakteri ekstrak daun mangkokan *(Polyscias scutellaria)* dengan penggunaan pelarut NADES

1.4.3 Manfaat Bagi Mahasiswa

1. Dapat digunakan sebagai refrensi bagi mahasiswa saat ingin melakukan skripsi.
2. Diharapkan bisa dijadikan sebagai tambahan pengetahuan bagi mahasiswa yang ingin melakukan penelitian lebih lanjut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Mangkokan

2.1.1 Morfologi Tanaman Mangkokan

Mangkokan merupakan tanaman hias yang biasa ditanam di pekarangan rumah dan digunakan sebagai pengobatan alternatif. Namanya mengacu pada bentuknya yang melengkung seperti mangkuk. Tanaman ini dapat ditemukan di pekarangan rumah, pagar, dan ladang. Daun mangkokan tidak berbunga, lebih menyukai tempat terbuka yang terkena sinar matahari atau sedikit terlindung, serta dapat tumbuh pada ketinggian 1-200 m. Tumbuh tegak, tinggi 1-3m. Batang berkayu, bercabang, terbuka, panjang, lurus. Daun tunggal, bertangkai, tebal, bulat dan melengkung seperti mangkok, pangkal berbentuk hati, tepi bergerigi, diameter 6-12 cm, duri berbulu, hijau tua. Bunga majemuk, bentuk pembayaran, hijau (Sabrina *et al*., 2022).



Gambar 2.1 Tanaman Mangkokan (dokumentasi pribadi)

Pohon Mangkokan tumbuh tegak dengan ketinggian 1-3 meter. Batang berkayu, bentuknya bulat, bercabang atau lurus. Berdaun tunggal, bertangkai, agak tebal, bentuknya bulat berlekuk seperti mangkok, pangkal berbentuk jantung, tepi bergerigi, diameter 6-12 cm, pertulangan menyirip, warna hijau tua. Berbunga majemuk, bentuk payung, warnanya hijau. Buahnya buah buni, pipih, hijau. Biji kecil, keras, dan berwarna coklat (Sabrina *et al*., 2022).

2.1.2 Klasifikasi Tanaman Mangkokan

Klasifikasi Taksonomi dan Nama Umum *Polyscias Scutellaria*. Menurut Faradila, 2013, klasifikasi tanaman mangkokan adalah sebagai berikut :

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Apiales
Famili	: Araliaceae
Genus	: *Polyscias*
Spesies	: *Polyscias Scutellaria (Burm.f.) Fosberg*

2.1.3 Manfaat dan Kandungan Kimia Tanaman Mangkokan

Daun tanaman mangkokan banyak dimanfaatkan sebagai tanaman obat atau tanaman herbal. Manfaat tanaman mangkokan (*Polyscias scutellaria)* antara lain memperlancar sistem pencernaan, mencegah rambut rontok, mengobati luka, antibakteri, antiinflamasi, memperlancar

peredaan darah, mencegah munculnya gejala anemia dan antioksidan tubuh (Hanum & Ardiansyah, 2017). Ekstrak daun mangkokan mengandung sejumlah zat aktif antara lain alkaloid, saponin, flavonoid, polifenol,lemak, kalsium, fosfor, besi, serta vitamin A, B1 dan C (Sabrina *et al*., 2022).

2.1.4 Nama Daerah

Tanaman mangkokan (*Polyscias scutellaria)* juga dikenal dengan beberapa nama seperti mamanukan (Sunda), godong mangkokan (Jawa), daun koin, daun pepeda (Ambon), daun papeda, memangkokan, pohon mangkok (Sumatra), daun mangkok (Manado), mangkok-mangkok (Makasar), goma matari, sawoko (Halmahera), rau paroro (Ternate) (Sabrina *et al*., 2022).

2.2 Simplisia

Simplisia adalah bahan alam yang telah dikeringkan yang digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan, kecuali dinyatakan lain suhu pengeringan tidak lebih dari 60°C . Uji mutu simplisia bertujuan agar simplisia tersebut dapat terstandarisasi, sehingga jika dibuat dalam bentuk sedian obat, dapat dijamin keseragaman kandungannya. Standarisasi diperlukan agar dapat diperoleh bahan baku yang seragam yang akhirnya dapat menjamin efek famakologi tanaman tersebut (Jayani, 2021).

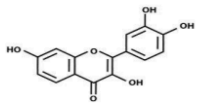
2.3 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan suatu metode yang dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa kimia yang terkandung dalam ekstrak

tanaman. Skrining fitokimia dilakukan dengan menggunakan reagen pendeteksi golongan senyawa seperti flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, terpenoid, dan lain-lain. Ekstrak tanaman yang ingin diuji terlebih dahulu dimasukan dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan dengan reagen pendeteksi. Perubahan yang terjadi pada ekstrak akan menentukan kandungan senyawa yang terkandung dalam ekstrak tanaman tersebut (Putri & Lubis, 2020).

2.4 Senyawa Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang banyak ditemui di dalam tanaman. Flavonoid termasuk dalam golongan senyawa fenolik dengan struktur kimia C6-C3-C6 dari 15C akan membentuk konfigurasi yang menghasilkan tiga macam struktur dasar yaitu struktur 1,3-diarilpropana sebagai flavonoid, struktur 1,2-diarilpropana sebagai isoflavonoid dan struktur 1,1-diarilpropana sebagai neoflavonoid. Pada manusia Flavonoid berfungsi sebagai stimulan pada jantung, diuretik, menurunkan kadar gula darah, dan sebagai antijamur, memiliki fungsi sebagai antibakteri, antiinflamasi, antitumor, antialergi, dan mencegah osteoporosis (Satria *et al*., 2022).



Gambar 2.2 Sruktur Dasar Flavonoid

Analisis kualitatif flavonoid dapat dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Spektrum serapan ultra violet dan serapan tampak merupakan cara tunggal yang paling bermanfaat untuk mengidentifikasi

struktur flavonoid. Flavonoid menunjukkan pita serapan kuat pada UV-Vis. Metode tersebut juga dapat digunakan untuk melakukan uji secara kuantitatif untuk menentukan jumlah flavonoid yang terdapat dalam ekstrak dilakukan dengan mengukur nilai absorbansinya. Absorbansinya sebagai analisa kuantitatif dilakukan berdasarkan Hukum Lambert-Beer. Absorbansi dengan kadar flavonoid memiliki hubungan yang linear yaitu semakin tinggi absorbansi yang terukur maka kadar flavonoid yang terkandung didalam tanaman juga semakin tinggi (Satria *et al*., 2022).

2.4.1 Manfaat Flavonoid

1. Sebagai Antibakteri

   Flavonoid mampu menghambat DNA girase pada bakteri sehingga menghambat pertumbuhan bakteri. Selain itu kandungan flavonoid menyebabkan efek toksik pada bakteri akibat adanya gugus hidroksil flavonoid yang mengakibatkan perubahan komponen organik serta transpor nutrien pada bakteri. Kandungan kaempferol mampu menurunkan aktivitas berbagai bakteri termasuk *Staphylococcus aureus* dengan mekanisme molekuler yang masih terus diselidiki lebih lanjut. Studi lain menunjukkan kaempferol mampu menghambat pertumbuhan bakteri karena merupakan bagian dari flavonoid yang mampu mengganggu kompleks protein, mengganggu adhesi dari bakteri, mengganggu membran sel, serta menginaktivasi enzim pada bakteri. Kandungan corilagin juga mampu menghambat pertumbuhan berbagai bakteri, termasuk *Staphylococcus aureus, Eschericia coli,* dan *Candida*

albicans dengan cara merusak permeabilitas membran dari sel bakteri tersebut (Rahmawati *et al,* 2022).

2. Sebagai Antioksidan

Mekanisme flavonoid sebagai antioksidan sekunder adalah dengan cara memotong reaksi oksidasi berantai radikal bebas atau menangkapnya.

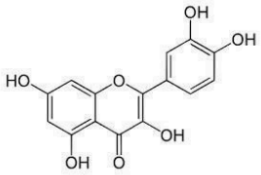
3. Sebagai antijamur

Flavonoid merupakan senyawa fenol yang dapat menghambat sintesis dinding jamur. Flavonoid sebagai antijamur bekerja dengan menghambat pertumbuhan konidia jamur patogen karena flavonoid tersebut bersifat lipofilik yang dapat merusak membran mikroba (Chatri *et al*., 2022). Menurut kartika *et al*., (2022) senyawa flavonoid memiliki senyawa genestein yang berfungsi sebagai penghambat pembelahan atau proliferasi sel jamur dengan cara menembus sel dinding jamur menuju membran sel. Fenolik pada flavonoid merusak sel sitoplasma dan menyebabkan kebocoran inti sel jamur.

2.4.2 Quarsetin

Kuersetin merupakan kelas flavonoid kelompok flavonol yang memiliki aktivitas antibakteri dan mampu meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri sehingga dapat mengubah struktur dan fungsi membran, menyebabkan denaturasi protein membran sehingga membran sel akan rusak dan lisis. Selain itu, kuersetin memiliki molekul yang dapat menarik air atau hidrofilik dan molekul yang dapat melarutkan

lemak atau lipofilik sehingga dapat menurunkan tegangan permukaan sel yang akhirnya menyebabkan kehancuran bakteri (Nurul, 2012).



