

doi DOI : 10.35311/jmpi.v11i1.717

# Optimasi Ekstrak Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*) Menggunakan Metode Konvensional dan *Green Extraction* Serta Profil Kimia dan Potensi Antioksidannya

Ahmad Najib, Audia Triani Olli\*, Yanti Puspitasari

Program Pascasarjana Magister Farmasi, Universitas Muslim Indonesia

Sitasi: Najib, A., Olli, A. T. & Puspitasari, Y. (2025). Optimasi Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Menggunakan Metode Konvensional dan *Green Extraction* serta Profil Kimia dan Potensi Antioksidannya. *Jurnal Mandala Pharmacoon Indonesia*, 11(1), 55–65.  
<https://doi.org/10.35311/jmpi.v11i1.717>

Submitted: 08 Desember 2024  
Accepted: 18 Desember 2024  
Published: 10 Juni 2025

\*Penulis Korespondensi:  
Audia Triani Olli  
Email: audiatriani.oll@umi.ac.id



Jurnal Mandala Pharmacoon Indonesia is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

## ABSTRAK

Daun salam (*Syzygium polyanthum*) adalah tanaman rempah yang dikenal memiliki kandungan fitokimia seperti flavonoid, tanin, dan terpenoid yang bermanfaat untuk kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan metode ekstraksi pada daun salam (*Syzygium polyanthum*) menggunakan metode konvensional (maserasi) dan *green extraction*, yaitu *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE) dan *Microwave-Assisted Extraction* (MAE), serta untuk mengidentifikasi profil senyawa kimia dan potensi antioksidan dari ekstrak yang dihasilkan. Perbandingan langsung antara metode konvensional dan *green extraction* untuk mengoptimalkan potensi bioaktifnya merupakan kebaruan dari penelitian ini. Penelitian ini berkontribusi dalam pengembangan metode ekstraksi yang ramah lingkungan dan efisien serta mendukung pemanfaatan tanaman lokal sebagai sumber alami antioksidan potensi dalam aplikasi farmasi dan pangan. Analisis karakterisasi senyawa bioaktif dilakukan menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) dan pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode peredaman radikal bebas DPPH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *green extraction* khususnya UAE dan MAE lebih efektif dalam mengekstrak senyawa bioaktif dengan peningkatan jumlah senyawa terekstraksi dibandingkan metode maserasi. Sebanyak 41 senyawa bioaktif termasuk golongan alkaloid, fenol, terpenoid dan asam lemak hanya ditemukan melalui metode *green extraction*. Dari pengujian antioksidan, semua ekstrak menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat (nilai  $IC_{50} < 50$  ppm). Ekstrak UAE menunjukkan aktivitas tertinggi dengan  $IC_{50}$  sebesar 10,22 ppm, diikuti MAE dengan  $IC_{50}$  sebesar 19,30 ppm, sedangkan maserasi menghasilkan  $IC_{50}$  sebesar 27,28 ppm.

**Kata Kunci** : Daun Salam, *Green Extraction*, Antioksidan, DPPH

## ABSTRACT

Salam leaves (*Syzygium polyanthum*) are a spice plant known to contain phytochemicals such as flavonoids, tannins, and terpenoids that are beneficial for health. This study aims to optimize the extraction methods for salam leaves (*Syzygium polyanthum*) using conventional methods (maceration) and *green extraction* methods, namely *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE) and *Microwave-Assisted Extraction* (MAE), as well as to identify the chemical compound profiles and antioxidant potential of the resulting extracts. A direct comparison between conventional and *green extraction* methods to optimize the bioactive potential represents the novelty of this research. This study contributes to the development of environmentally friendly and efficient extraction methods and supports the utilization of local plants as natural sources of potential antioxidants for pharmaceutical and food applications. The characterization of bioactive compounds was analyzed using *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS), and antioxidant activity was tested using the DPPH free radical scavenging method. The results showed that *green extraction* methods, particularly UAE and MAE, were more effective in extracting bioactive compounds, with an increased number of compounds extracted compared to the maceration method. A total of 41 bioactive compounds, including alkaloids, phenols, terpenoids, and fatty acids, were found exclusively through green extraction methods. In the antioxidant tests, all extracts exhibited very strong antioxidant activity ( $IC_{50}$  value  $< 50$  ppm). The UAE extract showed the highest activity with an  $IC_{50}$  of 10.22 ppm, followed by MAE with an  $IC_{50}$  of 19.30 ppm, while maceration produced an  $IC_{50}$  of 27.28 ppm.

**Keywords** : Salam Leaves, Green Extraction, Antioxidants, DPPH

## PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara megabiodiversitas dengan kekayaan hayati yang tak tertandingi. Dalam kehidupan sehari-hari, masyarakat Indonesia telah memanfaatkan tanaman lokal untuk berbagai kebutuhan, terutama dalam bidang kesehatan. Salah satu tumbuhan penting

yang sering digunakan adalah daun salam (*Syzygium polyanthum*), tanaman yang dikenal secara luas sebagai bumbu masakan karena aromanya yang khas.

Selain kegunaannya sebagai penyedap alami, daun salam juga memiliki khasiat kesehatan yang signifikan, termasuk sebagai obat tradisional

untuk gangguan pencernaan, hipertensi, kolesterol tinggi, diabetes melitus, hingga diare (Amelia & Angelina, 2014). Penelitian oleh Iriani *et al.*, (2024) menunjukkan bahwa daun salam mengandung senyawa bioaktif yang berkontribusi terhadap manfaat kesehatannya.

Beberapa senyawa seperti flavonoid, tanin, dan senyawa fenolik diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang sangat tinggi. Aktivitas antioksidan berperan penting dalam menetralkan radikal bebas yang dapat memicu berbagai penyakit degeneratif, termasuk kanker, penyakit kardiovaskular, dan penuaan dini. Sebagai agen pelindung, senyawa antioksidan pada daun salam mampu memperbaiki kerusakan sel yang diakibatkan stres oksidatif akibat paparan radikal bebas (Hasan, 2023).

Senyawa aktif yang terkandung pada daun salam dapat diperoleh dengan metode ekstraksi konvensional dan *green extraction*. Proses ekstraksi tidak hanya mempengaruhi jumlah senyawa aktif yang diperoleh tetapi juga efisiensinya dalam melindungi aktivitas senyawa tersebut (Afifudin *et al.*, 2021).

Metode konvensional seperti maserasi dikenal mudah dilakukan namun memiliki keterbatasan, seperti penggunaan pelarut yang besar, waktu proses yang lama, dan efisiensi yang relatif rendah. Sebagai alternatif, metode ekstraksi modern, seperti *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE) dan *Microwave Assisted Extraction* (MAE), dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi proses dengan waktu lebih singkat, konsumsi energi lebih rendah, serta mampu menghasilkan ekstrak dengan kandungan senyawa bioaktif yang lebih banyak (Amri Aji, 2024).

