

Phytochemical screening and antioxidant activity test of methanol extract salam leaves (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp.) from Gampong Bunot Pidie Jaya using the DPPH method

Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp.) dari Gampong Bunot, Pidie Jaya dengan metode DPPH

Nazirah¹⁾, Muhammad Amin Nasution^{1*)}, Ridwanto¹⁾, Haris Munandar Nasution¹⁾

¹⁾Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah, Medan, Sumatera Utara, Indonesia.

*e-mail author: muhammadaminnst11@gmail.com

ABSTRACT

Antioxidants are compounds that can delay, slow down, or inhibit the oxidation reaction of food or medicine. Antioxidants include electron-donor compounds that work by donating an electron to compounds that are free radicals so that radical activity is inhibited. One of the plants that can be used as a source of natural antioxidants is salam leaf (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp). Salam leaves contain secondary metabolite compounds, including alkaloids, tannins, saponins, steroids, triterpenoids, and flavonoids, which act as antioxidants. The study aimed to determine whether the methanol extract of salam leaves (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp.), which grows in Gampong Bunot, Pidie Jaya, contains secondary metabolites and has activity as an antioxidant. This research was conducted experimentally, where the sample used was salam leaves. The stages of this research included the processing of plant materials, preparation of methanol extract of salam leaves, characterization examination, phytochemical screening, and antioxidant activity test of methanol extract of salam leaves using the DPPH method. Salam leaf extract was prepared by maceration method using methanol solvent obtained and concentrated with a rotary evaporator, then the phytochemical screening test and the antioxidant activity test of the methanol extract of salam leaves were carried out using the DPPH method (1,1 diphenyl-2-picrylhydrazil) at a wavelength of 516 nm and vitamin C as a comparison. Based on the results of the phytochemical screening test, there were differences in secondary metabolites in the methanol extract of salam leaves grown in Gampong Bunot, Pidie Jaya, including alkaloids, flavonoids, saponins, tannins, steroids, and glycosides. The results of the antioxidant activity test of the methanol extract of salam leaves obtained the IC value₅₀ of 25.68 µg/ml and the IC value₅₀ Vitamin C of 4.537 µg/ml in the second category is very strong.

Keywords: Salam leaves, Antioxidants, DPPH, UV-Vis Spectrophotometry

ABSTRAK

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menunda, memperlambat atau menghambat reaksi oksidasi makanan atau obat. Antioksidan termasuk senyawa pendonor elektron yang bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat radikal bebas sehingga aktivitas radikal terhambat. Salah satu tanaman yang dapat dijadikan sebagai sumber antioksidan alami yaitu daun salam

(*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp). Daun salam mengandung senyawa metabolite sekunder diantaranya alkaloid, tanin, saponin, steroid, triterpenoid, dan flavonoid yang berperan sebagai antioksidan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui apakah ekstrak metanol daun salam untuk mengetahui apakah ekstrak metanol daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp.) yang tumbuh di Gampong Bunot, Pidie Jaya mengandung metabolit sekunder dan memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental, dimana sampel yang digunakan adalah daun salam. Tahapan penelitian ini meliputi pengolahan bahan tumbuhan, pembuatan ekstrak metanol daun salam, pemeriksaan karakterisasi, skrining fitokimia, dan uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun salam dengan metode DPPH. Ekstrak daun salam dibuat dengan metode maserasi dengan menggunakan pelarut metanol yang diperoleh dan dipekatkan dengan rotary evaporator, selanjutnya dilakukan uji skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun salam dengan metode DPPH (1,1 diphenyl-2-picrylhidrazil) pada panjang gelombang 516 nm dan vitamin C sebagai pembanding. Berdasarkan hasil uji skrining fitokimia terdapat perbedaan metabolite sekunder pada ekstrak metanol daun salam yang tumbuh di Gampong Bunot, Pidie Jaya antara lain alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid, dan glikosida. Dan hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun salam didapatkan nilai IC50 sebesar 25,68 µg/ml dan nilai IC50 Vitamin C sebesar 4, 537 µg/ml dengan kategori keduanya sangat kuat.