Gambar 2.3. Strukutr Kimia Quarsetin

2.5 Metode Kultur Bakteri

Metode kultur bakteri merupakan suatu metode untuk memperbanyak mikroba dalam media kultur. Menurut (Sri-Harimurti *et al*., 2015) metode yang digunakan sebagai berikut :

1. Metode Gores

   Metode ini dilakukan dengan cara biakan digoreskan di permukaan media agar dalam cawan petri dengan menggunakan jarum ose secara aseptik lalu diinkubasi.

2. Metode Tuang

   Metode ini dilakukan dengan cara mencampur sejumlah biakan atau seri pengenceran pada media agar yang telah dicairkan, lalu dituang pada cawan petri, selanjutnya biarkan sampai memadat dan diinkubasi.

3. Metode Tebar

   Metode ini dilakukan dengan cara beberapa biakan diratakan pada permukaan lempeng menggunakan kapas lidi yang sudah disterilkan. Metode ini berfungsi untuk menguji sensitivitas mikroorganisme terhadap agensi kimia.

4. Metode Tusuk

Metode ini dilakukan dengan cara meneteskan atau menusuk ujung jarum ose yang didalamnya terdapat biakan bakteri lalu dimasukkan ke dalam media agar tegak.

2.6 Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroorganisme, antibakteri juga dapat diklasifikasikan berdasarkan komponen seluler atau sistem yang mempengaruhi, apakah antibakteri dapat menyebabakan kematian sel (agen bakterisida) yang hanya menghambat pertumbuhan sel (agen bakteriostatik) (Kohanski *et al*.,2010).

2.7 Pengujian Antibakteri

Terdapat dua metode yang dapat digunakan untuk menguji aktivitas antibakteri, yaitu metode difusi dan metode dilusi.

1. Metode Dilusi

Metode ini adalah metode untuk menguji daya antibakteri berdasarkan penghambatan pertumbuhan mikroorganisme pada media cair setelah diberi zat antimikroba atau pada media padat yang dicairkan setelah dicampur dengan zat antimikroba dengan pengamatan pada dilusi cair dilihat kekeruhanya dan pada dilusi padat dengan pengamatan pada konsentrasi terendah yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Biasanya metode ini digunakan untuk zat antimikroba yang dapat larut sempurna (Denyer *et al*., 2011).

2. Metode Difusi

Metode ini adalah suatu metode untuk menguji daya antibakteri berdasarkan berdifusinya zat antimikroba dalam media padat dengan pengamatan pada daerah pertumbuhan. Biasanya metode ini digunakan untuk zat antimikroba yang larut dan tidak larut. Metode difusi terdiri atas metode difusi dengan lubang/sumuran, metode difusi dengan silinder dan metode kertas cakram (Denyer *et al*., 2011).

2.8 Uraian Bakteri

Bakteri adalah kelompok organisme mikroskopis yang pada umumnya bersel tunggal, dan tidak memiliki membran inti sel. Pada umumnya organisme ini memiliki dinding sel namun tidak berklorofil. walaupun berukuran kecil bakteri berperan penting dalam kehidupan sehari-hari, beberapa kelompok bakteri dikenal bermanfaat untuk kehidupan, antara lain bakteri telah digunakan dalam sektor industri pangan. namun ada juga bakteri yang merugikan, seperti bakteri yang membusukkan bahan-bahan makanan dan bahkan menyebabkan infeksi dan penyakit bagi manusia (Febriza *et al*., 2021).

2.8.1 Bakteri *Echerichia Coli*

1. Klasifikasi Bakteri

Menurut Bergey's *Manual of Systematic Bacteriology second edition* volume empat (Kriege *et al*., 2011), klasifikasi *E.coli* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Prokaryotae

Divisi : Gracilicute

Kelas : Scotobacteri

Ordo : Enterobacteriales

Famili : Enterobacteriaceae

Genus : *Escherichia*

Spesies : *Escherichia coli*

2.8.2 Morfologi *Escherichia Coli*

Bakteri *Escherichia coli* tergolong dalam gram negatif, tidak membentuk spora, berbentuk batang, motil dengan flagela peritrikus atau tidak motil, tumbuh pada *MacConkey* agar dengan diameter koloni 2 sampai 3 mm berwarna merah atau tidak berwarna. Beberapa strain *Escherichia coli* menyebabkan infeksi saluran kencing, bakteremia, diare, diare berdarah, dan meningitis neonatal pada manusia dan hewan. Infeksi lain seperti pneumonia dan sepsis pada manusia, serta mastitis pada sapi perah juga terjadi akibat infeksi bakteri *Escherichia coli* (Braun *et al*.,2016).



Gambar 2.3. *Escherichia coli*

2.8.3 Bakteri *Stapylococcus Aureus*

1. Klasifikasi bakteri

Menurut *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology second edition* volume empat (Krieg *et al.,* 2011) klasifikasi *S. aureus* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Monera

Divisi : Firmicutes

Kelas : Firmibacteria

Ordo : Eubacteriales

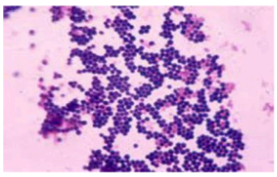
Famili *:* Micrococcaceae

Genus : *Staphylococcus*

Spesies : *Staphylococcus aureus*

2.8.4 Morfologi *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri Gram positif berbentuk bulat dengan diameter 0,7-1,2 μm, berkelompok tidak teratur seperti buah anggur, tidak membetuk spora, fakultatif anaerob, dan tidak bergerak. Suhu optimum untuk pertumbuhannya adalah 37°C, namun pada suhu kamar (20°C - 25°C) akan membentuk pigmen. Warna pigmen yang terbentuk mulai dari abu-abu hingga kuning keemasan dengan koloni berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau. (Karimela *et al*., 2017). Beberapa penyakit yang disebabkan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah mastitis, dermatitis, infeksi saluran pernafasan, impetigo, abses, sindrom syok toksik dan 147 keracunan makanan dengan gejala seperti mual muntah dan diare (Wikananda *et al*., 2019).



Gambar 2.3 *Staphylococcus aureus*

2.9 Kategori Zona Hambat

Menurut Departemen Kesehatan RI menyebutkan bahwa mikroba dinyatakan peka teerhadap antibakteri asal tanaman apabila mempunyai diameter zona hambatnya antara 12-24 mm, aktivitas zona hambat antimikroba dikelompokkan menjadi empat kategori, yaitu :

1. Diameter zona hambat (<5 mm) : lemah
2. Diameter zona hambat (5-10 mm) : sedang
3. Diameter zona hambat (>10-20 mm) : kuat
4. Diameter zona hambat (>20- 30 mm) : sangat kuat

2.10 Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan komponen dari suatu campuran dengan menggunakan pelarut organik. Proses ini sering digunakan untuk mengekstraksi komponen yang diinginkan dari suatu material. Oleh karena itu, memilih metode yang tepat sangat penting untuk mengekstrak bahan yang diinginkan. Pemilihan metode yang akan digunakan harus diperhatikan agar tidak mempengaruhi kandungan bahan yang diekstrak (Sulistianingrum *et al.*, 2020).

2.10.1 Metode ekstraksi

Metode ekstraksi didasarkan ada atau tidaknya proses pemanasan dibagi menjadi dua macam yaitu ekstraksi cara dingin dan ekstraksi cara panas. Ekstraksi cara dingin pada prinsipnya tidak memerlukan pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung bertujuan agar senyawa yang diinginkan tidak menjadi rusak. Sedangkan ekstraksi cara panas melibatkan pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung bertujuan agar mempercepat proses ekstraksi (Rahayu, 2017).

2.10.2 Ekstraksi cara dingin

Metode ini artinya tidak ada proses pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung, tujuannya untuk menghindari rusaknya senyawa yang dimaksud rusak karena pemanasanan. Jenis ekstraksi dingin adalah maserasi dan perkolasi. Berikut penjelasan singkat tentang metode ekstraksi cara dingin:

1. Maserasi

   Maserasi adalah salah satu metode pemisahan senyawa dengan cara perendaman menggunakan pelarut organik pada temperatur tertentu. Proses maserasi sangat menguntungkan dalam isolasi senyawa bahan alam karena selain murah dan mudah dilakukan, dengan perendaman sampel tumbuhan akan terjadi pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara di dalam dan di luar sel, sehingga metabolit sekunder yang

ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut (Karina *et al*.,2016).

2. Perkolasi

Perkolasi merupakan ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan pada temperature ruangan. Prinsip perkolasi yaitu menempatkan serbuk simplisia pada suatu bejana silinder, yang bagian bawahnya diberi sekat berpori. Cara ini memerlukan waktu lebih lama dan pelarut yang lebih banyak. Untuk meyakinkan perlokasi sudah sempurna, perkolat dapat diuji adanya metabolit dengan pereaksi yang spesifik (Irfan, 2018).

2.10.3 Ekstraksi cara panas

Metode ini pastinya melibatkan panas dalam prosesnya. Dengan adanya panas secara otomatis akan mempercepat proses penyarian dibandingkan cara dingin. Metodenya adalah refluks, ekstraksi dengan alat soxhlet dan infusa. Berikut penjelasan tentang metode ekstraksi cara panas:

1. Refluks

Refluks merupakan metode ekstraksi yang dilakukan pada titik didih pelarut tersebut, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik, agar hasil penyarian lebih baik atau sempurna, refluks umumnya dilakukan berulangulang (3-6 kali) terhadap residu pertama. Cara ini

memungkinkan terjadinya penguraian senyawa yang tidak tahan panas (Nirwana, 2019).