Pendekatan *green extraction* seperti UAE dan MAE tidak hanya memberikan efisiensi yang lebih tinggi tetapi juga ramah lingkungan, sejalan dengan kebutuhan global akan teknologi berkelanjutan (Yermia *et al.*, 2024). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode ini mampu memaksimalkan ekstraksi senyawa aktif seperti flavonoid dan tanin, yang bertanggung jawab atas aktivitas antioksidan daun salam.

Dengan adanya teknologi seperti ini, membuka peluang yang lebih besar untuk mengembangkan penggunaan daun salam sebagai sumber bahan alami dalam bidang farmasi, pangan, dan kosmetik. (Holiffah *et al.*, 2022). Kebaruan penelitian ini terletak pada penggunaan metode Ekstraksi Konvensional dan *green extraction* (UAE dan MAE) untuk mengoptimalkan ekstraksi senyawa kimia dari daun salam yang memiliki aktivitas antioksidan yang sangat tinggi.

Penelitian ini juga membandingkan metode ekstraksi tersebut secara langsung berdasarkan Profil senyawa kimia menggunakan GC-MS yang memberikan informasi detail tentang kandungan senyawa yang dapat diekstrak serta potensi antioksidan yang diukur dengan metode peredaman radikal bebas DPPH untuk mendapatkan nilai IC<sub>50</sub>.

Penelitian sebelumnya pada daun salam umumnya hanya menggunakan satu metode ekstraksi atau fokus pada pengukuran aktivitas antioksidan tanpa membandingkan profil senyawa kimia secara detail menggunakan GC-MS. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran komprehensif tentang keunggulan metode *green extraction* dibandingkan dengan metode konvensional dalam menghasilkan ekstrak dengan profil kimia yang kaya dan aktivitas antioksidan tinggi. Penelitian ini tidak hanya berperan dalam pengembangan teknologi ekstraksi bahan alam tetapi juga dapat mendukung inovasi produk berbasis tanaman lokal Indonesia dengan nilai tambah yang tinggi.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menentukan metode ekstraksi yang paling optimal melalui identifikasi profil senyawa kimia yang terdapat pada daun salam dan mengevaluasi aktivitas antioksidan ekstrak daun salam dengan mengukur nilai IC<sub>50</sub> menggunakan metode DPPH. Jawaban atas pertanyaan tersebut diharapkan dapat memberikan kontribusi penting bagi perkembangan ilmu di bidang farmasi dan teknologi pangan, sekaligus mendorong pemanfaatan kekayaan alam Indonesia dalam mendukung kesehatan masyarakat.

## METODE PENELITIAN

### Alat

Alat-alat ini digunakan untuk memastikan ekstraksi dan analisis senyawa kimia dilakukan dengan presisi. Berbagai alat yang digunakan berupa batang pengaduk, corong (Pyrex®), erlenmeyer (Pyrex®), gelas kimia (Pyrex®), gelas ukur (Pyrex®), spektrofotometer UV-Vis Perkin Elmer, spektrometer GC-MS, Elma Ultrasonic Cleaner, Microwave Modena Mg-2516, dan rotary evaporator IKA®.

### Bahan

Bahan utama yang digunakan meliputi daun salam segar yang diambil dari Desa Bulue, Kec. Marioriawa Kab. Soppeng, etanol 96% Merck sebagai pelarut, etanol pro analisis Merck, larutan DPPH Sigma Aldrich untuk pengujian antioksidan, dan kuersetin Sigma Aldrich sebagai kontrol pembanding.

### Determinasi Sampel

Penentuan jenis tanaman dilakukan di awal penelitian dengan menganalisis morfologi daun salam di laboratorium.

### Pengolahan Simplisia

Daun salam diperoleh dari Desa Bulue, Kecamatan Marioriawa, Kabupaten Soppeng. Sampel daun mengalami proses sortasi basah dimana sampel tersebut dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran. Setelah itu, daun kemudian dikeringkan melalui pengangin-anginan untuk mengurangi kadar air dan mencegah pertumbuhan jamur.

Pengeringan juga dimaksudkan untuk memperpanjang umur simpan sampel. Setelah kering, daun dipotong kecil dan dihaluskan menjadi serbuk untuk mempermudah proses ekstraksi. Ekstraksi dilakukan dengan dua metode, yaitu metode konvensional dan juga metode green extraction.

### Ekstraksi Konvensional (Maserasi)

Proses maserasi dimulai dengan menimbang 500 gram serbuk daun salam, kemudian direndam dalam etanol 96% hingga seluruh bahan terendam sempurna. Perendaman dilakukan selama tiga hari dengan pengadukan sesekali untuk mempercepat proses ekstraksi. Setelah selesai, dipisahkan antara filtrat dan residu dengan cara disaring menggunakan kertas saring. Residu kemudian direndam kembali dalam etanol untuk memastikan ekstraksi senyawa yang maksimal. Filtrat dari proses maserasi diuapkan menggunakan rotary evaporator untuk menghasilkan ekstrak kental (Ahmad, 2023)

### Green Extraction

Metode green extraction melibatkan teknologi modern seperti UAE dan MAE. Pada UAE, 30-gram serbuk daun salam dicampur dengan etanol 96% dengan rasio bahan dan pelarut 1:6. Campuran ini kemudian diekstraksi menggunakan *ultrasonic bath cleaner* frekuensi 40 KHz dengan suhu 50°C selama 10, 20, dan 30 menit. Hasil ekstraksi disaring menggunakan kertas Whatman No.1, lalu filtrat diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40°C untuk menghasilkan ekstrak kental (Widyapuri *et al.*, 2022).

Sementara itu, pada metode MAE, 30-gram serbuk daun salam diekstraksi dalam *microwave* dengan daya 100-watt untuk durasi yang sama. Sama seperti UAE, hasil ekstraksi MAE disaring dan diuapkan untuk memperoleh ekstrak kental (Kristanti *et al.*, 2019)

### Pengujian Profil Senyawa Kimia

Analisis yang digunakan untuk mengetahui profil kimia pada penelitian ini adalah instrument GC-MS (Gass Chromatography-Mass Spectrometry). Kandungan masing-masing senyawa dalam sampel mempunyai waktu retensi dan luas puncak yang berbeda-beda pada kromatogram, tergantung pada jenis senyawa yang di analisis.