Kata kunci: Daun salam, Antioksidan, DPPH, Spektrofotometri UV-Vis

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara yang kaya akan sumber daya alam, termasuk keberagaman tumbuhan berkhasiat obat. Di daerah yang terpencil dan jauh dari fasilitas kesehatan, masyarakat cenderung mengandalkan tanaman sebagai sumber pengobatan. Negara ini menghadapi berbagai macam penyakit, seperti batuk, stroke, katarak, asma, gangguan jantung, kanker, dan sebagainya. Di era kontemporer, banyak individu yang kurang memperhatikan gaya hidup, pola makan, tingkat polusi di lingkungan sekitarnya, kebiasaan merokok, dan paparan sinar matahari yang berlebihan.

Penggunaan obat-obatan konvensional dan tekanan psikologis juga dapat menjadi pemicu munculnya radikal bebas dalam tubuh. Perubahan-perubahan tersebut membawa dampak negatif terhadap kesehatan, dan oleh karena itu, penting untuk meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya gaya hidup sehat dan pemanfaatan tanaman obat tradisional sebagai alternatif pengobatan yang lebih alami.

Senyawa antioksidan memiliki fungsi untuk mengeliminasi radikal bebas dalam tubuh. Menurut Purwanto dan rekan (2017), mekanisme kerja senyawa antioksidan dalam mencegah penyakit kronis adalah dengan cara menetralkan radikal bebas yang ada di dalam tubuh. Saputri dan kolega (2021) menjelaskan bahwa antioksidan merupakan jenis senyawa yang mampu memperlambat,

menunda, atau menghambat reaksi oksidasi pada makanan atau obat. Secara lebih rinci, Hani dan Tiana (2016) mengungkapkan bahwa antioksidan berperan sebagai senyawa pendonor elektron yang berfungsi dengan cara menyumbangkan satu elektron kepada senyawa yang bersifat radikal bebas, sehingga aktivitas radikal tersebut dapat terhambat. Tanaman daun salam merupakan salah satu contoh tanaman yang dapat dijadikan sebagai sumber antioksidan alami.

Daun salam, yang umumnya digunakan sebagai bumbu dapur atau rempah-rempah untuk meningkatkan aroma makanan, ternyata memiliki manfaat kesehatan yang belum banyak diketahui masyarakat. Menurut penelitian oleh Utami dan rekan (2021), daun salam mengandung berbagai senyawa kimia seperti alkaloid, fenolik, tanin, steroid, saponin, triterpenoid, dan flavonoid yang berperan sebagai antioksidan.

Beberapa penelitian ilmiah, seperti yang disebutkan oleh Sektiaji et al. (2019), telah membuktikan bahwa senyawa antioksidan memiliki peran signifikan dalam mengurangi risiko terjadinya penyakit kronis, seperti kanker dan jantung koroner. Salah satu karakteristik utama dari senyawa antioksidan adalah kemampuannya dalam menangkal radikal bebas, yang merupakan molekul atau atom yang tidak stabil. Radikal bebas memiliki satu atau lebih elektron tanpa pasangan, sehingga dengan mudahnya dapat menarik atau berikatan dengan atom lain (Ginaris, 2020). Sebagai salah

satu metode ilmiah untuk menganalisis aktivitas antioksidan, penelitian oleh Sektiaji dan tim (2019) menyebutkan bahwa metode DPPH digunakan. Metode ini memberikan indikasi bahwa sampel uji memiliki efek sebagai antioksidan dengan kemampuan untuk menangkal radikal bebas.

Berdasarkan riset sebelumnya yang dilakukan oleh Wilapangga dan Lina (2018), simplisia tersebut mengandung sejumlah senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tanin, steroid, dan triterpenoid. Aktivitas antioksidannya mencapai 19,97 ppm dan dikategorikan sebagai sangat kuat. Tentu saja, kadar senyawa aktif alami dalam suatu simplisia dapat bervariasi tergantung pada bagian tanaman, lingkungan tempat tumbuh, umur tanaman, dan waktu panen (Depkes, 1985).

