

Antibacterial Activity Test of NADES (Natural Deep Eutectic Solvents) Extract of Mangkokan Leaves (*Polyscias Scutellaria*) Against *Escherichia Coli* and *Staphylococcus Aureus* Bacteria

Diani Mega Sari¹, Rury Trisa Utami^{2*}, Rastria Meilanda³, Lara Elfisa⁴

Institut Kesehatan Mitra Bunda

Corresponding Author: Rury Trisa Utami ruritrisa68@gmail.com

ARTICLE INFO

Kata Kunci: Mangkokan (*Polyscias Scutellaria*), NADES, Total Flavonoids, Antibacterial, *Escherichia Coli*, *Staphylococcus Aureus*

Received : 3 March

Revised : 18 April

Accepted: 20 May

©2025 Sari, Utami, Meilanda, Elfisa:

This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

[Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRACT

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

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak NADES (Natural Deep Eutectic Solvents) Daun Mangkogan (*Polyscias Scutellaria*) terhadap Bakteri *Escherichia Coli* dan *Staphylococcus Aureus*

Diani Mega Sari¹, Rury Trisa Utami^{2*}, Rastria Meilanda³, Lara Elfisa⁴

Institut Kesehatan Mitra Bunda

Corresponding Author: Rury Trisa Utami ruritrisa68@gmail.com

ARTICLE INFO

Kata Kunci: Mangkogan (*Polyscias Scutellaria*), NADES, Total Flavonoids, Antibacterial, *Escherichia Coli*, *Staphylococcus Aureus*

Received : 3 March

Revised : 18 April

Accepted: 20 May

©2025 Sari, Utami, Meilanda, Elfisa:

This is an open-access article distributed under the terms of the

[Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](#).



ABSTRAK

Infeksi adalah suatu kondisi penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme yang berkembang di dalam tubuh. Mikroorganisme ini dapat berupa organisme bersel satu atau multisel, seperti bakteri, jamur, parasit, serta virus.. Salah satu tanaman yang memiliki potensi cukup menjanjikan adalah tanaman mangkogan (*Polyscias scutellaria*). Manfaat tanaman mangkogan antara lain memperlancar sistem pencernaan, mencegah rambut rontok, mengobati luka, antibakteri, antiinflamasi, memperlancar peredaran darah, mencegah munculnya gejala anemia dan antioksidan tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar flavonoid total dan aktivitas antibakteri ekstrak NADES daun mangkogan (*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 mangkogan yaitu 4,944 mgEQ/gSimplisia. Ekstrak NADES daun mangkogan (*Polyscias scutellaria*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Infeksi merupakan suatu penyakit yang ditimbulkan oleh mikroorganisme, yaitu sekumpulan organisme bersel satu atau lebih, seperti virus, bakteri, dan jamur (Novard et al., 2019). Makanan dan minuman yang tercemar oleh bakteri dan sanitasi yang buruk dapat menyebabkan diare. Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dapat menyebabkan infeksi diare karena keduanya mengeluarkan toksinnya (Rahman et al., 2016).

Tanaman mangkogan merupakan salah satu tanaman yang memiliki potensi besar karena manfaatnya yang beragam, antara lain membantu melancarkan sistem *Staphylococcus aureus* pencernaan, mencegah kerontokan rambut, menyembuhkan luka, bersifat antibakteri dan antiinflamasi, melancarkan peredaran darah, mencegah gejala anemia, serta berfungsi sebagai antioksidan bagi tubuh. Salah satu senyawa kimia yang memiliki sifat antibakteri adalah flavonoid, yang dapat ditemukan pada bagian tumbuhan seperti daun, akar, kulit, biji, dan buah, serta dalam senyawa metabolit sekunder tanaman mangkogan (Sabrina et al., 2022).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Styawan & Rohmanti, 2020), ekstrak etanol daun mangkogan mengandung bahan fenolik, dengan kadar fenolik total rata-rata 14,67 mgEQ/g dan kadar flavonoid total rata-rata 1,83 mgEQ/g. Penelitian oleh Islami (2022) mengevaluasi aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun mangkogan terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan metode difusi agar. Hasil pengujian menunjukkan adanya efek antibakteri, di mana rata-rata diameter zona hambat terbesar tercatat pada konsentrasi 80% sebesar 9,66 mm, sedangkan diameter zona hambat terkecil rata-rata ditemukan pada konsentrasi 20%, yaitu 7,03 mm.