Kondisi GC-MS yang digunakan adalah sebagai berikut: Oven dengan suhu maksimum 325°C, suhu awal 70°C, dan dinaikkan secara bertahap 10oC/menit sampai 325°C dengan waktu yang dibutuhkan adalah 40 menit. Fase gerak adalah He (Helium), injeksi 1 mikroliter menggunakan injeksi split suhu 250°C, kolom kapiler dengan panjang kolom 30 m, diameter 25 mm dan ukuran partikel 0,25 mikroliter. Deteksi kandungan kimia didasarkan pada evaluasi spektrum massa komputer dari sampel melalui rasio puncak dan waktu retensi dan juga dengan mengikuti karakteristik fragmentasi pola spektrum massa golongan senyawa tertentu (Najib *et al.*, 2019)

### Pengujian Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan diuji menggunakan metode peredaman radikal bebas DPPH. Larutan stock 100 ppm dibuat dengan 5 mg ekstrak daun salam dilarutkan dengan etanol p.a dan dicukupkan volumenya hingga 50 ml. Dilakukan pengenceran 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm lalu dipipet masing-masing konsentrasi dimasukkan ke labu ukur 10 ml dan dicukupkan volumenya.

Setiap larutan ekstrak Daun Salam sebanyak 2 mL dipindahkan ke vial kemudian ditambah 1 ml larutan DPPH. Setelah itu divortex dan didiamkan pada tempat yang gelap selama 30 menit dan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum 516,50 nm. Aktivitas antioksidan dihitung berdasarkan nilai IC<sub>50</sub>, yaitu konsentrasi ekstrak yang mampu menghambat 50% radikal bebas. Kuersetin digunakan sebagai pembanding karena memiliki aktivitas antioksidan yang sangat tinggi (Suleman *et al.*, 2023).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Daun salam (*Syzygium polyanthum*) merupakan rempah yang sering digunakan sebagai penyedap alami dalam masakan Indonesia. Selain itu, daun salam juga memiliki berbagai manfaat kesehatan, seperti untuk mengatasi gangguan pencernaan dan mengurangi tekanan darah tinggi. Adanya aktivitas antioksidan yang tinggi pada daun salam membuatnya menarik untuk diteliti lebih lanjut (Lili, 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa kimia yang terdapat pada ekstrak etanol daun salam menggunakan metode konvensional (maserasi) dan *green extraction* (UAE dan MAE). Selain itu, penelitian ini juga akan menilai potensi antioksidan ekstrak daun salam berdasarkan nilai IC<sub>50</sub>.

Proses penelitian dimulai dengan determinasi tumbuhan untuk memastikan sampel yang digunakan yaitu daun salam. Hasil dari determinasi tumbuhan yaitu menunjukkan bahwa sampel dalam penelitian ini yaitu *Syzygium polyanthum* dari suku *Myrtaceae* sebagaimana tercantum dalam surat No. 0127/C/UD-FF/UMI/IX/2024.

Daun salam (*S. polyanthum*) kemudian diekstraksi menggunakan metode konvensional (maserasi) dan metode *green extraction* (UAE dan MAE). Alasan menggunakan metode ekstraksi tersebut yaitu untuk mengetahui metode ekstraksi yang paling optimal pada ekstraksi daun salam. Proses ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut etanol 96%. Etanol 96% dipilih karena memiliki gugus polar dan non polar, sehingga mampu melarutkan senyawa polar maupun non polar. Selain itu, pelarut etanol 96% memiliki kemampuan penyerapan yang baik, kapang serta khamir sulit tumbuh, mudah menguap serta memungkinkan

diperolehnya ekstrak kental lebih cepat dibanding pelarut yang konsentrasinya lebih rendah (Imanullah *et al.*, 2024).

### Hasil Ekstraksi

Rendamen merupakan perbandingan antara ekstrak yang dihasilkan dengan bobot simplisia awal, yang menjadi salah satu parameter penting dalam penilaian ekstrak. Semakin besar nilai rendamen maka semakin banyak senyawa yang teambil di suatu bahan baku (Senduk *et al.*, 2020)

Hasil rendemen ekstraksi menunjukkan perbandingan antara metode konvensional (maserasi) dan *green extraction* (UAE dan MAE). Rendemen tertinggi diperoleh pada metode UAE dengan durasi 10 menit (10,9%), diikuti oleh maserasi (10,24%) dan MAE 10 menit (10,4%). Penurunan rendemen terlihat pada UAE dan MAE dengan durasi lebih lama, yaitu 20 dan 30 menit, yang diduga karena pelepasan senyawa aktif menurun seiring waktu akibat terbatasnya jumlah senyawa yang dapat diekstrak. Hal ini menunjukkan bahwa durasi ekstraksi perlu dioptimalkan untuk menghasilkan rendemen maksimal tanpa kehilangan senyawa aktif.

Persentase rendamen ekstrak etanol dari Daun Salam dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Rendamen Ekstrak

No.	Ekstraksi	Sampel	Berat	Rendamen
1	Maserasi	Berat serbuk simplisia Berat ekstrak kental	500 gram 51,23 gram	10,24%
2	UAE 10 menit	Berat serbuk simplisia Berat ekstrak kental	30 gram 3,27 gram	10,9%
3	UAE 20 menit	Berat serbuk simplisia Berat ekstrak kental	30 gram 3,23 gram	10,7%
4	UAE 30 menit	Berat serbuk simplisia Berat ekstrak kental	30 gram 3,15 gram	10,5%
5	MAE 10 Menit	Berat serbuk simplisia Berat ekstrak kental	30 gram 3,12 gram	10,4%
6	MAE 20 menit	Berat serbuk simplisia Berat ekstrak kental	30 gram 3,07 gram	10,2%
7	MAE 30 menit	Berat serbuk simplisia Berat ekstrak kental	30 gram 3,05 gram	10,16%

Rudiana & Indriatmoko (2021) menyatakan bahwa lamanya waktu proses ekstraksi memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil ekstrak. Berdasarkan tabel, terlihat bahwa rendamen ekstrak bervariasi sesuai dengan perubahan waktu ekstraksi. Semakin lama waktu ekstraksi maka nilai rendamen cenderung menurun. Hal ini diduga karena penetrasi pelarut etanol ke dalam ekstrak mengalami penurunan sehingga komponen yang terambil menjadi sedikit.