Faktor-faktor seperti letak geografis, suhu, iklim, dan kesuburan tanah dalam suatu wilayah juga mempengaruhi jenis senyawa yang terkandung dalam tanaman tersebut (Andry dkk, 2023). Muthmainnah (2017) mencatat bahwa tanaman yang sejenis dapat memiliki perbedaan kandungan senyawa kimia antara satu daerah dengan daerah lainnya.

Berdasarkan paparan yang telah dijelaskan diatas, peneliti merasa tertarik untuk melakukan perbandingan terhadap kemungkinan adanya perbedaan dalam senyawa metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan pada ekstrak metanol dari daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp.) yang tumbuh di Gampong Bunot, Pidie Jaya. Penelitian ini akan menggunakan metode DPPH sebagai pendekatan analisis.

METODE PENELITIAN

Bahan dan alat penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam eksperimen ini mencakup daun salam, metanol, serbuk DPPH, Vitamin C, asam klorida pekat, Besi (III) Klorida 1%, molish, kloroform, larutan mayer, dragendorff, bocharat, dan aquadest. Sebagai perbandingan, alat-alat yang diperlukan dalam penelitian ini mencakup beaker glass, batang pengaduk, blender, cawan porselin, gunting, labu tentukur, gelas ukur, lap/tisu, mesin maserasi, water bath, spatula, penjepit kayu, timbangan analitik, rotary evaporator, dan spektrofotometri UV-Vis.

Pengambilan Sampel

Penarikan sampel dilakukan secara Purposif tanpa adanya perbandingan dengan

tanaman sejenis di lokasi lain. Lokasi pengambilan sampel berada di Gampong Bunot, Meureudu, Pidie Jaya, Aceh. Sampel yang diambil merupakan daun salam yang masih segar dan berwarna hijau.

Determinasi Sampel

Identifikasi tanaman dilakukan di Herbarium Medanense (MEDA), yang terletak di Departemen Biologi FMIPA Universitas Sumatera Utara, Jalan Bioteknologi No. 1, kampus USU, Medan. Tujuan dari proses identifikasi tanaman adalah untuk memastikan keakuratan identitas tanaman yang akan digunakan dalam penelitian, sehingga kesalahan dalam pengumpulan bahan dapat dihindari.

Pembuatan Simplisia

Sebanyak 8 kilogram daun salam segar yang telah terkumpul, dibersihkan dengan mencucinya menggunakan air mengalir, kemudian ditiriskan dan diletakkan di atas kertas agar menyerap kelembapannya. Daun yang masih utuh kemudian dikeringkan dengan cara dibiarkan mengalami sirkulasi udara di ruangan yang terlindung dari paparan langsung sinar matahari. Setelah sampel benar-benar kering, daun salam dihaluskan dengan menggunakan blender, kemudian disaring menggunakan mesh berukuran 60. Proses selanjutnya melibatkan penyimpanan sampel yang telah dihaluskan dalam wadah kaca, ditempatkan di lokasi yang terlindung dari sinar matahari secara langsung (Lestari dkk, 2021).

Karakterisasi ekstrak dan uji fitokimia

Karakterisasi bahan tanaman obat melibatkan serangkaian analisis untuk memahami sifat-sifatnya. Analisis makroskopik melibatkan pengamatan visual simplisia, sementara pemeriksaan mikroskopik difokuskan pada serbuk simplisia. Parameter lain yang dievaluasi meliputi kadar air, kadar sari larut dalam air, kadar sari larut dalam etanol, kadar abu total, dan kadar abu tidak larut dalam asam. Selain itu, skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, glikosida, dan steroid/terpenoid.