2. Soxhlet

Soxhlet merupakan metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang baru, biasanya dilakukan menggunakan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi konstan dengan adanya pendingin balik. Dalam proses ekstraksi ini harus tepat untuk memilih pelarut yang akan digunakan. Pelarut yang baik untuk ekstraksi adalah pelarut yang mempunyai daya melarutkan yang tinggi terhadap zat yang diekstraksi. Daya melarutkan berhubungan dengan ke-polaran pelarut dan kepolaran senyawa yang diekstraksi (Yurleni, 2018).

3. Infusa

Infusa adalah sediaan cair yang dibuat dengan cara mengekstraksi bahan nabati dengan pelarut air pada suhu 90°C selama 15 menit. Umumnya infusa selalu dibuat dari simplisia yang mempunyai jaringan lunak seperti bunga dan daun, yang mengandung minyak atsiri, dan zat-zat yang tidak tahan dengan pemanasan lama (Karim, 2014).

2.10.4 Ekstraksi Non Konvesional

1. Metode *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE)

Metode *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE) merupakan metode ekstraksi yang menggunakan prinsip kavitasi akustik untuk memproduksi gelembung spontan (kavitasi) dalam fase cair

dibawah titik didihnya dan akan merusak dinding sel sehingga pelarut dapat masuk ke dalam bahan. Metode UAE memiliki kelebihan dibandingkan metode ekstraksi maserasi yaitu dapat meningkatkan penetrasi dari cairan menuju dinding sel (Kanifah *et al*.,2015), laju perpindahan massa lebih cepat, meningkatkan hasil ekstraksi, penggunaan suhu yang rendah, volume pelarut yang sedikit, dan waktu yang singkat dan Kekurangan metode UAE adalah membutuhkan energi dan biaya yang besar (Dey dan Rathod., 2013).

2. Metode *Microwave Assited Exstraction* (MAE)

Metode *Microwave Assited Exstraction* (MAE) adalah metode ekstraksi modern. Metode ekstraksi ini dilakukan dengan memanfaatkan radiasi gelombang mikro untuk mempercepat ekstraksi selektif melalui pemanasan pelarut secara cepat dan efisien karena gelombang elektromagnetiknya akan menembus dinding sel simplisia dan mengeksitasi molekul air serta lemak secara merata (Setiani *et al*., 2017). Kelebihan dari metode MAE ini adalah tingkat pengeringan yang lebih tinggi, efisiensi energi lebih tinggi, pelarut yang digunakan lebih sedikit dan waktu ekstraksi lebih cepat. Sedangkan kelemahan metode MAE dalam beberapa kasus microwave dengan pemberian daya yang sangat tinggi dapat menurunkan efisiensi ekstraksi (degradasi komponen termolabil) sehingga menurunkan kandungan senyawa yang terdapat pada suatu larutan (Iriany *et al*.,2021).

2.11 Pelarut

2.11.1 Pelarut NADES *(Natural Deep Eutectic Solvents)*

Pelarut adalah benda cair atau gas yang melarutkan benda padat, cair atau gas, yang menghasilkan sebuah larutan. Pelarut paling umum digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah air. Pelarut lain yang juga umum digunakan adalah bahan kimia anorganik biasanya disebut pelarut anorganik.

Natural deep eutectic solvents (NADES) merupakan pelarut alternatif potensial untuk menggantikan pelarut organik konvensional yang memiliki sifat mudah menguap, mudah terbakar, dan toksik. Penggunaan NADES diharapkan dapat meminimalkan masalah lingkungan, meningkatkan keselamatan dan kesehatan, serta meminimalkan biaya. NADES merupakan campuran dari molekul yang bersifat *hydrogen bonding acceptor* (HBA) yang membentuk ikatan hidrogen antar molekul dengan satu atau lebih molekul *hydrogen bonding donor* (HBD), sehingga mengurangi titik leleh campuran untuk suhu yang jauh lebih rendah daripada komponen masing-masing (Mulia *et al*., 2019).

NADES terbentuk karena adanya interaksi antarmolekul pada masing-masing senyawa penyusun dalam rasio tertentu. NADES diketahui memiliki keunggulan seperti aman, tidak beracun, ramah lingkungan, persiapan yang cenderung sederhana, bahan-bahan yang diperlukan untuk membuat NADES mudah didapatkan, melimpah, dan harganya murah. NADES memiliki rentang polaritas yang lebar dimana kepolaran dari NADES dapat lebih tinggi dari pada air atau sama dengan metanol dan

NADES terbukti mampu menarik metabolit yang memiliki kepolaran yang rendah hingga menengah baik yang sukar larut dalam air bahkan tidak larut dalam air (Afandi *et al.,* 2021).

2.11 Spektrofotometri UV-Vis

Spektroskopi UV-Vis salah satu bentuk spektroskopi absorpsi. Pada cara ini cahaya atau gelombang elektromagnetik, dalam hal ini sinar UV-Vis, berinteraksi dengan zat kemudian diamati oleh absorpsi sinar. Sesuai dengan ukuran aatu besarnya energi yang dimiliki oleh sinar UV-Vis interaksi hanya terjadi dengan kulit luar zat dan dari ini berasal nama " Spektroskopi Elektronik" kedalam cara ini termasuk antara lain Kalometri, Fotometri, Spektrofotometri. Spektrofotometri UV-Vis adalah anggota teknik analisis spektroskopik yang memakai sumber REM (radiasi elektromagnetik) ultraviolet dekat (190-380 nm) dan sinar tampak (380-780 nm) dengan memakai instrumen spektrofotometer. Spektrofotometri UV-Vis melibatkan energi elektronik yang cukup besar pada molekul yang dianalisis, sehingga spektrofotometri UV-Vis lebih banyak dipakai untuk analisa kuantitatif dibandingkan untuk analisa kualitatif (Eka Putri, 2017).

Keuntungan utama metode spektrofotometri adalah bahwa metode ini memberikan cara sederhana untuk menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil. Selain itu, hasil yang diperoleh cukup akurat, dimana angka yang terbaca langsung dicatat oleh detector dan tercetak dalam bentuk angka digital ataupun grafik yang sudah diregresikan. Fungsi dari spektrofotometer adalah sebagai alat pengukur mengukur transmitan atau absorban suatu sampel dari

panjang gelombang. Prinsip kerja dari alat ini adalah sumber cahaya yang datang merupakan sinar polikromatis yang dilewatkan melalui monokromator sehingga menjadi sinarmonokromatis yang kemudian diteruskan melalui sel yang berisi sampel. Sebagian sinar akan diserap oleh sel dan sebagian lagi akan diteruskan ke fotosel yang berfungsi untuk mengubah energi cahaya menjadi energi listrik. Energi listrik yangakan memberikan sinyal pada detektor yang kemudian akan diubah menjadi nilai serapan (absorbansi) dari zat yang dianalisa (Eka Putri, 2017).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini sudah dilakukan pada bulan Juni sampai Agustus 2024 bertempat di Laboratorium Mikrobiologi Program Studi Sarjana Farmasi, Institut Kesehatan Mitra Bunda Batam.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alumunium foil, erlenmeyer (Iwaki), blender, pinset, bunsen, pipet mikro (BioHit, Finlandia), autoklaf (Nesco), timbangan analitik (Kenko, Jepang), waterbath, *rotary evaporator (*Heidolph, Jerman), sentrifugasi (Hettich, Jerman), beaker glass (pyrex), tabung reaksi, cawan petri, incubator, batang pengaduk, jarum ose, kertas cakram, penggaris, oven, hot plate, sonikator, jangka sorong, sarung tangan, gelas ukur (Pyrex), labu ukur (Iwaki), *vortex mixer* (Velp), spektrofotometri UV-Vis, *laminar air flow* (LAF).

3.2.2 Bahan

Daun mangkokan (*Polyscias scutellaria)* , media NA (Nutrien agar), bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Stapylococcus aureus*, aquadest steril, H2SO4 (Asam Sulfat), kloramfenikol 30 μg/disk, ChCI (kolin klorida), CAc (asam sitrat), kuarsetin, DMSO 10%, metanol, $AICI_3$ (Alumunium Klorida), masker, handscoon, tissue, $FeCl_3$ (Besi III Klorida), HCL (asam klorida), $BaCI_2$ (Barium Klorida), NaCL (Natrium

klorida), kasa, pereaksi Meyer, pereaksi Bouchardat, larutan Mc.Farland, pereaksi Dragendrof dan serbuk Mg.

3.3 Prosedur Kerja

3.3.1 Determinasi Tumbuhan

Determinasi tanaman mangkokan *(Polyscias scutellaria)* dilakukan di Herbarium Universitas Andalas Padang, Sumatra Barat. Tujuan dari determinasi ini untuk memastikan bahwa sampel yang digunakan adalah daun mangkokan *(Polyscias scutellaria)*.

3.3.2 Pembuatan Sampel Daun Mangkokan

Tumbuhan daun mangkokan *(Polyscias scutellaria)* diperoleh dari daerah Kec. Sekupang, Kota Batam, Kepulauan Riau. Pembuatan simplisia dimulai dari pengumpulan bahan sampel yaitu daun mangkokan dan beratnya 2 Kg. Kemudian dilakukan pencucian pada sampel dengan menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran hingga bersih, lakukan pengeringan sampel dengan diangin anginkan, setelah kering simplisia dihaluskan menjadi serbuk dengan cara diblender.