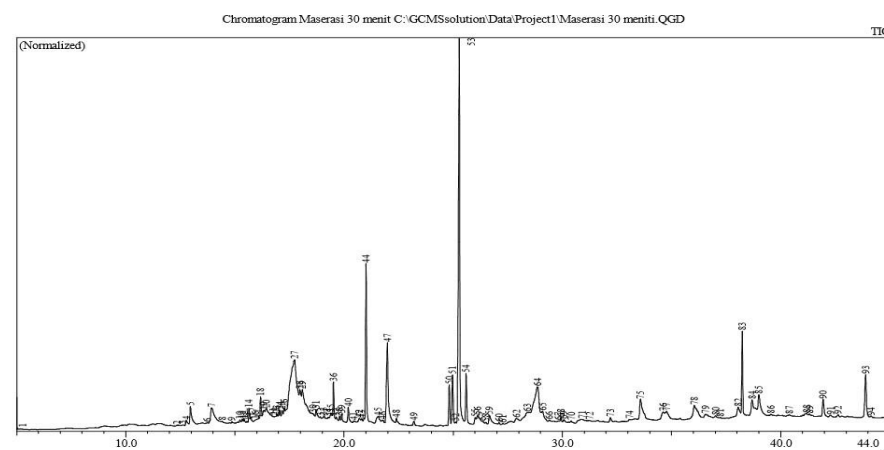
Kelulusan komponen dalam bahan berlangsung perlahan dan meningkat seiring waktu hingga mencapai batas optimal. Setelah itu, jumlah komponen yang terlarut akan berkurang. Penurunan ini disebabkan oleh keterbatasan jumlah komponen dalam bahan serta kapasitas pelarut yang terbatas. Akibatnya, meskipun waktu ekstraksi diperpanjang, pelarut tidak lagi mampu melarutkan komponen yang tersisa dalam bahan (Putri, 2018).

### Hasil Analisis Profil Senyawa Kimia dengan GC-MS

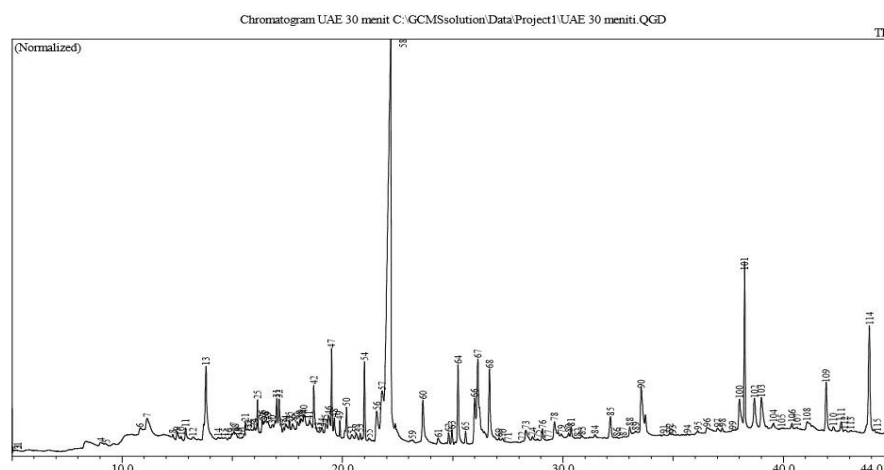
*Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) adalah kombinasi dari dua sistem dengan

prinsip dasar yang berbeda namun saling melengkapi, yaitu kromatografi gas dan spektroskopi massa. Kombinasi ini mampu memberikan informasi kualitatif dan kuantitatif mengenai susunan atom serta molekul dalam suatu senyawa organik.

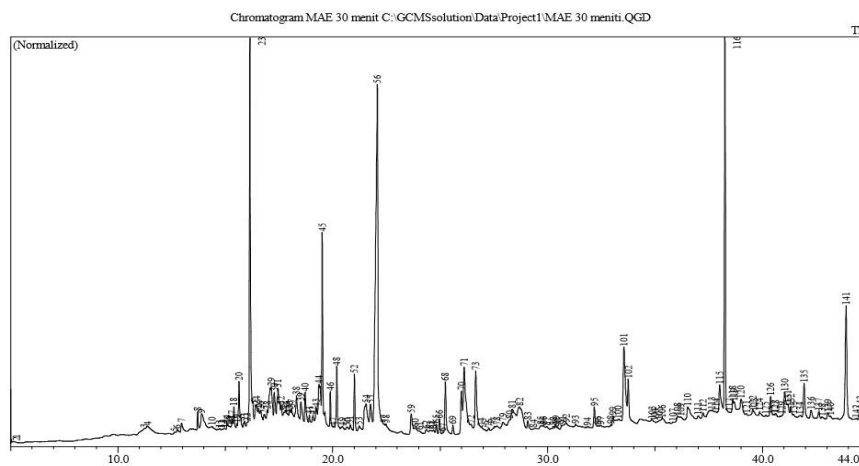
Proses analisis dengan GC-MS menghasilkan dua jenis data, yaitu kromatogram dan spectra massa. Kromatogram menyajikan informasi tentang jumlah komponen kimia dalam campuran yang dianalisis (jika sampel berupa campuran). Sementara itu, spektra massa menunjukkan jenis dan jumlah fragmen molekul yang dihasilkan dari setiap puncak pada kromatogram. Pola fragmentasi molekul dari setiap komponen kimia bersifat sangat spesifik sehingga dapat digunakan untuk menentukan struktur molekul suatu komponen. Struktur tersebut kemudian dibandingkan dengan spektrum massa yang terdapat dalam database (Darmapatni, 2018). Berikut adalah Hasil Identifikasi Kromatogram Senyawa Kimia pada Ekstrak Daun Salam dari ketiga metode Ekstraksi yang berbeda menggunakan GC-MS.



Gambar 1. Hasil Kromatogram GC-MS Ekstrak Etanol Maserasi (Diolah Penulis, 2024)



Gambar 2. Hasil Kromatogram GC-MS Ekstrak Etanol UAE 30 menit (Diolah Penulis, 2024)



Gambar 3. Hasil Kromatogram GC-MS Ekstrak Etanol MAE 30 menit (Diolah Penulis, 2024)

Pada Gambar 1, Gambar 2 dan Gambar 3, ditampilkan hasil Kromatogram GC-MS dari ketiga metode ekstraksi menunjukkan perbedaan jumlah senyawa kimia yang dihasilkan. Gambar kromatogram hasil ekstraksi maserasi pada Gambar 1., menunjukkan 94 puncak senyawa kimia, yang berarti terdapat 94 jenis senyawa terdeteksi.

Sementara Pada Gambar 2., UAE 30 menit, terdapat 115 puncak senyawa kimia. Pada Gambar 3., MAE 30 menit menunjukkan 144 puncak. Penambahan jumlah senyawa yang ditemukan pada metode *green extraction* menunjukkan keunggulan teknologi UAE dan MAE dalam menarik senyawa kimia lebih efektif dibandingkan maserasi.

Beberapa senyawa bioaktif penting, seperti seskuiterpen, fenolik, dan alkaloid, hanya ditemukan dalam ekstrak UAE dan MAE. Hal ini disebabkan oleh mekanisme gelombang ultrasonik pada UAE dan gelombang mikro pada MAE, yang dapat mendesak dan memecah dinding sel, sehingga senyawa aktif yang lebih kompleks dapat diekstrak.