Pada penelitian ini, pelarut yang digunakan adalah pelarut NADES, yang merupakan kombinasi antara kolin klorida dan asam sitrat dengan perbandingan 1:2. NADES adalah cairan yang terdiri dari senyawa netral, basa, atau asam ketika dicampur dalam rasio molar. NADES dianggap lebih aman untuk dikonsumsi (grade makanan), ramah lingkungan, dan lebih murah daripada pelarut konvensional, yang dianggap mahal dan berpotensi berbahaya bagi lingkungan (Amelia et al., 2022). Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan pelarut NADES (Natural Deep Eutectic Solvents) dalam proses ekstraksi daun mangkogan menggunakan metode UAE (Ultrasonic Assisted Extraction), yang bertujuan untuk mengevaluasi total kandungan flavonoid serta aktivitasnya terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

TINJAUAN PUSTAKA

Mangkokan biasanya ditanam di pekarangan rumah dan digunakan sebagai pengobatan alternatif. Bentuknya yang melengkung seperti mangkuk mendasari namanya. Tanaman ini tumbuh di pekarangan rumah, pagar, dan ladang. Daun mangkokan tidak berbunga, lebih suka tempat terbuka yang terkena sinar matahari atau sedikit terlindung, dan dapat tumbuh dari 1 hingga 200 meter di atas permukaan air. Tingginya berkisar antara 1 hingga 3 meter. Batangnya bercabang, terbuka, panjang, lurus, dan berduri berbulu. Daunnya tunggal, bertangkai, tebal, bulat dan melengkung seperti mangkok, dengan pangkal berbentuk hati dan tepi bergerigi, dan berdiameter 6-12 cm. Bentuk pembayaran, bunga majemuk, hijau (Sabrina et al., 2022).

Daun mangkokan dikenal luas sebagai tanaman obat karena berbagai manfaat kesehatannya. Tanaman ini berperan dalam meluncurkan sistem pencernaan, mencegah kerontokan rambut, menyembuhkan luka, memiliki sifat antibakteri dan antiinflamasi, memperlancar sirkulasi darah, mencegah anemia, serta meningkatkan kadar antioksidan dalam tubuh (Hanum & Ardiansyah, 2017). Selain mengandung vitamin A, B1, dan C, ekstrak daun mangkokan juga kaya akan berbagai senyawa aktif, antara lain alkaloid, saponin, flavonoid, polifenol, lemak, serta mineral seperti kalsium, fosfor, dan zat besi (Sabrina et al., 2022).

METODOLOGI

Alat dan Bahan

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).

Bahan

Daun mangkokan (*Polyscias Scutellaria*), Media NA (Nutrient Agar), Bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Staphylococcus aureus*, aquadest steril, H₂SO₄ (Asam Sulfat), kloramfenikol 30 µg/disk, ChCl (Kolin Klorida), CAC (asam sitrat), kuarsetin, DMSO 10%, AlCl₃ (Alumunium Klorida), masker, handscoon, tissue, FeCl₃ (Besi III Klorida), HCL (asam klorida), BaCl₂ (Barium Klorida), NaCl (Natrium Klorida), kasa, Pereaksi mayer, pereaksi bouchardat, larutan Mc.Farland, pereaksi Dragendrof dan serbuk Mg.

Metode Penelitian Determinasi

Determinasi tumbuhandaun mangkokan dilakukan di Laboratorium FMIPA Universitas Andalas, Padang untuk memastikan keaslian bahan tanaman. Tujuan dari determinasi yaitu untuk memastikan bahwa tanaman yang digunakan adalah spesies (*Polyscias scutellaria*).

Penyiapan Bahan

Bahan uji daun Mangkokan yang telah dikumpulkan disortir dan dicuci bersih dengan air mengalir agar terbebas dari debu yang menempel pada daun Mangkokan.

Pembuatan Ekstrak

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 ke dalam wadah yang tertutup rapat (Rahman et al., 2023).