3.3.3 Preparasi NADES

Penelitian ini menggunakan pelarut NADES dengan kombinasi kolin klorida dan asam sitrat dengan perbandingan rasio mol 1:2 (Rusli *et al*., 2022). Campuran tersebut diaduk menggunakan *magnetic stirrer* pada suhu 80°C selama ± 60 menit dengan kecepatan 500 rpm hingga diperoleh larutan yang homogen. Larutan kemudian dimasukkan kedalam wadah tertutup rapat (Rahman *et al*., 2023).

3.3.4 Pembuatan Ekstrak Daun Mangkokan Dengan Metode UAE

Sebanyak 2 gram serbuk simplisia daun mangkokan ditimbang, kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan 40 mL pelarut NADES. Pelarut NADES yang digunakan adalah campuran kolin klorida dan asam sitrat. Selanjutnya diekstraksi menggunakan sonikator selama 25 menit. Hasil ekstraksi kemudian disentrifus selama 10 menit dengan suhu 25°C pada 4000 rpm. Hasil sentrifus kemudian disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan filtrat dan ampas lalu dimasukkan kedalam wadah yang tertutup rapat (Rahman *et al*., 2023).

3.3.5 Skrining Fitokimia Simplisia Dan Ekstrak

a. Simplisia Daun Mangkokan

1. Uji Alkaloid

Sebanyak 0,5 g serbuk simplisia ditambahkan 1 ml asam klorida 2 N dan 9 ml air suling, dipanaskan di atas tangas air selama 2 menit, didinginkan dan disaring. Filtrat yang diperoleh digunakan untuk uji alkaloid. Diambil 2 tabung reaksi, masing-masing tabung dimasukkan 0,5 ml filtrat. Masing-masing tabung reaksi ditambahkan 2 tetes pereaksi mayer dan dragendorff. Alkaloid positif jika terjadi endapan. Bila positif maka sampel dinyatakan mengandung alkaloid, yaitu terbentuknya endapan putih atau kuning (DepKes RI, 1989).

2. Uji Flavonoid

Sebanyak 1 gram serbuk simplisia ditambahkan 10 ml air panas lalu didihkan selama 5 menit, disaring dalam keadaan masih

panas. Filtrat yang diperoleh diambil sebayak 5 ml lalu ditambahkan 0,1 gram serbuk magnesium dan 1 ml HCl kemudian dikocok dan dibiarkan memisah. Serbuk mengandung flavonoid apabila terjadi perubahan warna merah kuning pada filtrat atau warna jingga merah pada lapisan amil alkohol (DepKes RI, 1989).

3. Uji Tanin

Sebanyak 1 gram serbuk simplisia didihkan selama 3 menit dalam 10 ml air suling, dinginkan dan disaring, filtrat yang diperoleh diencerkan dengan air suling hingga bening atau tidak berwarna. Diambil 2 ml larutan lalu tambahkan dengan 1-2 tetes besi (III) klorida 5%, dan dilihat perubahan warna yang terjadi apabila warna berubah menjadi biru atau hijau kehitaman maka serbuk simplisia mengandung Tanin (DepKes RI, 1989).

4. Uji Saponin

Sebanyak 0,5 gram serbuk simplisia dimasukan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 10 ml air panas, dinginkan sebentar setelah dingin dikocok kuat selama 15 menit, apabila terbentuk buih yang mantap selama 10 menit dan buih setinggi 1- 10 cm serta saat di tetesi 1 tetes asam klorida 2 N buih masih ada maka serbuk tersebut mengandung senyawa Saponin (DepKes RI, 1989).

b. Ekstrak NADES Daun Mangkokan

1. Uji Alkaloid

Diambil ekstrak daun mangkokan 2 ml dimasukkan pada tabung reaksi, kemudian ditambahkan 5 mL HCl 2N. Hasil dibagi ke dalam 2 tabung. Pada tabung 1 ditambahkan pereaksi Mayer dan tabung 2 ditambah pereaksi Dragendorff. Jika pada tabung 1 membentuk endapan putih, maka hasil dikatakan positif. Jika pada tabung 2 terbentuk endapan merah bata, maka hasil dikatakan positif (Harborne, 1996).

2. Uji Flavonoid

Diambil ekstrak daun mangkokan 2 ml ditambahkan 5 mL air, kemudian dipanaskan selama 5 menit dan disaring. Pipet 2 mL filtrat dan ditambahkan serbuk Mg 0,05 mg dan HCl pekat 1 mL. Ketiga bahan tersebut dihomogenkan dengan cara dikocok. Jika terjadi perubahan warna menjadi kuning dan jingga, maka hasil tersebut dikatakan positif mengandung Flavonoid (Harborne, 1996).

3. Uji Tanin

Diambil 2 ml ekstrak NADES daun mangkokan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 2 mL FeCl3. Jika terbentuk warna hitam kehijauan, maka hasil dikatakan positif (Harborne, 1996).

4. Uji Saponin

Diambil 2 ml ekstrak NADES daun mangkokan dimasukan kedalam tabung reaksi. Ditambahkan beberapa tetes air panas, kemudian dikocok selama 5-15 menit. Diteteskan 1 tetes HCL 2N.

Jika positif saponin akan ditandai dengan adanya busa permanen (Harborne, 1996).

3.3.6 Analisis Kadar Flavonoid Total

1. Pembuatan Larutan Standar Kuersetin

   Larutan standar kuersetin dengan konsentrasi 1000 ppm, dimasukkan 10 mg kuersetin ke dalam labu ukur 10 mL kemudian ditambahkan etanol hingga tanda batas. Larutan standar kuersetin harus selalu baru (Rusli *et al*., 2023).

2. Penentuan Panjang Gelombang Maksimal kuarsetin

   Dipipet 1 mL larutan standar kuersetin dengan konsentrasi 100 ppm kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL, ditambahkan 0,1 mL alumunium korida 10%, 0,1 mL natrium asetat 1 M, 3 mL etanol dan ditambahkan dengan aquades sampai tanda batas, dikocok hingga homogen. Didiamkan selama 30 menit, kemudian diukur absorbansi sampel pada panjang gelombang 400-500 nm menggunakan spektrofotometri UV-Vis (Rusli *et al*., 2023).

3. Pembuatan Kurva Regresi

   Dibuat deret standar kuersetin 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm dari larutan 1000 ppm. Sebanyak 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; dan 1 mL larutan standar kuersetin dipipet kedalam labu ukur masing-masing 10 mL kemudian ditambahkan 3 mL etanol, lalu ditambahkan 0,1 mL alumunium klorida 10%, 0,1 mL natrium asetat 1 M lalu ditambahkan aquades sampai tanda batas, dikocok, homogenkan dan inkubasi

selama waktu optimum pada suhu kamar. Larutan diukur absorbansinya dengan maksimum yang didapat. Dibuat kurva regresi dari hasil ukur serapan yang telah didapatkan (Rusli *et al.*, 2023).

4. Analisis Kadar Flavonoid Total

Dipipet 5 mL ekstrak cair dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml kemudian ditambahkan etanol hingga tanda batas dan dihomogenkan. Kemudian dipipet 1 mL dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL, ditambahkan 3 mL etanol, 0,1 mL alumunium klorida 10%, 0,1 mL natrium asetat 1 M dan ditambahkan aquades sampai tanda batas, dikocok, homogenkan, dan inkubasi selama waktu selama 30 menit pada suhu kamar. Kemudian diukur serapannya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum (Rusli *et al.*, 2023).

3.3.7 Sterilisasi Alat

Sebelum dilakukan penelitian semua alat yang akan digunakan disterilisasi terlebih dahulu. Alat-alat gelas disterilkan dalam oven pada suhu 170°C selama ± 2 jam, jarum ose dan pinset dibakar dengan pembakaran diatas api langsung dan media disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Wahyuni & Karim, 2020).

3.3.8 Pembuatan Media Nutrient Agar

Pembuatan media agar dilakukan dengan cara 3,36 gram *Nutrient Agar* dilarutkan ke dalam 120 ml aquadest ke dalam erlenmeyer. Kemudian campuran tersebut dipanaskan di atas *hot plate* agar homogen sampai

mendidih selama ± 40 menit. Media agar disterilkan ke dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah disterilisasi, media lalu didinginkan hingga suhunya mencapai 45°C, baru kemudian dituangkan masing-masing sebanyak 20 ml ke dalam cawan petri. Media *Nutrient Agar* (NA) yang telah dituang ke dalam cawan petri dibiarkan hingga memadat (Retnaningsih *et al*., 2019).

3.3.9 Peremajaan Bakteri

Sebelum dilakukan uji antibakteri, bakteri yang akan digunakan harus diregenerasikan terlebih dahulu. Hal yang pertama kali harus dilakukan adalah membuat biakan agar miring, yaitu dengan menggoreskan biakan satu ose dari bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* masing-masing pada agar miring yang masih baru kemudian diinokulasi pada suhu 37°C selama 24 jam didalam inkubasi.

3.3.10 Pembuatan Standar Mc. Farland

Larutan H2SO4 1% sebanyak 99,5 ml dicampurkan dengan larutan $BaCl2.2H_2O$ 1 sebanyak 0,5 ml dalam erlenmeyer. Kemudian dikocok sampai terbentuk larutan yang keruh. Kekeruhan ini dipakai sebagai standar kekeruhan suspensi bakteri uji (Muljono *et al*., 2016).