Grafik kromatogram juga menunjukkan puncak senyawa dengan intensitas lebih tinggi pada UAE dan MAE dibandingkan maserasi, yang menandakan kandungan senyawa lebih terkonsentrasi pada ekstrak *green extraction*.

Tabel 2. Hasil Senyawa kimia yang tidak disari oleh Metode Konvensional

No.	R.Time	Area %	Senyawa Kimia	Golongan
1	9.283	0,9	Norephedrine	Alkaloid
2	13.210	0.17	2-Methoxy-4-vinylphenol	Fenol
3	14.369	0.19	2H-pyran-3,4-5-triol-tetrahydro-2-methoxy 6-methyl	D-glukosa
4	29.617	0.94	Arachidonic Acid	Asam lemak rantai panjang
5	5.225	0.02	1,3-Dioxolane-4-methanol,2-ethyl- (CAS)	Dioksolana
6	12.633	0.06	2-Hexanone,5-methyl	Keton
7	13.709	0.25	Tricyclo(4.4.0.0(2.7)dec-3-ene,1,3 dimethyl 8-(1-methylethyl)	Butilbenzena
8	14.382	0.02	3-Buten-2-One,4-(2,6,6-Trimethyl-2-Cyclohexen-1-Yl)	Monosiklik monoterpen
9	14.738	0.02	Beta-Funebrene	Seskuiterpen
10	15.394	0.40	Azulene,1,2,3,4,5,6,7,8-Octahydro-1,4-dimethyl-7-(1-methylethyl)	Seskuiterpen
11	16.950	0.45	Tricyclo(4.1.02,4)Heptane,-3,3,7,7-Tetramethyl-5-(2-Methyl-1-Pro)	Seskuiterpen
12	17.417	0.71	2-Cyclohexen-1-one-4-(3-hydroxy-1-butenyl)-3,4,4-trimethyl	Monoterpenoid
13	17.817	0.56	Cyclodecanol, acetate	Sikloalkana
14	17.953	0.77	Ethyl hydrogen sebacate	Ester
15	20.437	0.15	2-Cyclohexen-1-one,-5-methyl-2(1-metil)	Terpenoid
16	20.679	0.12	Methyl (7E)-7-Hexadecenoate	Metil ester asam lemak
17	27.263	0.07	Cyclopentaneundecanoic acid,methyl Ester	Metil ester asam lemak
18	24.683	0.12	Cis-1-Chloro-9-octadecene	Asam asetat

lanjutan				
19	26.144	4.04	Cis-Vaccenic acid	Asam lemak omega-9
20	27.108	0.07	Trifluoroacetic acid, n-heptadecyl ester	Polifenol
21	27.517	0.30	Ergost-25-ene-3,5,6,12-Tetrol, (3.Beta 5 Alpha 6 Beta 12 Beta)	Aam lemak
22	29.072	0.31	3-Cyclopentylpropionic acid, 2-dimethylaminoethyl ester	Thidiazuron
23	29.617	0.94	Arachidonic acid	Asam lemak rantai panjang
24	17.593	0.44	Hexadecenal	Heksadesena
25	30.257	0.23	Cyclohexane, Eicosyl-	Siklik aromatik
26	31.858	0.03	10-Undecenoic acid, methyl ester	Asam lemak tak jenuh
27	30.683	0.03	2-(Dimethylamino)ethyl vaccenoate	Hidroksimetil
28	32.942	0.02	Dimethylaminoethyl palmitate	Metil ester asam lemak
29	41.086	1.73	Prelupulone	Hidrokarbon alkana
30	43.167	0.07	Dotriacontane	Alkana
31	39.258	0.03	Senkyunolide N	Asam fenolat
32	39.548	0.14	Tetracosane	Alkana
33	29.342	0.15	Dodecane,2-Methyl-6-Propyl	Hidrokarbon jenis alkane
34	30.483	0.04	Squalene	Isoprenoid
35	32.472	0.04	Carbamic acid, 2-dimethylamino ethyl Ester	Asam alfa hidroksi
36	24.042	0.10	2,6 Dimethyl-8-(tetrahydropyran-2-yloxy)-octa-2,6-dien-1-ol	Terpenoid
37	17.597	0.54	Ethyl iso allocholate	Alkaloid
38	18.309	1.43	d-Nerolidol	Seskuiterpenoid
39	19.074	0.44	4-(1,3,3-Trimethyl-bicyclo(4.2.0)hept-2-yl)-but-3-3n-2-one	Terpenoid
40	16.634	0.76	Alloaromadendrenoxid	Seskuiterpen
41	31.304	0.05	Diglycolic acid, pentafluorobenzyl uncecyl ester	Asam dikarboksilat alifatik

Tabel 3. Hasil Senyawa kimia yang tidak disari oleh Metode UAE

No.	R.Time	Area %	Senyawa Kimia	Golongan
1	15.076	0.10	Cedrene	Seskuiterpen
2	17.276	0.99	Tau-Cadinol	Seskuiterpen
3	19.227	0.67	2(4h)-Benzofuranone,5,6,7,7a-Tetrahydro-6-Hydroxy-4,4,7a-Trime	Terpenoid
4	23.838	0.34	Aspidinol	Ester
5	27.638	0.29	Gamma Sitosterol	Fitosterol
6	18.909	0.41	Trans-2-Nonadecene	Hidrokarbon Alkana
7	34.867	0.08	Pentatriacontane	Terpenoid
8	34.975	0.01	6-[P-Cyanophenoxy]-N-.Beta.-Cyanoethyl Hexamide	Steroid
9	35.328	0.15	28-Norolean-17-En-3-Ol	Steroid
10	35.833	0.04	Octocrylene	Asam Sinamat
11	36.047	0.27	Thunbergol	Steroid
12	36.200	0.33	Ethanone,1-[2-(5-Hydroxy-1,1-Dimethylhexyl)-3-Methyl-2-Cyclopr	Asam Lemak
13	30.717	0.15	1--Pentanone,1-(2,4,6-Trihydroxy-3-Methylphenyl)-	Terpenoid
14	38.999	0.76	Alpha-Tocopiro B	Fitosterol
15	40.157	0.03	8-Nitro-11-Dodecanolide	Asam Amino
16	40.610	0.07	Ergosta-5,7,9(11),22-Tetraen-3-Ol, (3.Beta.,22e)-	Fenolik
17	40.908	0.05	2,2-Bis(Bromomethyl)Propyl Acetate	Organobromida
18	42.262	0.30	Beta Tocopherol	Steroid
19	44.839	0.21	14-.Beta.-H-Pregna	Alkana

Berdasarkan pada Tabel 2., terdapat 41 senyawa kimia pada metode *green extraction* yang tidak dapat ditarik oleh metode konvensional. Hal ini

dikarenakan karena pada metode ekstraksi maserasi efektivitas hanya menggunakan mekanisme osmosis dan difusi saja. Sementara metode *green extraction*

UAE dan MAE selain menggunakan mekanisme osmosis dan difusi juga ada pengaruh dari gelombang mikro dan gelombang ultrasonik sehingga efektivitas penyerapan yang baik terbukti dari hasil senyawa lebih banyak yang diekstraksi oleh metode *green extraction*. Oleh karena itu metode *green extraction* lebih efektif menarik senyawa kimia di bandingkan dengan metode konvensional (Dewi, 2023).