Uji Aktivitas antioksidan dan persentase peredaman

Pada proses pengujian ini melewati beberapa prosedur lainnya seperti Pembuatan larutan DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil), Penetapan Panjang Gelombang Maksimum DPPH;

Penentuan Operating Time (Waktu Kerja); Pembuatan Larutan sampel Ekstrak Metanol Daun Salam; Pengukuran Absorbansi DPPH Setelah Penambahan Ekstrak metanol Daun salam; Pengukuran Absorbansi DPPH Setelah Penambahan Vitamin C; Penentuan Persen Peredaman, dan prosedur Penentuan Nilai IC₅₀ (Alyidrus, dkk, 2021; Handayani, 2021; Harahap, 2021; Molyneux, 2004. Supomo dkk, 2018).

HASIL DAN DISKUSI

Identifikasi jenis tumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini dilaksanakan di Herbarium Medanense (MEDA) Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Sumatera Utara, hasil identifikasi menunjukkan bahwa tumbuhan yang digunakan sebagai penelitian ini adalah daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp.), family *myrtaceae*.

Hasil perhitungan persentase susut berat sampel daun salam segar diperoleh sebesar 68,75%, dari sampel awal sebanyak 8 kg dengan suhu pengeringan 40 °C, didapat berat simplisia total 2500 gram.

Dari hasil ekstraksi serbuk simplisia daun salam seberat 500 gram menggunakan metode maserasi dengan pelarut metanol sebanyak 5 liter, setelah proses penguapan menggunakan rotary evaporator dan pemekatan di waterbath, diperoleh ekstrak kental seberat 20,0729 gram, menunjukkan rendemen sebesar 0,04%.

Hasil skrining fitokimia pada ekstrak metanol daun salam dilakukan untuk mengidentifikasi keberadaan senyawa metabolit sekunder tertentu. Skrining mencakup deteksi alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, serta steroid/triterpenoid dan glikosida. Informasi lebih lanjut tentang hasil skrining fitokimia dapat ditemukan dalam Tabel 1.

Uji mikroskopik pada serbuk simplisia daun salam mengungkapkan adanya epidermis atas, berkas pembuluh, kristal kalsium oksalat, epidermis bawah dengan stomata tipe parasitik, serta serabut sklerenkim dan fragmen mesofil. Rincian informasi dari hasil tersebut dapat dirujuk pada Tabel 2.

Pemeriksaan kadar air, kadar sari larut dalam air, kadar sari larut dalam etanol, kadar abu total, dan kadar abu tidak larut asam dari simplisia daun salam dapat dilihat pada Tabel 3.

Penilaian aktivitas ekstrak metanol daun salam dievaluasi melalui metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil). Metode DPPH dikenal

sebagai pendekatan yang simpel, efisien, praktis, dan membutuhkan volume sampel minimal untuk menilai potensi antioksidan dari bahan alami (Handayani dkk, 2021).

Identifikasi panjang gelombang puncak dilakukan untuk mengevaluasi absorbansi senyawa DPPH. Panjang gelombang ini diidentifikasi berdasarkan titik puncak kurva, mengingat bahwa di puncak ini sensitivitasnya optimal, yang tercermin dari nilai absorbansi yang paling tinggi (Anngela dkk, 2021). Dalam pengujian dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada larutan DPPH 40 ppm yang dilarutkan dalam metanol, serapan maksimal tercatat pada panjang gelombang 516 nm (gambar 1).

Penentuan waktu operasional dari larutan DPPH dengan konsentrasi 40 ppm menunjukkan waktu yang stabil pada rentang menit ke-17 hingga ke-20, dengan absorbansi mencapai 0,943 nm. Oleh karena itu, rentang waktu tersebut dianggap sebagai periode kerja yang baik dan stabil untuk melakukan pengukuran sampel dengan variasi konsentrasi (lihat Gambar 2).

Hasil pengukuran absorbansi DPPH setelah penambahan ekstrak metanol daun salam dengan berbagai konsentrasi terdokumentasi dalam Tabel 4.