3.3.11 Pembuatan Suspensi Bakteri

Biakan bakteri yang telah berumur 24 jam diambil dari agar miring sebanyak 2 ose, koloni bakteri uji disuspensikan kedalam 10 ml NaCl 0,9 % steril dalam tabung reaksi steril. Kemudian dihomogenkan dengan vortex. Kekeruhan dibandingkan dengan *Mc. Farland* (Muljono *et al*., 2016).

3.3.12 Pembuatan Kontrol Positif dan Kontrol Negatif

Kontrol positif dalam pengujian ini menggunakan Kloramfenikol 30 *µg/disc*. Kontrol negatif yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan pelarut DMSO *(Dimetilsulfoksida)* 1000 *µg/disk* yang dibuat dengan mengambil 10 mL DMSO dilarutkan dalam aquades sebanyak 10 ml.

3.3.13 Pembuatan Konsentrasi Ekstrak NADES Daun Mangkokan

Pada penelitian ini menggunakan empat macam konsentrasi yaitu konsentrasi ekstrak 2000 *µg/disk*, 4000 *µg/disk*, 6000 *µg/disk* dan 8000 *µg/disk*. Masing-masing dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan. Kontrol positif yang digunakan yaitu Kloramfenicol disk dan kontrol negatifnya yaitu DMSO 1000 *µg/disk*.

3.3.15 Uji Aktifitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode *(disc diffusion)* menggunakan kertas cakram. Konsentrasi ekstrak yang digunakan 2000 *µg/disk*, 4000 *µg/disk*, 6000 *µg/disk* dan 8000 *µg/disk*. Kontrol positif kloramfenicol 30 *µg/disk* dan kontrol negatif DMSO 1000 *µg/disk*. Menggunakan 6 cawan petri dengan enam perlakuan dan tiga kali pengulangan. Cawan petri yang telah disterilkan, dipanaskan dipinggirannya menggunakan api bunsen. Kemudian tuang sebanyak 20 ml *Nutrient Agar (*NA) dimasukkan kedalam masing- masing cawan petri dan kemudian dioleskan menggunakan *cotton steril* media tersebut sampai memenuhi semua permukaan media. Dibiarkan 1-5 menit agar suspensi masuk kedalam media agar. Selanjutnya dipipet menggunakan mikropipet

pada kertas cakram, masing-masing larutan dengan konsentrasi ekstrak NADES daun mangkokan 2000 *µg/disk*, 4000 *µg/disk*, 6000 *µg/disk* dan 8000 *µg/disk*. Kemudian tempelkan kertas cakram di atas permukaan *Nutrient Agar*. Kontrol positif menggunakan kloramfenicol disk dan kontrol negatif menggunakan DMSO, lakukan pengulang sebanyak 3 kali. Cawan petri diinkubasi dalam inkubator selama 1 x 24 jam pada suhu 37°C. Aktivitas antibakteri ditetapkan dengan mengukur diameter zona bening yang terbentuk menggunakan jangka sorong (Misna & Diana, 2016).

3.4 Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan metode kuantitatif dan kualitatif dimana untuk metode kuantitatif dilakukan untuk melihat kadar flavonoid total dalam larutan sampel ditentukan dengan persamaan regresi linear, yaitu $y = a + bx$ dimana y menyatakan nilai pengukuran absorbansi sedangkan x kadar flavonoid total dalam sampel dari kurva kalibrasi kuersetin dan metode analisis deskriptif kualitatif dengan penyajian data dalam bentuk tabel dan pengamatan terhadap pengukuran diameter zona hambat dari daerah bening dari ekstrak NADES daun mangkokan.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

1.1 Determinasi Tumbuhan

Pada penelitian ini sampel daun mangkokan diambil di Sekupang, Kota Batam. Sampel yang telah diambil sebelumnya dilakukan identifikasi yang bertujuan untuk mengetahui kebenaran tumbuhan yang akan diteliti, untuk menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan serta menghindari kemungkinan tercampurnya bahan dengan tumbuhan lain. Identifikasi ini dilakukan di Herbarium Universitas Andalas, Padang. Hasil determinan tumbuhan menunjukkan identitas tanaman tersebut merupakan spesies *(Polyscias scutellaria)* dari famili *Araliaceae*. **(Lampiran 4).**

1.2 Simplisia Daun Mangkokan

Hasil simplisia daun mangkokan yang telah didapatkan diperoleh serbuk simplisia sebanyak 500 g dari 2 kg daun mangkokan yang telah dibersihkan dengan air mengalir kemudian ditiriskan, tujuan dicuci menggunakan air mengalir agar kotoran tidak menempel kembali ke simplisia kemudian dikeringkan dan diblender hingga halus.

1.3 Ekstrak NADES Daun Mangkokan

Proses menggunakan metode UAE dari 2 gram simplisia dengan penambahan kombinasi pelarut kolin klorida dan asam sitrat yang didapatkan 40 ml. Sehingga diperoleh hasil sebanyak 20 ml setelah disentrifugasi. Pemilihan metode ekstraksi didasarkan pada berbagai pertimbangan seperti efisiensi waktu, efisiensi biaya, jumlah pelarut yang digunakan. Pada penelitian ini, proses ekstraksi

menggunakan metode UAE. Hal ini dikarenakan proses ekstraksi pada ekstrak NADES menggunakan gelombang ultrasonik yang dapat menarik zat aktif lebih banyak (Rusli *et al*., 2022).

1.4 Skrining Fitokimia Simplisia dan Ekstrak NADES Daun Mangkokan

Pada penelitian ini simplisia dan ekstrak NADES daun mangkokan dilakukan skrining fitokimia untuk mengetahui golongan senyawa senyawa yang terdapat didalam daun mangkokan. Simplisia daun mangkokan menunjukkann hasil positif untuk alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin yang dapat dilihat pada **(Tabel 4.1) Lampiran 11.** Ekstrak NADES daun mangkokan menunjukkann hasil positif untuk alkaloid, flavonoid, saponin dan hasil negatif untuk tanin yang dapat dilihat pada **(Tabel 4.2) Lampiran 12.**

Tabel 4.1.Hasil skrining fitokimia simplisia daun mangkokan

Pemeriksaan	Pereaksi	Hasil Uji	Keterangan
Alkaloid	Reagen Mayer	(+)	Terbentuk endapan putih
Alkaloid	Reagen Dragendorf	(+)	Terbentuk endapan merah bata
Flavonoid	HCL pekat dan serbuk Mg	(+)	Terbentuk warna kuning
Saponin	Aquadest panas dan HCl 2N	(+)	terbentuk busa atau buih
Tanin	Aquadest panas dan FeCl3 (Ferri klorida)	(+)	terbentuk warna hijau kehitaman

Dalam hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Sadiah *et al*.,2015) menunjukkan bahwa simplisia daun mangkokan sebelum diekstraksi positif mengandung alkaloid, saponin, flavonoid, dan tanin.

Tabel 4.2. Hasil skrining fitokimia ekstrak NADES daun mangkokan

Pemeriksaan	Pereaksi	Hasil Uji	Keterangan
Alkaloid	Reagen Mayer	(+)	Terbentuk endapan putih
Alkaloid	Reagen Dragendorf	(+)	Terbentuk endapan merah bata
Flavonoid	HCL pekat dan serbuk Mg	(+)	Terbentuk warna kuning
Saponin	Aquadest panas dan HCl 2N	(+)	terbentuk busa atau buih
Tanin	Aquadest panas dan FeCl3 (Ferri klorida)	(-)	Tidak terbentuk warna biru atau hijau kehitaman

Hasil skrining fitokimia setelah ekstraksi menunjukkan bahwa pada ekstrak NADES daun mangkokan mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, saponin, flavonoid, dan negatif untuk tanin. Hasil ini berbeda dengan yang diteliti oleh (Sadiah *et al*.,2015) tentang skrining menggunakan simplisia dan ekstrak etanol daun mangkokan yang mengandung senyawa alkaloid, saponin, flavonoid, tanin. Adanya perbedaan kandungan senyawa aktif yang dihasilkan dari jenis tanaman yang sama dipengaruhi beberapa faktor diantaranya gen, suhu, kelembaban, cahaya, pH, letak geografis dan kandungan unsur hara dalam tanah (Salim *et al*., 2016). Selain itu, perbedaan pelarut dalam ekstraksi juga mempengaruhi kandungan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan sehingga mempengaruhi keoptimalan penarikan senyawa metabolit sekunder.

1.5 Kadar Flavonoid Total Ekstrak NADES Daun Mangkokan

Tabel 4.3 Hasil Kadar Flavonoid Ekstrak NADES Daun Mangkokan

Sampel	Absorban	Rata-rata Absorban	Kadar Flavonoid Total Dalam Larutan Sampel (μg/ml)	Kadar Flavonoid Total Dalam Sampel (ekstrak) (mgEQ/g)
Sampel Ekstrak Daun Mangkokan	0,501	0,503	49,444 (μg/ml)	4,944 mgEQ/gSimplsia
	0,504			
	0,504			

Senyawa yang terkandung dalam ekstrak tergantung kepada pelarut yang digunakan yaitu NADES sehingga memperoleh hasil kandungan flavonoid total sebesar 4,944 mgEQ/gSimplisia jumlah kandungan flavonoid didapatkan dari hasil kurva kalibrasi kuarsetin yang terdapat pada (**Lampiran 13,Lampiran 14),** dengan panjang gelombang 443 yang diukur di Spektrofotometri *UV-Vis*.