Berdasarkan pada Tabel 3., terdapat 19 senyawa kimia pada metode ekstraksi *Microwave Assisted Extraction* yang tidak dapat ditarik oleh metode ekstraksi *Ultrasonic Assisted Extraction*. Hal ini dikarenakan MAE memanfaatkan daya tinggi dengan waktu ekstraksi yang singkat, memungkinkan penetrasi pelarut yang lebih mendalam. Metode UAE, meskipun juga cepat namun memiliki keterbatasan pada senyawa tertentu karena kavitasi ultrasonik cenderung menghasilkan panas yang lebih rendah sehingga kurang optimal untuk beberapa senyawa termolabil.

### Hasil Analisis Antioksidan

Penangkapan radikal bebas dari Ekstrak Daun Salam dilakukan dengan metode DPPH. Senyawa DPPH merupakan senyawa radikal bebas stabil yang memiliki warna ungu. Ketika terjadi reduksi oleh radikal, elektron cadangan terdelokalisasi dan menjadi kuning (*1,1-difenil-1,2-pikrilhidrazin*). Metode DPPH digunakan untuk mengukur elektron tunggal serta menilai aktivitas penghambatan radikal bebas. Pengujian aktivitas

antioksidan dilakukan dengan membandingkan sampel ekstrak terhadap kuersetin sebagai kontrol positif, karena kuersetin adalah *flavonoid* dengan aktivitas antioksidan sangat kuat (Pratama, 2019).

Pengukuran panjang gelombang maksimum DPPH dilakukan pada 516,50 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis, menghasilkan absorbansi 0,5538 AU. Sampel diuji dengan menambahkan larutan DPPH dan dibiarkan dalam keadaan gelap selama 30 menit untuk menghindari oksidasi DPPH yang akan mengubah warna larutan dari ungu menjadi warna kuning jika terjadi peredaman radikal bebas (Mulyani et al., 2023).

Aktivitas antioksidan diukur menggunakan nilai IC<sub>50</sub>, yang menunjukkan konsentrasi sampel yang mampu menghambat 50% proses oksidasi. Semakin kecil Nilai IC<sub>50</sub>, semakin kuat aktivitas antioksidannya. Berdasarkan nilai IC<sub>50</sub>, aktivitas antioksidan dapat dikategorikan dimana nilai di bawah 50 ppm menunjukkan aktivitas yang sangat kuat (Molyneux, 2004). Nilai IC<sub>50</sub> dihitung melalui regresi linier antara log konsentrasi dan nilai probit, yang kemudian dihubungkan dalam grafik untuk menentukan aktivitas peredaman radikal bebas (Handayani et al., 2023).

Nilai IC<sub>50</sub> untuk Ekstrak daun salam (*S. polyanthum*) dan kuersetin ditentukan berdasarkan regresi yang telah dihitung. Adapun hasil perhitungan akhir (Nilai IC<sub>50</sub>) dari ekstrak Daun salam (*S. polyanthum*) dan Kontrol Perbandingan (Kuersetin) dapat dilihat pada Tabel 4.

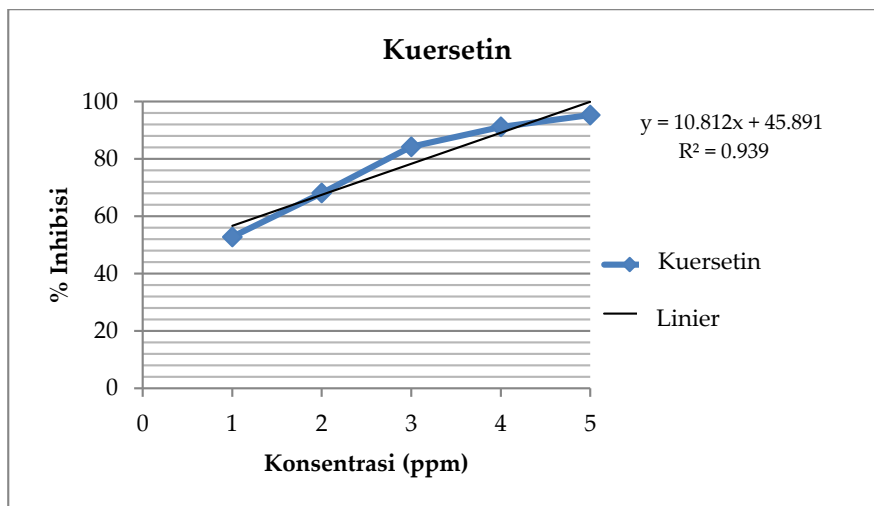
Tabel 4. Hasil Pengukuran Aktivitas Antioksidan

No.	Sampel	Nilai IC <sub>50</sub> (ppm)
1	Ekstrak Maserasi	27,28 ppm
2	Ekstrak UAE 10 menit	10,22 ppm
3	Ekstrak UAE 20 menit	12,46 ppm
4	Ekstrak UAE 30 menit	15,96 ppm
5	Ekstrak MAE 10 menit	19,30 ppm
6	Ekstrak MAE 20 menit	21,81 ppm
7	Ekstrak MAE 30 menit	25,33 ppm
8	Kuersetin	3,80 ppm

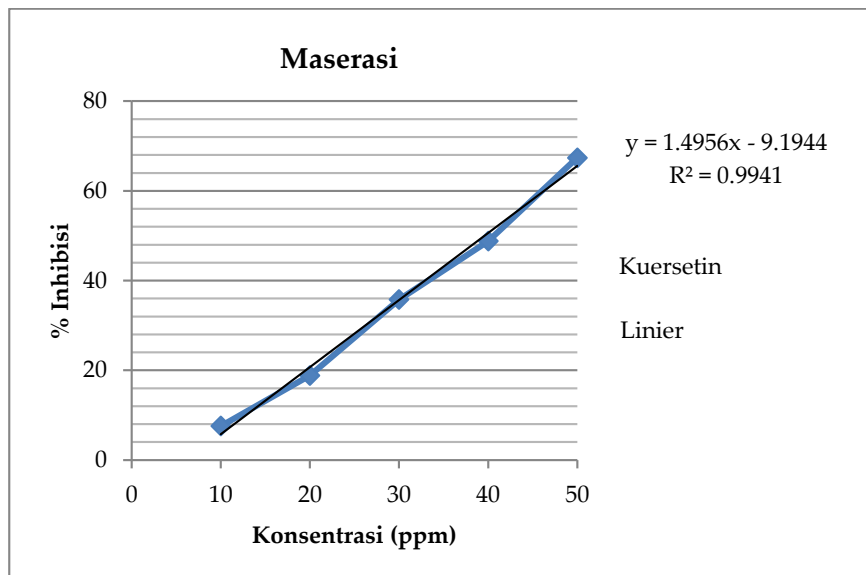
Adapun grafik linearitas yang diperoleh dari masing-masing metode ekstraksi dan Kuersetin sebagai kontrol positif dapat dilihat pada Gambar 4.