Skrining Fitokimia

a. Simplisia Daun Mangkokan

1. Uji Alkaloid

Sebanyak 0,5 gram serbuk simplisia dicampurkan dengan 1 mL asam klorida 2 N dan 9 mL air suling, kemudian dipanaskan selama 2 menit menggunakan penangas air. Setelah didinginkan, campuran disaring, dan filtrat yang diperoleh digunakan untuk pengujian kandungan alkaloid. Sebanyak 0,5 mL filtrat dimasukkan ke dalam dua tabung reaksi, kemudian masing-masing ditambahkan 2 tetes pereaksi Mayer dan Dragendorff. Kehadiran alkaloid ditunjukkan dengan terbentuknya endapan putih atau kuning, pada larutan. (DepKes RI, 1989).

2. Uji Flavonoid

Satu gram serbuk simplisia dicampur dengan sepuluh mililiter air panas. Kemudian dididihkan selama lima menit, disaring sambil tetap panas. Diambil 5 mililiter filtrat dan dicampur dengan 0,1 gram serbuk magnesium dan 1 mililiter HCl. Kemudian dikocok dan dibiarkan terpisah. Jika filtrat berwarna merah kuning atau lapisan amil alkohol berwarna jingga merah, itu menunjukkan bahwa serbuk mengandung flavonoid (DepKes RI, 1989).

3. Uji Tanin

Satu gram serbuk simplisia dididihkan selama tiga menit dalam sepuluh mililiter air suling. Kemudian, dinginkan dan saring filtrat hingga bening atau tidak berwarna. Diambil 2 mililiter larutan lalu ditambahkan ke dalam tabung reaksi dengan 1-2 tetes besi(III)klorida 5%. Warna berubah menjadi biru atau hijau kehitaman, yang menunjukkan bahwa serbuk simplisia mengandung Tanin (DepKes RI, 1989).

4. Uji Saponin

Dalam tabung reaksi, 0,5 gram serbuk simplisia dimasukkan dan ditambahkan 10 mililiter air panas. Setelah dingin, dikocok dengan kuat selama 15 menit. Apabila terbentuk buih yang kuat selama 10 menit dan setinggi 1 hingga 10 cm, dan saat ditetesi 1 tetes asam klorida 2 N, buih tersebut mengandung senyawa saponin (DepKes RI, 1989).

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

Sebanyak satu gram serbuk simplisia direbus selama tiga menit dalam sepuluh mililiter air suling. Setelah itu, larutan didinginkan dan disaring hingga diperoleh filtrat yang jernih atau tidak berwarna. Sebanyak 2 mililiter filtrat kemudian diambil dan ditambahkan 1-2 tetes larutan besi(III) klorida 5%. Perubahan warna menjadi biru atau hijau kehitaman menandakan adanya kandungan tanin dalam serbuk simplisia (DepKes RI, 1989)

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).

Analisis Kadar Flavonoid Total

1. Larutan standar kuersetin dengan konsentrasi 1000 ppm harus disiapkan dalam kondisi segar. Sebanyak 10 mg kuersetin ditimbang dan dimasukkan ke dalam labu ukur berkapasitas 10 mL, lalu diencerkan dengan etanol hingga mencapai tanda batas (Rusli et al., 2023).

2. Menentukan Panjang Gelombang Maksimal Kuersetin: Dipipet 1 mililiter larutan standar kuersetin dengan konsentrasi 100 ppm, dimasukkan 10 miligram kuersetin ke dalam labu ukur 10 mililiter, ditambahkan 0,1 mililiter aluminium klorida 10%, dan 0,1 mililiter nat Mengukur absorbansi sampel menggunakan spektrofotometri UV-Vis setelah didiamkan selama 30 menit (Rusli et al., 2023). Pembuatan Kurva Regresi: Deret kuersetin standar 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm dibuat dari larutan 1000 ppm. Deret masing-masing 0,2, 0,4, 0,6, 0,8, dan 1 mililiter larutan kuersetin dipipet ke dalam labu ukur, kemudian ditambahkan 3 mililiter etanol. Kemudian, ditambahkan 0,1 mL larutan aluminium klorida 10% dan 0,1 mL natrium asetat 1 M, lalu campuran dikocok dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar yang optimal. Setelah itu, absorbansi larutan diukur pada panjang gelombang maksimum, dan kurva regresi disusun berdasarkan hasil pengukuran absorbansi tersebut (Rusli et al., 2023).