Pada pengujian kadar flavonoid total menggunakan standar baku kuarsetin (QE). Pemilihan kuarsetin (QE) sebagai standar baku dikarenakan kuersetin merupakan salah satu senyawa flavonoid kelompok flavonol. Selain itu, kuersetin memiliki molekul yang dapat menarik air atau hidrofilik dan molekul yang dapat melarutkan lemak atau lipofilik sehingga dapat menurunkan tegangan permukaan sel yang akhirnya menyebabkan kehancuran bakteri (Nurul, 2012).

NADES memiliki kemampuan yang tinggi untuk mengekstrak senyawa flavonoid, hal ini terkait dengan interaksi ikatan hidrogen antara senyawa flavonoid dengan molekul NADES (Rusli *et al.,* 2022). Pelarut NADES terbaik dalam

mengekstraksi senyawa flavonoid. Kadar flavonoid yang menggunakan pelarut NADES dengan metode ekstraksi UAE lebih besar dibandingkan mengunakan pelarut etanol dengan metode ekstraksi maserasi. Hal ini dikarenakan proses ekstraksi pada ekstrak NADES menggunakan gelombang ultrasonik yang dapat menarik zat aktif lebih banyak, penggunaan pelarut NADES juga mempengaruhi kadar flavonoid.

Hal ini berbeda dengan penelitian sebelumnya oleh (Nur, 2020) kadar flavonoid yang didapatkan sebesar 1,83 mgEQ/gSimplisia menggunakan etanol dengan metode ekstraksi maserasi. Perbedaan pelarut serta metode ekstraksi pada penelitian ini dengan yang sebelumnya menjadi faktor yang mempengaruhi jumlah kandungan kimia pada tanaman daun mangkokan.

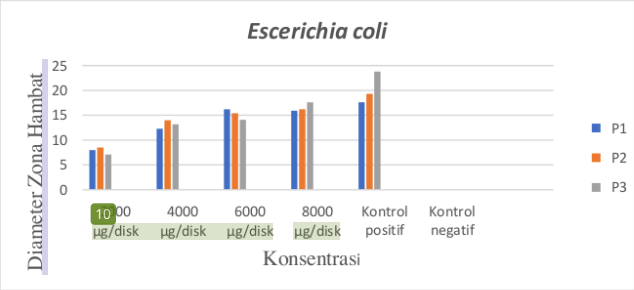
1.6 Hasil Uji Antibakteri Ekstrak NADES Daun Mangkokan Terhadap *Escerichia coli*

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan dari pengujian aktivitas antibakteri ekstrak NADES daun mangkokan terhadap bakteri *Escerichia coli* maka dapat diketahui bahwa Ekstrak NADES dari daun mangkokan dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escerichia coli* yang ditandai dengan terbentuknya zona bening disekitar disk, hal ini dapat dilihat pada **Lampiran 15.**.

Tabel 4.4. Hasil pengukuran zona hambat ekstrak NADES daun mangkokan terhadap bakteri *Escerichia coli*

Perlakuan	Daya Hambat Bakteri (mm)			
	Perlakuan 1	Perlakuan 2	Perlakuan 3	Rata-rata
Konsentrasi	10,7 mm	17,5 mm	6,8 mm	11,6 mm

2000 *µg/disk*				
Konsentrasi 4000 *µg/disk*	14,4 mm	21 mm	10,3 mm	15,2 mm
Konsentrasi 6000 *µg/disk*	14,9 mm	23,5 mm	11,6 mm	16,6 mm
Konsentrasi 8000 *µg/disk*	17,6 mm	25 mm	12,3 mm	18,3 mm
Kontrol + (Kloramfenikol 30 *µg/disk*)	24,2 mm	22,4 mm	24,6 mm	23,7 mm
Kontrol – (DMSO)	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm



Gambar 4.1 Diagram Data Grafik Diameter Zona Hambat pada Tiga Kali Pengulangan Bakteri *Escerichia coli*

Berdasarkan tabel diata hasil pengukuran zona hambat bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 2000 *µg/disk* diperoleh diameter rata-rata zona hambat sebesar 11,6 mm, pada konsentrasi 4000 *µg/disk* diperoleh diameter rata-rata zona hambat sebesar 15,2 mm, pada konsentrasi 6000 *µg/disk* diperoleh diameter rata-rata zona hambat 16,6 mm, pada konsentrasi 8000 *µg/disk* diperoleh diameter rata-rata zona hambat 18,3 mm dan hasil pengukuran untuk kontrol positif antibiotik kloramfenikol 30 *µg/disk* diperoleh diameter rata-rata sebesar 23,7 mm sedangkan

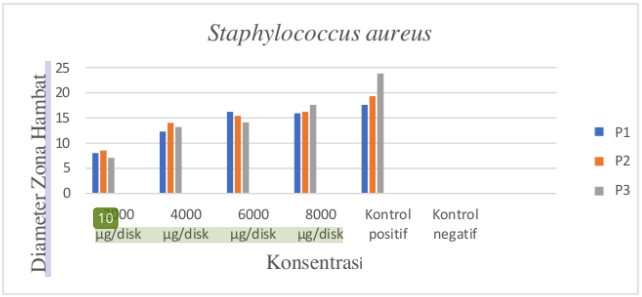
untuk kontrol negatif DMSO diperoleh diameter rata-rata zona hambat sebesar 0 mm.

1.7 Hasil Uji Antibakteri Ekstrak NADES Daun Mangkokan Terhadap *Staphylococcus aureus*

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan dari pengujian antimikroba ekstrak NADES daun mangkokan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* maka dapat diketahui bahwa ekstrak NADES dari daun mangkokan dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang ditandai dengan terbentuknya zona bening disekitar disk, hal ini dapt dilihat pada **Lampiran 16.**

Tabel 4.5. Hasil Pengukuran Zona Hambat Ekstrak NADES Daun Mangkokan Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Perlakuan	Daya Hambat Bakteri (mm)			
	Perlakuan 1	Perlakuan 2	Perlakuan 3	Rata-rata
Konsentrasi 2000 *µg/disk*	8 mm	8,5 mm	7,1 mm	7,8 mm
Konsentrasi 4000 *µg/disk*	12,3 mm	14 mm	13,2 mm	13,1 mm
Konsentrasi 6000 *µg/disk*	16,2 mm	15,4 mm	14,1 mm	15,2 mm
Konsentrasi 8000 *µg/disk*	15,9 mm	16,2 mm	17,6 mm	16,5 mm
Kontrol + (Kloramfenikol 30 *µg/disk*)	17,6 mm	19,3 mm	23,8 mm	20,2 mm
Kontrol – (DMSO)	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm



Gambar 4.2 Diagram Data Grafik Diameter Zona Hambat pada Tiga Kali Pengulangan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Berdasarkan tabel diatas hasil pengukuran zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 2000 *µg/disk* diperoleh diameter rata-rata zona hambat sebesar 7,8 mm, pada konsentrasi 4000 *µg/disk* diperoleh diameter rata-rata zona hambat sebesar 13,1 mm, pada konsentrasi 6000 *µg/disk* diperoleh diameter rata-rata zona hambat 15,2 mm, pada konsentrasi 8000 *µg/disk* diperoleh diameter ratap-rata zona hambat 16,5 mm dan hasil pengukuran untuk kontrol positif antibiotik kloramfenikol 30 *µg/disk* diperoleh diameter rata-rata sebesar 20,2 mm sedangkan untuk kontrol negatif DMSO diperoleh diameter rata-rata zona hambat sebesar 0 mm.

Dalam hal ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Islami, 2022) uji antibakteri ekstrak etanol daun mangkokan terhadap bakteri *escerichia coli* mendapatkan hasil respon zona hambat sedang, pada bakteri *staphylococcus aureus* mendapatkan respon zona hambat kuat pada konsentrasi 80% dan 100% dan dalam respon zona hambat lemah pada konsentrasi 20% dan 40%. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan pelarut NADES mendapatkan hasil respon zona hambat yang lebih bagus terhadap bakteri *Escerichia coli* dan pada bakteri *Staphylococcus aureus*.

Hasil pengujian ekstrak NADES daun mangkokan menunjukkan adanya aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, yang ditandai dengan adanya zona bening pada masing-masing uji. NADES terbukti mampu mengantikan pelarut organik konvesional yang memiliki sifat mudah menguap, mudah terbakar dan toksik. NADES juga memiliki rentang polaritas yang lebar dimana kepolaran dari NADES dapat lebih tinggi dari pada air, metanol, dan etanol sehingga NADES mampu menarik metabolit yang memiliki kepolaran yang rendah hingga menengah baik yang sukar larut dalam air bahkan tidak larut dalam air (Afandi *et al*., 2021).

Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak NADES daun mangkokan (*Poliyscias Scutellaria)* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escerichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Terbentuknya zona hambat pada saat pengujian aktivitas antibakteri dikarenakan ekstrak NADES daun mangkokan yang digunakan mengandung senyawa flavonoid yang dijelaskan oleh penelitian sebelumnya (Sabrina, 2022) yang menunjukkan bahwa ekstrak daun mangkok yang mengandung senyawa flovanoid memiliki efektivitas sebagai antibakteri. Mekanisme kerja flavonoid sebagai senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara pembentukan senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang dapat merusak dan mengganggu keutuhan membran sel pada bakteri (Retnowati *et al*., 2016).