Berdasarkan Gambar 4 sampai Gambar 7 menunjukkan hubungan antara konsentrasi dan % penghambatan (%*inhibition*) pada Kuersetin dan ketiga metode ekstraksi daun salam. Persen penghambatan menggambarkan potensi senyawa antioksidan sampel untuk menangkap radikal bebas pada konsentrasi larutan uji (Damanis et al., 2020).

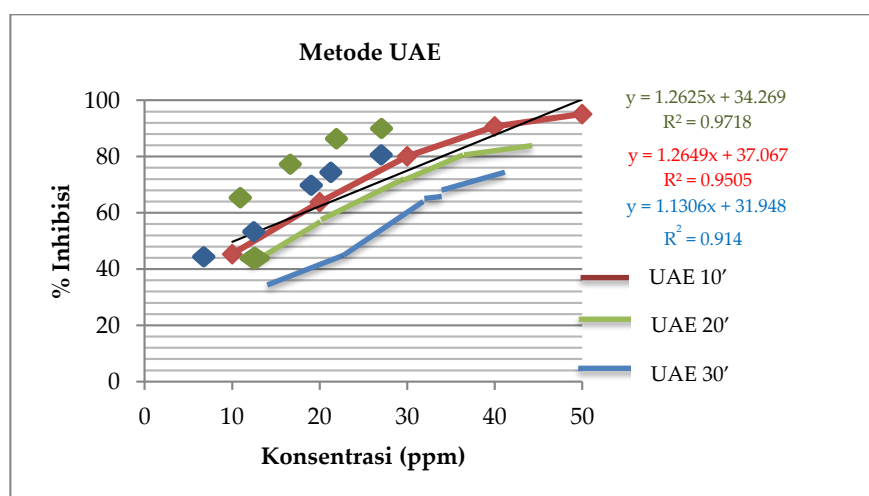
Pada penelitian ini menggunakan kuersetin sebagai kontrol perbandingan dengan nilai IC<sub>50</sub> yang tinggi yaitu 3,80 ppm dibandingkan dari ketiga metode ekstraksi daun salam. Ekstrak dengan metode maserasi, UAE dan MAE masing-masing memiliki nilai IC<sub>50</sub> sebesar 27,28 ppm, 10,22 ppm dan 19,30 ppm. Semua nilai IC<sub>50</sub> berada di bawah 50 ppm, yang berarti aktivitas antioksidan dari ketiga metode ekstraksi tergolong sangat kuat.



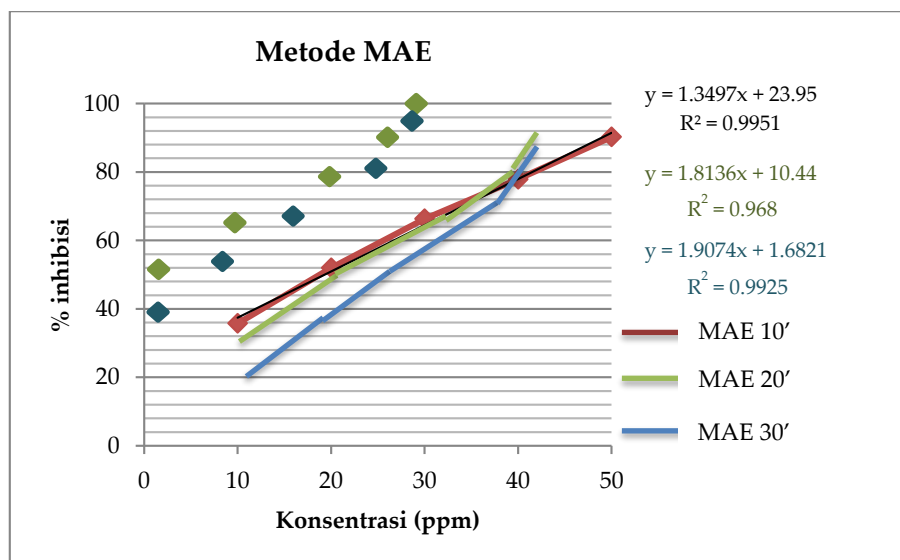
Gambar 4. Nilai Regresi Linear Kuersetin



Gambar 5. Nilai Regresi Linear Ekstrak Metode Maserasi



Gambar 6. Nilai Regresi Linear Ekstrak Metode UAE



Gambar 7. Nilai Regresi Linear Ekstrak Metode MAE

Hasil ini menunjukkan bahwa metode UAE memberikan hasil optimal dalam waktu singkat. Durasi ekstraksi yang lebih lama pada UAE dan MAE menurunkan aktivitas antioksidan, yang kemungkinan disebabkan oleh degradasi senyawa aktif akibat panas dan paparan pelarut berlebihan. Sementara itu, maserasi, meskipun memberikan hasil aktivitas antioksidan yang baik, membutuhkan waktu lebih lama dan tidak mampu mengekstraksi senyawa tertentu yang hanya dapat ditarik dengan metode *green extraction* (Cahyani & Asngad, 2020).

## KESIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian ini yaitu penelitian ini menunjukkan bahwa Metode ekstraksi *green extraction* khususnya UAE adalah metode ekstraksi yang optimal dibandingkan metode Maserasi dan MAE dalam menghasilkan senyawa bioaktif dengan aktivitas antioksidan yang sangat tinggi. Hal ini dibuktikan dari hasil penelitian dimana UAE berhasil mengekstrak 115 senyawa aktif, termasuk flavonoid, seskuiterpen, dan senyawa fenolik yang tidak dapat diekstraksi oleh metode maserasi. Hal ini menunjukkan kemampuan UAE dalam memecah dinding sel ekstrak melalui kavitas ultrasonik yang meningkatkan pelepasan senyawa bioaktif. Selain itu, metode UAE menghasilkan panas minimal sehingga dapat menjaga stabilitas senyawa aktif seperti flavonoid dan fenolik yang sering kali rusak pada suhu tinggi dalam metode MAE serta metode UAE menghasilkan aktivitas antioksidan ekstrak dengan nilai  $IC_{50}$  paling rendah (10,22 ppm pada waktu ekstraksi 10 menit), yang termasuk dalam kategori sangat kuat (<50 ppm) dan mendekati kontrol pembanding kuersetin (3,80 ppm). Aktivitas

antioksidan metode UAE lebih baik dibandingkan maserasi (27,28 ppm) dan MAE (19,30 ppm).