3. Sebanyak 5 mL ekstrak cair dipipet ke dalam labu ukur 10 mL, kemudian ditambahkan etanol hingga mencapai tanda batas dan dikocok hingga homogen. Setelah itu, sebanyak 1 mL larutan tersebut dipindahkan ke labu ukur 10 mL lainnya, lalu ditambahkan 3 mL etanol, 0,1 mL larutan aluminium klorida 10%, dan 0,1 mL natrium asetat 1 M. Aquades ditambahkan sampai volume mencapai tanda batas, campuran dikocok, dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar. Selanjutnya, absorbansi larutan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum (Rusli et al., 2023).

Sterilisasi Alat

Semua alat yang akan digunakan dibersihkan sebelum penelitian dimulai. Menurut Wahyuni & Karim (2020), alat-alat gelas dibersihkan dalam oven pada suhu 170°C selama ± 2 jam; jarum ose dan pinset dibakar di atas api langsung; dan media dibersihkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

Pembuatan Media Nutrient Agar

Sebanyak 3,36 gram Nutrient Agar dilarutkan ke dalam 120 mililiter aquadest dalam erlenmeyer. Selanjutnya, campuran tersebut dipanaskan di atas piring panas sampai mendidih secara homogen selama ± 40 menit. Selanjutnya, media nutrisi agar (NA) dibersihkan ke dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C. Setelah dibersihkan, media didinginkan hingga suhu 45°C, dan kemudian dimasukkan sebanyak 20 mililiter ke dalam cawan petri. Dibiarkan hingga memadat (Retnaningsih et al., 2019).

Peremajaan Bakteri

Sebelum uji antibakteri dilakukan, bakteri yang akan digunakan harus diregenerasikan. Pertama, agar miring harus dibuat. Ini dilakukan dengan menggoreskan satu ose bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada agar miring yang baru dibuat. Setelah itu, agar miring diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37° Celcius. Dalam proses pembuatan standar Mc. Farland, larutan H₂SO₄ 1% sebanyak 99,5 mililiter dicampur dengan larutan BaCl₂.2H₂O 1 sebanyak 0,5 mililiter dalam gelas erlenmeyer. Kemudian dikocok sampai larutan menjadi keruh. Kekeruhan suspensi bakteri uji ditetapkan berdasarkan tingkat kekeruhan ini (Muljono et al., 2016).

Proses Pembuatan Suspensi Bakteri

2 ose agar miring diambil dari bakteri uji yang telah berumur 24 jam. Koloni bakteri uji kemudian disuspensikan ke dalam 10 mililiter natrium klorida 0,9 % steril dalam tabung reaksi steril. Setelah itu, dihomogenkan oleh vortex. Kekeruhan dibandingkan dengan Mc. Farland.

Pembuatan Kontrol Positif dan Negatif

Dalam penelitian ini, kloramfenikol 30 g/disk digunakan sebagai kontrol positif. Kontrol negatif dibuat dengan pelarut dimetilsulfoksida (DMSO) 1000 g/disk, yang dibuat dengan 10 mL DMSO dilarutkan dalam aquades 10 mL.

Pembuatan Konsentrasi Ekstrak NADES Daun Mangkogan

Empat konsentrasi ekstrak digunakan dalam penelitian ini: 2000 g/disk, 4000 g/disk, 6000 g/disk, dan 8000 g/disk. Semuanya diulang tiga kali. Untuk kontrol positif, kloramfenikol disk digunakan, dan untuk kontrol negatif, DMSO 1000 g/disk digunakan.

Uji Aktivitas Antibakteri

Untuk menguji aktivitas antibakteri, metode disc diffusion digunakan. Jumlah ekstrak yang digunakan adalah 2000 g/disk, 4000 g/disk, 6000 g/disk, dan 8000 g/disk, serta 30 g/disk kontrol positif kloramfenicol dan 1000 g/disk kontrol negatif DMSO. menggunakan enam cawan petri, melakukan enam perawatan dan tiga kali pengulangan. Cawan petri yang telah dibersihkan dipanaskan di sekelilingnya dengan api bunsen. Selanjutnya, dua puluh mililiter Nutrient Agar (NA) dimasukkan ke dalam masing-masing cawan petri. Kemudian, menggunakan cotton steril, media tersebut dioleskan sampai memenuhi permukaannya.