BAB 5
KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

1. Ekstrak NADES daun mangkokan (*Poliyscias scutellaria)* positif mengandung flavonoid. Kadar flavonoid total ekstrak NADES daun mangkokan yaitu 4,944 mgEQ/gSimplisia.
2. Ekstrak NADES daun mangkokan (*Poliyscias scutellaria)* memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcos aureus*.

5.2 Saran

1. Pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengujian menggunakan pelarut NADES dengan kombinasi perbandingan yang berbeda.
2. Pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan uji konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak NADES daun mangkokan.

DAFTAR PUSTAKA

Afandi, F., Siregar, V. O., & Ahmad, I. (2021). Uji Toksisitas Ekstrak Berbasis Nades dari Daun Kadamba (Mitragyna Speciosa Korth) terhadap Mencit (Mus Musculus). Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences, 14, 190–195

Amelia, R., Nia Murni Asih, Puna Lati, & Lela Sulastri. (2022). Aktivitas Antifungi Ekstrak NADES Daun Pacar Kuku (Lawsonia inermis L) Dan Daun Alpukat (Persea americana) Terhadap Pityrosporum Ovale. *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, *7*(1), 135–144.

Braun SD, Ahmed MFE, El-Adawy H, Hotzel H, Engelman I, Weib D, Moneckel S, Ehricht R. 2016. Surveillance of Extended Spectrum Beta lactamase producing Escherichia coli in dairy cattle farms in the Nile Delta, Egypt. Frontiers in Microbiology 7:1-14.

Denyer, S.P., Hodges, N., Gorman, S.P., dan Gilmore, B.F., (2011). *Hugo and Russell's Pharmaceutical Microbiology*. John Wiley & Sons.

Departemen Kesehatan RI, (1989), Materia Medika Indonesia Edisi V, Dirjen POM, Jakarta : 549-553.

Dey, S. dan V.K. Rathod. (2013). *Ultrasound assisted extractionof b -carotene from Spirulina platensis*. *Ultrasonics-Sonochemistry*. 20(1): 271 – 276.

Eka Putri, L., & Konsentrasi Senyawa Berwarna KMnO, P. (2017). Penentuan Konsentrasi Senyawa Berwarna KMnO 4 Dengan Metoda Spektroskopi UV Visible. Natural Science Journal, 3(1), 391–398.

Fakhruzy, Kasim, A., Asben, A., & Anwar, A. (2020). Review: Optimalisasi Metode Maserasi Untuk Ekstraksi Tanin Rendemen Tinggi. *Menara Ilmu*, *14(2)*(02), 38–41.

Febriza, M. A., Adrian, Q. J., & Sucipto, A. (2021). Penerapan Ar Dalam Media Pembelajaran Klasifikasi Bakteri. Jurnal BIOEDUIN : Program Studi Pendidikan Biologi, 11(1), 10–18.doi.org/10.15575/bioeduin.v11i1.12076

Hanum, G. R., & Ardiansyah, S.(2017). Sabun Ekstrak Mangkokan *(Nothopanax ScutellaiumMerr)* Sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*. STIGMA: Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Unipa, 10(01), 36–39.

Harborne, J.B. (1996). Metode Fitokimia. Bandung:Institut Teknologi Bandung

Irfan, Y. P. (2018). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Nangka (Artocarpus heterophyllus Lam.) dan Penetapan Kadar Flavonoid Totalnya (Doctoral dissertation, Universitas Wahid Hasyim Semarang).

Iriany, Angkasa, H. & Annisa, C. N. (2021). Ekstraksi Tanin dari Buah Balakka (Phyllanthus emblica L.) dengan Bantuan Microwave: Pengaruh Daya Microwave, Perbandingan Massa Kering Terhadap Jumlah Pelarut Etil Asetat. Jurnal Tekhnik Kimia USU. 10(1), 8-12.

Islami, D., Utama, V. K., Mayasari, D., & Hendrika, Y. (2022). Antibacterial Activity Test of Ethanol Extract of Mangkokan Leaves (Polyscias scutallarium (Burm.f.) Fosberg) against Escherichia coli and Staphylococcus aureus. *JPK : Jurnal Proteksi Kesehatan*, *10*(2), 101–106.

Jayani, N. I. E., & Handojo, H. O. (2021). Standarisasi Simplisia Daun Tempuyung (SONCHI FOLIUM) Hasil Budidaya di Ubaya Training Center Trawas Mojokerto. Journal of Pharmacy Science and Technology, 1(1), 68–79.

Kanifah, U., M. Lutfi., dan B. Susilo. (2015). Karakterisasi ekstrak daun sirih merah (Piper crocatum) dengan metode ekstraksi non-thermal berbantukan ultrasonik (kajian perbandingan jenis pelarut dan lama ekstraksi). Jurnal Biproses Komoditas Tropis. 3(1) : 73 – 79.

Karimela, E. J., Ijong, F. G., & Dien, H. A. (2017). *Characteristics of Staphylococcus aureus isolated smoked fish pinekuhe from traditionally processed from Sangihe District*. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 20(1), 188-198.

Karina, Indrayani Y, Sirait SM. (2016). Kadar Tanin Biji Pinang (Areca catechu L) Berdasarkan Lama Pemanasan dan Ukuran Serbuk. Jurnal hutan lestari vol.

4 (1) : 119–127.

Katrin, D., Idiawati, N., Sitorus, B., & Hadari Nawawi, J. H. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Daun Malek (Litsea graciae Vidal) Terhadap Bakteri Stapylococcus aureus Dan Escherichia coli. Jurnal Kimia Khatulistiwa, 4(1), 7–12.

Kohanski M.A, Dwyer D.JCollins J.J. (2010), *How Antibiotics kill Bacteria :from targets to networks*. *Macmillan Publishers Limited*. *Nature Reviews Microbiology* volume 8. Hal 423.

Komang, N., & Widyawati, Y. (2021). IDENTIFIKASI GOLONGAN SENYAWA KIMIA DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN PURING (Codiaeum variegatum L .) TERHADAP BAKTERI Staphylococcus aureus Daun puring (Codiaeum variegatum L .) 178–193.

Krieg, N.R., Parte, A., Ludwig, W., Whitman, W.B., Hedlund, B.P., Paster, B.J., *et al., (*2011). *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology: Volume 4: The Bacteroidetes, Spirochaetes, Tenericutes (Mollicutes), Acidobacteria, Fibrobacteres, Fusobacteria, Dictyoglomi, Gemmatimonadetes, Lentisphaerae, Verrucomicrobia, Chlamydiae, and Planctomycetes*. *Springer*.

Misna, & Diana, K. (2016). Akitivitas antibakteri ekstrak kulit bawang merah (Allium cepa L.) Terhadap bakteri Staphylococcus aureus. Journal of Pharmacy, 2(2), 138–144.

Mulia, K., Fauzia, F., & Krisanti, E. A. (2019). *Polyalcohols as hydrogen-bonding donors in choline chloride-based deep eutectic solvents for extraction of xanthones from the pericarp of Garcinia mangostana L. Molecules*, 24(3).

Muljono, P., Fatimawali, & Manampiring, A, E. (2016). Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun mayana jantan (Coleus atropurpureus Benth) terhadap pertumbuhan bakteri Streptococcus Sp. dan Pseudomonas Sp. E-Biomedik (EBm), 4(1), 164–172.

Novard, M. F. A., Suharti, N., & Rasyid, R. (2019). Gambaran Bakteri Penyebab

Infeksi Pada Anak Berdasarkan Jenis Spesimen dan Pola Resistensinya di Laboratorium RSUP Dr. M. Djamil Padang Tahun 2014-2016. Jurnal Kesehatan Andalas, 8(2S), 26.

Nurbaya, S., Wiratma, D. Y., Sitorus, E., & Insani, A. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangkokan *(Polyscias scutellaria)* Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. Jurnal Farmanesia, 8(2), 88–93.

Nurul, A. R. (2012). Formulasi Sediaan Gel Anti Jerawat Ekstrak Etanol Daun Ketepeng Cina (Cassia alata Linn.) dengan Basis HPMC. Skripsi, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.

Nur S, Mus S, Marwati, Nursamsiar, Sami FJ, & Fadri A. (2020). Determination of Total Phenolic and Flavonoid Levels of Mangkokan Leaf Extract (Polyscias Scutellaria). *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, *(5)*(No 1), 24–27.

Putri, D. ., & Lubis, S. . (2020). Skrining fitokimia ekstrak etil asetat daun kelayu (Erioglossum rubiginosum (Roxb.) Blum). *Jurnal Amina*, *2*(3), 120–126.

Rabiatul Adawiyah, Siti Maimunah, & Pienyani Rosawanti. (2019). Keanekaragaman Tumbuhan Potensi Obat Tradisional di Hutan Kerangas Pasir Putih KHDTK UM Palangkaraya. Talenta Conference Series: Agricultural and Natural Resources (ANR), 2(1), 71–79.

Rahayu, s. (2017). Isolasi Pektin dari Kulit Pepaya (Carica Papaya L.) Dengan Metode Refluks Menggunakan Pelarut HCL Encer (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).

Rahman, M. K., Fachriyah, E., & Kusrini, D. (2023). Ekstraksi Daun Salam Berbasis Natural Deep Eutectic Solvent dan Pemanfaatannya sebagai Antioksidan. Greensphere: Journal of Environmental Chemistry, 2(2), 7–12.