Untuk penelitian lanjutan, diharapkan dapat mengeksplorasi pelarut berbeda atau kombinasi metode ekstraksi, serta mempertimbangkan potensi penggunaan daun salam dalam produk farmasi dan pangan dengan manfaat kesehatan yang optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifudin, A., Kusnadi, K., & Santoso, J. (2021). *Identifikasi Flavonoid Dan Antioksidan Daun Dan Batang Mahkota Dewa (Phaleria Marcocarpa) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis*. Politeknik Harapan Bersama Tegal.
- Ahmad, A.N. (2023). Antioxidant activity of *Passiflora edulis* seed extracts obtained from *maceration* and *ultrasonic assisted extraction* method. *FITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 13(1), 77–81.
- Amelia, P., & Angelina, M. (2014). *Karakterisasi Ekstrak Etanol Daun Salam (Syzygium Polyanthum Wight) Dari Tiga Tempat Tumbuh Di Indonesia*.
- Amri Aji, S. B. T. (2024). *Ekstraksi Bahan Alam. Ekstraksi Bahan Alam*.
- Cahyani, D. N., & Asngad, A. (2020). Efektivitas Ekstrak Daun Tembelekan Dengan Penambahan Daun Cengkeh Dalam Bentuk Spray Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Nyamuk. *Prosiding Snpbs (Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Saintek)*, 568–572.
- Darmapati, K. A. G., Basori, A., & Suaniti, N. M. (2018). Pengembangan Metode GC-MS Untuk Penetapan Kadar Acetaminophen Pada Spesime Rambut Manusia, *Jurnal Biosains*

- Pascasarjana*, 18(3)
- Dewi, B. A., Wardani, T. S., & Nurhayati, N. (2023). *Fitokimia*. Bantul: Pustaka Baru Press.
- Handayani, D., Halimatushadyah, E., & Krismayadi, K. (2023). Standarisasi Mutu Simplisia Rimpang Kunyit Dan Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit (*Curcuma Longa* Linn). *Pharmacy Genius*, 2(1), 43–59.
- Hasan, M. S. (2023). *Peran Daun Kelor Dan Madu Terhadap Kebugaran Fisik*. Penerbit Nem.
- Holiffah, N., Permana, D. A., & Swandari, M. T. K. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kenitu (*Chrysophyllum Cainito* L.) Secara In Vitro Dan In Vivo Dalam Sediaan Krim Tabir Surya. *Prosing Artikel*, 67.
- Imanullah, A. D., Hajrah, H., & Siregar, V.O. (2024) Uji Aktivitas Inhibitor Enzim Tirosinase Kombinasi Ekstrak Bunga Mawar (*Rosa damascena* mill) Dengan Fraksi Umbi Bengkuang (*Pachyrizus erosus*). *Journal Syntax Idea*, 6(6), 2639-2654.
- Iriani, R., Amin, A., & Azizah, R. N. (2024). Inventarytation Of Medicinal Plants In Leang-Leang Village, Bantimurung District, Maros Regency. *Journal Of Pharmaceuticals And Natural Sciences*, 1(1), 7–24.
- Kristanti, aya., Widarta, I. W. R., & Permana, I. D. G. M. (2019). Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Konsentrasi Etanol Daun *Carica Pubescens* Lenne & K. Koch Dengan LC/MS (*Liquid Chromatograph-Tandem Mass Spectrometry*) *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(1), 94-103.
- Lili, A. C. (2024). Ekstrak Daun Mint (*Mentha Piperita* L.) Dan Daun Salam (*Syzygium Polyanthum* (Wight.) Walp.) Sebagai Bahan Tambahan Pembuatan Hand Sanitizer. Uin Raden Intan Lampung.
- Mulyani, F., Rahayu, Y. P., Daulay, A. S., & Nasution, H. M. (2023). Phytochemical Screening And Antioxidant Activity Test Of Ethanol Extract Of Casturi Mango Leaves (*Mangifera Casturi* Koesterm.) From Drien Bungong Village, Pidie Jaya, Using The Dpph Method. *Journal Of Pharmaceutical And Sciences*, 49–63.
- Najib, A., Handayani, V., Ahmad, A. R., Anisa, R. (2019). Chemoprofiling of Active n-Hexane Fraction as Alpha-Glucosidase Inhibitors from Kanunang (*Cordia myxa* L.) Leaves from Enrekang South Sulawesi, *Journal of Global Pharma Technology*, 11(01), 266-270.
- Pratama, A. N. (2019). Potensi Antioksidan Buah Pare (*Momordica Charanti* L) Terhadap Dislipidemia. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 8(2), 304–310.
- Putri, N. P. (2018). Ekstraksi Tannin Dari Daun Tanaman Putri Malu (*Mimosa Pudica*). *Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*, 1.
- Rudiana, T., & Indriatmoko, D. D. (2021). Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*) Dan Daun Kelor (*Moringa Oleifera*). *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 25(1), 20–22.
- Senduk, T. W., Montolalu, L. A. D. Y., & Dotulong, V. (2020). The Rendament of Boiled Water Extract Of Mature Leaves Of Mangrove *Sonneratia Alba*. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 11(1),9.
- Suleman, A. W., Wahyuningsih, S., & Puspitasari, Y. (2023). Formulasi Dan Uji Antioksidan Sediaan Ekstrak Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Dengan Menggunakan Metode DPPH (*1,1 diphenyl-2-picrylhydrazyl*). *Jurnal Farmamedika (Pharmamedika Journal)*, 8(2), 235–243.
- Widyapuri, D., Purbowati, I, S, M., dan Wibowo, C. (2022). Pengaruh Waktu Ekstraksi Menggunakan Ultrasonic Assisted Extraction Terhadap Antosianin Ekstrak Jagung Pisang (*Musa Spp.*) *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 16(2), 235-244.
- Yermia, Y., Hasbiadi, H., Rahim, A., Adelina, F., Sudarmin, S., & Adi, Q. F. (2024). Sumber Galaktomanan, Metode Ekstraksi, Dan Manfaat Galaktomanan: Tinjauan Literatur. *Agribios*, 22(1), 154–164.