Setelah suspensi masuk ke dalam media agar, biarkan selama 1-5 menit. Selanjutnya, larutan dipipet pada kertas cakram menggunakan mikropipet dengan konsentrasi ekstrak NADES daun mangkoka masing-masing 2000 g/disk, 4000 g/disk, 6000 g/disk, dan 8000 g/disk. Setelah itu, letakkan kertas cakram di atas permukaan Nutrient Agar. Gunakan disk kloramfenicol untuk kontrol positif dan DMSO untuk kontrol negatif, lakukan pengulangan ini tiga kali. Cawan petri disimpan dalam inkubator selama satu kali selama dua puluh empat jam pada suhu 37° Celcius. Dengan menggunakan jangka sorong, aktivitas antibakteri dapat diukur (Misna & Diana, 2016).

Dalam penelitian ini, kedua metode kuantitatif dan kualitatif digunakan untuk menganalisis data. Metode kuantitatif digunakan untuk menghitung kadar flavonoid total dalam larutan sampel melalui penggunaan persamaan regresi linear, di mana y menunjukkan nilai pengukuran absorbansi dan x menunjukkan kadar flavonoid total dalam sampel. Dalam metode kualitatif, data disajikan dalam bentuk tabel.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Determinasi Tumbuhan

Sampel daun mangkoka yang digunakan oleh peneliti diambil di Sekupang, Kota Batam. Sampel yang telah diambil, sebelumnya dilakukan identifikasi sebagai bukti yang sah bahwa tumbuhan yang akan diteliti adalah benar daun mangkoka, sehingga menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan serta menghindari kemungkinan tercampurnya bahan dengan tumbuhan lain. Identifikasi ini dilakukan di Herbarium Universitas Andalas, Padang. Hasil determinasi tumbuhan menunjukkan identitas tanaman tersebut merupakan spesies (*Polyscias scutellaria*) dari famili Araliaceae.

Simplisia Daun Mangkoka

Hasil simplisia daun mangkoka diperoleh sebanyak 500 g (serbuk simplisia) dari 2 kg daun mangkoka (simplisia basah). Simplisia serbuk tersebut diperoleh dari hasil pengeringan daun mangkoka yang telah dilakukan sortasi basah, pengeringan, hingga sortasi kering. Tujuan pengolahan tersebut agar mendapatkan bahan baku yang berkualitas dan menghindari adanya ketercampuran dengan pengotor atau bahan yang tidak diinginkan.

Ekstrak NADES Daun Mangkogan

Proses menggunakan metode UAE dari 2 gram simplisia dengan penambahan kombinasi pelarut NADES yaitu kolin klorida dan asam sitrat yang didapatkan 40 ml. Sehingga diperoleh hasil sebanyak 20 ml setelah disentrifugasi. Ekstraksi Nades daun mangkogan dengan metode UAE menggunakan gelombang ultrasonik dalam upaya untuk mendapatkan zat aktif tambahan selama proses ekstraksi (Rusli et al., 2022).

Skrining Fitokimia Simplisia dan Ekstrak NADES Daun Mangkogan

Pada penelitian ini simplisia dan ekstrak NADES daun mangkogan dilakukan skrining fitokimia yang bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan senyawanya. Simplisia daun mangkogan menunjukkan hasil positif mengandung senyawa alkaloid, senyawa flavonoid, senyawa saponin dan senyawa tanin (Tabel 4.1). Sedangkan pada Ekstrak NADES daun mangkogan menunjukkan hasil positif mengandung senyawa alkaloid, senyawa flavonoid, dan senyawa saponin. Senyawa tanin dalam ekstrak tersebut tidak menunjukkan hasil positif yang artinya didalam ekstrak tersebut tidak mengandung senyawa tanin (Tabel 4.2).

Tabel 1. Hasil Uji Skrining Fitokimia pada Simplisia

Uji	Reagen	Hasil Uji
Alkaloid	Reagen Mayer	(+)Endapan putih
Alkaloid	Reagen Dragendorf	(+)Endapan merah bata
Flavonoid	HCL pekat dan serbuk Mg	(+)warna kuning
Saponin	Aquadest panas dan HCl 2N	(+)busa atau buih
Tanin	Aquadest panas dan FeCl ₃ (Ferri klorida)	(+)warna hijau kehitaman

Berdasarkan data diatas, hasil yang diperoleh sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Sadih et al.,2015) yang menunjukkan bahwa simplisia daun mangkogan sebelum diekstraksi mengandung senyawa alkaloid, senyawa saponin, senyawa flavonoid, dan senyawa tanin.