Retnowati, Y., N. Bialangi, dan N.W. Posangi. 2011. Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus pada Media Yang Diekspos Dengan Infus Daun

Sambiloto (Andrographis paniculata). Jurnal Saintek.62.

Roslianizar, S., Lina, F., Tarigan, B., & Dewi, N. P. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Dan Etil Asetat Daun Mangkokan (Polyscias scutellaria (Burm.f.) Fosberg.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Proteus vulgaris Dan Trichophyton mentagrophytes. Jurnal Tekesnos, 4(1).

Rusli, Z., Suhendar, U., & Masrani, Z. (2022). Ekstraksi Flavonoid Daun Meniran Menggunakan Pelarut Natural Deep Eutectic Solvent Berbasis Kolin Klorida-Asam Dengan Ultrasound Assisted Extraction. *FITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi*, *12*(1), 46–57.

Rusli, Z., Yulianita, Y., & Amalia, N. P. (2023). Optimasi Ultrasound Assisted Extraction Senyawa Flavonoid dari Daun Meniran Menggunakan Natural Deep Eutectic Solvent. *Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi*, *13*(2), 121–129.

Sabrina, A. P., Tania, E., Nurhalifah, N., Alvian, R., Veronita, S. C., Puji, S. I., & Nuryamah, S. (2022). STUDI FITOKIMIA DAN FARMAKOLOGI DAUN MANGKOKAN (Nothopanax scutellarium). *Jurnal Buana Farma*, *2*(2), 33–39.

Sadiah, S., Herlina, N., & Indriati, D. (2015). Efektivitas Sediaan Emulsi Ekstrak Etanol 70 % Daun Mangkokan (Northopanax scutellarius(Burm.f)Merr) Sebagai Perangsang Pertumbuhan Rambut. Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi, 4(1), 10–17.

Salim, M., Yahya, Sitorus, H., Ni'mah, T., & Marini. (2016). Hubungan Kandungan Hara Tanah dengan Produksi Senyawa Metabolit Sekunder pada Tanaman Duku (Lansium domesticum Corr var Duku) dan Potensinya sebagai Larvasida. Jurnal Vektor Penyakit, 10(1), 11–18.

Satria, R., Hakim, A. R., & Darsono, P. V. (2022). Penetapan Kadar Flavonoid Total Dari Fraksi n-Heksana Ekstrak Daun Gelinggang dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. Journal of Engineering, Technology, and Applied Science, 4(1), 33–46.

Setiani, L. A., Sari, B. L., Indriani, L., & Jupersio. (2017). Penentuan Kadar

Flavonoid Ekstrak Etanol 70% Kulit Bawang Merah (Allium cepa L.) Dengan Metode Maserasi Dan MAE (Microwave Assisted Extraction). Ekp, 13(3), 1576–1580.

Sri-Harimurti, T. Yuwanta, J. H. P. S., Wihandoyo, B. Ariyadi, S. S., & Sasongko., dan H. (2015). Laporan Penelitian Hibah Penelitian Tematik Laboratorium. Studi Viabilitas Probiotik Bakteri Asam Mikroenkapsulasi. Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia. Laktat Indigenous denga Teknik

Styawan, A. A., & Rohmanti, G. (2020). Determination Of Flavonoid Levels Of AlCl3 Methode In The Extract Of metanol Flowers (Clitoria ternatea L.). *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, *6*(2), 134–141.

Sulistianingrum, A. P., Haswati, H., Apriana, S., Hartati, I., & Suwardiyono. (2020). Ekstraksi Berbantu Gelombang Mikrominyak Esensial: Narrative Review. Inovasi Teknik Kimia, 5(2), 103.

Susanti, N.M.P, S., I.N.A, B., & N.K, W. (2014). Skrining Fitokimia Ektrak Etanol 90 % Daun Katuk (Sauropus androgynus (L .) Merr .). Repository Universitas Udayana, 3(1), 83–86.

Susila Ningsih, I., Chatri, M., & Advinda, L. (2023). Flavonoid Active Compounds Found In Plants. *Journal Serambi Biologi*, *8*(2), 126–132.

Tong, S. Y. C., Davis, J. S., Eichenberger, E.,Holland, T. L., & Fowler, V. G. (2015). *Staphylococcus aureus Infections :Epidemiology , Pathophysiology ,Clinical Manifestations , and Management*. Clin Microbiol Rev, 28(3), 603–661.

Vanda, H.; Dai, Y.; Wilson, misalnya; Verpoorte, R.; Choi, YH. (2018). *Pelarut hijau dari cairan ionik dan pelarut eutektik dalam hingga pelarut eutektik dalam alami*.Kompetisi Rendus Chim.21, 628–638.Febriza, M. A., Adrian, Q. J., & Sucipto, A. (2021). Penerapan Ar Dalam Media Pembelajaran Klasifikasi Bakteri. *Jurnal BIOEDUIN : Program Studi Pendidikan Biologi*, *11*(1), 10–18.

Wahyulianingsih, Handayani, S., & Malik, A. (2016). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Cengkeh (Syzygium aromaticum (L.) Merr & Perry). Jurnal Fitofarmaka Indonesia, 3(2), 188–193.

Wahyuni, & Karim, S. F. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kacapiring (Gardenia jasminoides Ellis) terhadap Bakteri Streptococcus mutans. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, *2*(4), 399–404.

Wikananda, I.Dewa.A.R., Hendraya, M.A., Pinatih, K.J.P. (2019). Efek Antibakteri Ekstrak Ethanol Kulit Batang Tanaman Cempaka Kuning (M. champaca L.) Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus. E-jurnal Medika Udayana, 8(5)

Zahra, I. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Afrika (Vernonia amygdalina Del.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 Secara In Vitro. MEDFARM: Jurnal Farmasi Dan Kesehatan, 10(1), 28–34.

Turnitin Lara

ORIGINALITY REPORT

18%	18%	%	%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	journal.ubpkarawang.ac.id Internet Source	2%
2	e-jurnal.stikes-isfi.ac.id Internet Source	1%
3	repository.uinjkt.ac.id Internet Source	1%
4	jurnal.pkr.ac.id Internet Source	1%
5	repository.stikesdrsoebandi.ac.id Internet Source	1%
6	e-journal.sari-mutiara.ac.id Internet Source	1%
7	pdfs.semanticscholar.org Internet Source	1%
8	eprints.umg.ac.id Internet Source	1%
9	docplayer.info Internet Source	1%
10	www.sid.ir Internet Source	1%
11	www.jpms-stifa.com Internet Source	<1%
12	ojs.uniska-bjm.ac.id Internet Source	<1%

13	123dok.com Internet Source	<1 %
14	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
15	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
16	docobook.com Internet Source	<1 %
17	ejurnal.ung.ac.id Internet Source	<1 %
18	journal.farmasi.umi.ac.id Internet Source	<1 %
19	repository.poltekkes-kaltim.ac.id Internet Source	<1 %
20	ojsbimtek.univrab.ac.id Internet Source	<1 %
21	id.123dok.com Internet Source	<1 %
22	repository.istn.ac.id Internet Source	<1 %
23	repository.itskesicme.ac.id Internet Source	<1 %
24	repository.radenintan.ac.id Internet Source	<1 %
25	core.ac.uk Internet Source	<1 %
26	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
27	repositori.usu.ac.id Internet Source	

		<1 %
28	repository.unisma.ac.id Internet Source	<1 %
29	www.eszet.nl Internet Source	<1 %
30	digilib.iain-palangkaraya.ac.id Internet Source	<1 %
31	ejurnal.stikeseub.ac.id Internet Source	<1 %
32	repository.unja.ac.id Internet Source	<1 %
33	scholar.unand.ac.id Internet Source	<1 %
34	lib.farmasimahaganesha.ac.id Internet Source	<1 %
35	ejournals.stfm.ac.id Internet Source	<1 %
36	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	<1 %
37	repository.stifarm-padang.ac.id Internet Source	<1 %
38	web.stfm.ac.id Internet Source	<1 %
39	repository.unfari.ac.id Internet Source	<1 %
40	ejurnalmalahayati.ac.id Internet Source	<1 %
41	eprints.unwahas.ac.id Internet Source	<1 %

42	www.coursehero.com Internet Source	<1 %
43	cdn.clima.com Internet Source	<1 %
44	repository.ubaya.ac.id Internet Source	<1 %
45	www.eltiempo.es Internet Source	<1 %
46	garuda.kemdikbud.go.id Internet Source	<1 %
47	oamjms.eu Internet Source	<1 %
48	publikasi.lldikti10.id Internet Source	<1 %
49	rumahwisatapita.wordpress.com Internet Source	<1 %
50	www.researchgate.net Internet Source	<1 %
51	assets.researchsquare.com Internet Source	<1 %
52	e-journal.undikma.ac.id Internet Source	<1 %
53	ejurnal.universitas-bth.ac.id Internet Source	<1 %
54	media.neliti.com Internet Source	<1 %
55	repiyana96.blogspot.com Internet Source	<1 %
56	repo.undiksha.ac.id Internet Source	

		<1%
57	repository.usd.ac.id Internet Source	<1%
58	www.clima.com Internet Source	<1%
59	en.wikipedia.org Internet Source	<1%
60	repository.its.ac.id Internet Source	<1%

Exclude quotes	Off	Exclude matches	Off
Exclude bibliography	Off		