Tabel 2. Hasil Uji Skrining Fitokimia pada Ekstrak NADES

Uji	Reagen	Hasil Uji
Alkaloid	Reagen Mayer	(+) endapan putih
Alkaloid	Dragendorf	(+) endapan merah bata
Flavonoid	HCL pekat + serbuk Mg	(+) warna kuning
Saponin	Aquadest panas dan HCl ₂ N	(+) busa atau buih
Tanin	Aquadest panas + FeCl ₃ (Ferri klorida)	(-) warna biru atau hijau kehitaman

Hasil skrining fitokimia terhadap ekstrak daun mangkoka menggunakan pelarut NADES menunjukkan keberadaan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, saponin, dan flavonoid, namun tidak ditemukan senyawa tanin. Temuan ini berbeda dengan laporan Sadih et al. (2015), yang menyatakan bahwa simplisia dan ekstrak daun mangkoka mengandung alkaloid, saponin, flavonoid, serta tanin. Perbedaan kandungan senyawa aktif meskipun berasal dari tanaman yang sama dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain faktor genetik, suhu, kelembapan, intensitas cahaya, pH tanah, lokasi geografis, dan kadar hara tanah (Salim et al., 2016). Selain itu, jenis pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi juga memengaruhi komposisi senyawa yang diperoleh, sehingga berdampak pada efektivitas ekstraksi senyawa metabolit sekundernya.

Kadar Flavonoid Total Ekstrak NADES Daun Mangkoka

Tabel 3. Hasil Uji Kadar Flavonoid Ekstrak NADES

Sampel	Absorban	Rata-rata Absorban	Kadar Flavonoid Total (Dalam Larutan Sampel (µg/ml))	Kadar Flavonoid Total (Dalam Sampel (ekstrak) (mgEQ/g))
Sampel Ekstrak Daun Mangkoka	0,501	0,503	49,444 (µg/ml)	4,944 mgEQ/gSimplisia
	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 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 kuarsetin merupakan salah satu senyawa flavonoid kelompok flavonol. Selain

itu, kuersetin mengandung molekul yang bersifat hidrofilik, yaitu mampu menarik air, serta molekul yang bersifat lipofilik, yaitu dapat melarutkan lemak. Kombinasi sifat ini memungkinkan kuersetin menurunkan tegangan permukaan sel, yang pada akhirnya dapat merusak atau menghancurkan bakteri (Nurul, 2012).

NADES memiliki efisiensi yang tinggi dalam mengekstraksi senyawa flavonoid, yang disebabkan oleh adanya interaksi ikatan hidrogen antara molekul flavonoid dan NADES (Rusli et al., 2022). Pelarut NADES terbukti menjadi pilihan paling efektif dalam proses ekstraksi flavonoid. Kandungan flavonoid yang diperoleh melalui ekstraksi menggunakan pelarut NADES dengan metode UAE lebih baik daripada ekstraksi etanol dengan pelarut etanol melalui metode maserasi. Ini karena ekstraksi ekstrak NADES menggunakan gelombang ultrasonik, yang dapat menarik lebih banyak zat aktif. Penggunaan pelarut NADES juga berdampak pada kadar flavonoid.

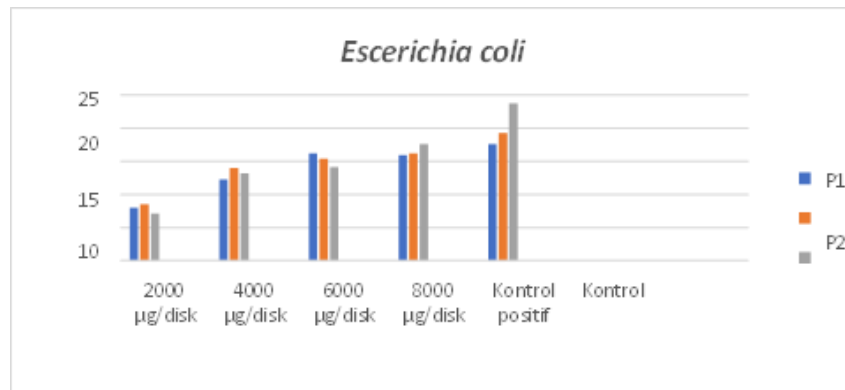
Pada penelitian (Nur, 2020) kadar flavonoid yang didapatkan sebesar 1,83 mgEQ/gSimplisia menggunakan etanol dengan metode ekstraksi maserasi. Hasil yang diperoleh tersebut berbeda dengan hasil peneliti dikarenakan adanya perbedaan pelarut serta metode ekstraksi pada penelitian ini dengan yang sebelumnya menjadi faktor yang mempengaruhi jumlah kandungan kimia pada tanaman daun mangkogan.

Aktivitas Antibakteri Ekstrak NADES Daun Mangkogan pada *Escherichia Coli*

Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak daun mangkogan dengan pelarut NADES terhadap bakteri *E.coli*, diketahui bahwa ekstrak tersebut mampu menghambat pertumbuhan *E.coli*, yang ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening di sekitar disk.

Tabel 4. Zona Hambat Ekstrak NADES Daun Mangkogan pada Bakteri *E.Coli*

Perlakuan	Daya Hambat Bakteri (mm)			
	P1	P2	P3	Rata-rata
Konsentrasi 2000 $\mu\text{g/disk}$	10,7	17,5	6,8	11,6
Konsentrasi 4000 $\mu\text{g/disk}$	14,4	21	10,3	15,2
Konsentrasi 6000 $\mu\text{g/disk}$	14,9	23,5	11,6	16,6
Konsentrasi 8000 $\mu\text{g/disk}$	17,6	25	12,3	18,3
Kontrol + (Kloramfenikol 30 $\mu\text{g/disk}$)	24,2	22,4	24,6	23,7
Kontrol - (DMSO)	0	0	0	0



Gambar 1. Diagram Data Grafik Zona Hambat E.Coli

Berdasarkan tabel diatas pada konsentrasi 2000µg/disk diperoleh zona hambat yaitu 11,6mm, pada konsentrasi 4000µg/disk diperoleh zona hambat yaitu 15,2mm, pada konsentrasi 6000µg/disk diperoleh diameter rata- rata zona hambat 16,6mm, pada konsentrasi 8000µg/disk diperoleh zona hambat 18,3mm dan hasil pengukuran untuk kontrol positif antibiotik kloramfenikol 30 µg/disk diperoleh diameter rata-rata sebesar 23,7mm. Pada kontrol negatif DMSO diperoleh zona hambat yaitu 0mm.

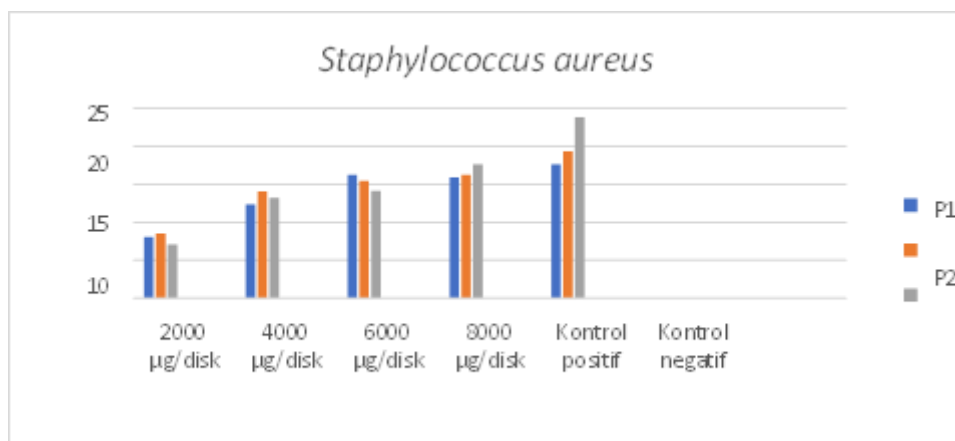
Aktivitas Antibakteri Ekstrak NADES Daun Mangkogan Pada *Staphylococcus aureus*

Pengujian antibakteri ekstrak NADES daun mangkogan pada S.aureus maka dapat diketahui bahwa ekstrak NADES dari daun mangkogan dapat menghambat bakteri S.aureus karna terdapat zona bening.

Tabel 5. Zona Hambat Ekstrak NADES Daun Mangkogan Pada *Staphylococcus aureus*

Perlakuan	Daya Hambat Bakteri (mm)			
	P1	P2	P3	Rata-rata
Konsentras i 2000 µg/disk	10,7	17,5	6,8	7,8
Konsentras i 4000 µg/disk	14,4	21	10,3	13,1
Konsentras i 6000 µg/disk	14,9	23,5	11,6	15,2
Konsentras i 8000 µg/disk	17,6	25	12,3	16,5
Kontrol + (Kloramfenik ol 30 µg/disk)	24,2	22,4	24,6	20,2

Kontrol - (DMSO)	0	0	0	0
---------------------	---	---	---	---



Gambar 2. Diagram Data Grafik Diameter Zona Hambat pada Tiga Kali Pengulangan Staphylococcus Aureus

Berdasarkan tabel diatas zona hambat S.aureus pada konsentrasi 2000µg/disk diperoleh 7,8mm, pada konsentrasi 4000µg/disk diperoleh zona hambat yaitu 13,1mm, pada konsentrasi 6000µg/disk diperoleh zona hambat 15,2 mm, pada konsentrasi 8000µg/disk diperoleh zona hambat 16,5mm dan hasil pengukuran untuk kontrol positif (kloramfenikol 30 µg/disk) diperoleh diameter 20,2mm sedangkan untuk kontrol negatif DMSO diperoleh zona hambat yaitu 0mm.

Hasil dari penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian (Islami, 2022) tentang uji antibakteri ekstrak etanol daun mangkokan pada E.coli mendapatkan hasil respon zona hambat sedang, pada konsentrasi 80% dan 100 % mendapatkan respon zona hambat kuat pada S.aureus. Pada konsentrasi 20% dan 40% memiliki respon zona hambat lemah. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan pelarut NADES mendapatkan hasil respon zona hambat yang lebih bagus pada bakteri E.coli dan pada bakteri S.aureus. NADES terbukti mampu menggantikan pelarut konvensional yang sifatnya lebih 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 tidak larut dalam air (Afandi et al., 2021).

Ekstrak NADES daun mangkokan terhadap bakteri E.coli dan S.aureus menunjukkan adanya aktivitas antibakteri yang ditandai dengan adanya zona bening pada masing-masing uji. Terbentuknya zona hambat pada saat pengujian aktivitas antibakteri dikarenakan ekstrak NADES daun mangkokan yang digunakan mengandung senyawa flavonoid yang dijelaskan oleh penelitian (Sabrina, 2022) yang menunjukkan bahwa ekstrak daun mangkok yang mengandung senyawa flavonoid memiliki efektivitas sebagai antibakteri. Flavonoid bekerja dengan cara menghambat pertumbuhan bakteri melalui pembentukan senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler, yang dapat

merusak serta mengganggu struktur dan integritas membran sel bakteri (Retnowati et al., 2016).

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

1. Ekstrak NADES daun mangkokan (*Polyiscias scutellaria*) teridentifikasi mengandung flavonoid. Kadar flavonoid total yang terkandung pada ekstrak NADES daun mangkokan yaitu 4,944 mgEQ/gSimplisia.
2. Ekstrak NADES daun mangkokan (*Polyiscias scutellaria*) terdapat aktivitas antibakteri pada *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

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.

PENELITIAN LANJUTAN

Penelitian ini masih memiliki keterbatasan sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai topik Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak NADES (Natural Deep Eutectic Solvents) Daun Mangkokan (*Polyscias Scutellaria*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* guna menyempurnakan penelitian ini dan menambah wawasan bagi pembaca dan penulis

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.
- Departemen Kesehatan RI, (1989), *Materia Medika Indonesia Edisi V*, Dirjen POM, Jakarta : 549-553.
- Harborne, J.B. (1996). *Metode Fitokimia*. Bandung:Institut Teknologi Bandung.
- 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.
- MANGKOKAN (*Nothopanax scutellarium*). *Jurnal Buana Farma*, 2(2), 33– 39.
- Misna, & Diana, K. (2016). Akitivitas antibakteri ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) Terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Journal of Pharmacy*, 2(2), 138–144.

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- S. I., & Nuryamah, S. (2022). STUDI FITOKIMIA DAN FARMAKOLOGI DAUN
- Sabrina, A. P., Tania, E., Nurhalifah, N., Alvian, R., Veronita, S. C., Puji,
- Sadiyah, 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.
- 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.

- 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.