Pengukuran absorbansi DPPH setelah penambahan vitamin C dilakukan pada panjang gelombang 516 nm dengan variasi konsentrasi dari 1 ppm hingga 5 ppm. Informasi mengenai nilai absorbansi untuk setiap konsentrasi terdapat dalam Tabel 5.

Penentuan persentase peredaman radikal bebas dalam larutan DPPH (Tabel 6) menunjukkan perubahan warna dari ungu menjadi kuning setelah penambahan ekstrak metanol daun salam, mirip dengan efek yang terlihat pada kontrol positif vitamin C. Perubahan warna ini mengindikasikan penurunan absorbansi DPPH, menandakan efek peredaman. Vitamin C, sebagai kontrol positif, dikenal sebagai antioksidan yang larut dalam air. Dalam uji aktivitas antioksidan, penggunaan kontrol positif, seperti vitamin C, berguna untuk mengevaluasi sejauh mana potensi antioksidan ekstrak metanol daun salam dibandingkan dengan vitamin C (Mulangsri, 2017). Hasil pengukuran aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun salam dan vitamin C, serta perbandingan kekuatan antioksidan berdasarkan nilai IC₅₀, dapat dilihat dalam Tabel 7.

Kandungan zat aktif dalam daun salam dipengaruhi oleh beberapa faktor. Menurut riset yang dilakukan oleh Utomo dan timnya pada tahun 2020, faktor-faktor seperti jenis tanah dan lokasi pertumbuhan tanaman dapat memengaruhi kandungan zat dalam daun salam. Sebagai ilustrasi, studi oleh Wilapangga dan Lina pada tahun 2018 pada ekstrak metanol daun salam dari Kebon Jeruk, Jakarta Barat, menemukan keberadaan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tanin, steroid, dan triterpenoid.

Dalam kerangka penelitian ini, skrining fitokimia pada serbuk simplisia dan ekstrak metanol daun salam dari Gampong Bunot, Pidie Jaya, menghasilkan temuan yang mencakup alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan steroid, serta glikosida, dengan triterpenoid memberikan hasil negatif. Senyawa-senyawa ini umumnya dianggap memiliki potensi sebagai antioksidan.

Dalam pemeriksaan alkaloid, tiga uji yang dilakukan, yaitu dengan menggunakan pereaksi mayer, dragendorff, dan bouchardat, menunjukkan hasil positif. Penambahan pereaksi mayer menghasilkan endapan putih berwarna kuning, pereaksi bouchardat menghasilkan endapan hitam berwarna merah kecoklatan, dan pereaksi dragendorff memberikan warna merah atau jingga. Hasil-hasil ini menunjukkan bahwa daun salam mengandung alkaloid. Endapan yang terbentuk dijelaskan sebagai kompleks antara ion logam dari reagen dengan senyawa alkaloid. Penambahan HCl 2N bertujuan untuk menarik senyawa alkaloid dalam sampel karena sifat dasarnya, sehingga terbentuk garam yang memisahkan alkaloid dari komponen-komponen lain dalam sel tumbuhan yang ikut terekstrak, dengan mendistribusikannya ke dalam fase asam (Muthmainnah, 2017).

Tabel 1 Hasil Skrining Fitokimia Serbuk Simplisia dan Ekstrak Daun Salam

No	Pemeriksaan	Simplisia Daun Salam	Ekstrak Daun Salam
1	Alkaloid	+	+
2	Flavonoid	+	+
3	Glikosida	+	+
4	Saponin	+	+
5	Tanin	+	+
6	Steroid	+	+

Keterangan :

- (+) : mengandung golongan senyawa metabolit sekunder
- (-) : tidak mengandung golongan senyawa metabolit sekunder

Pada uji flavonoid, ditemukan bahwa daun salam mengandung flavonoid. Serbuk simplisia daun salam dipanaskan karena sebagian besar golongan flavonoid dapat larut dalam air panas. Penambahan asam klorida pekat, serbuk magnesium, dan amil alkohol menghasilkan warna jingga, menunjukkan adanya flavonoid yang direduksi oleh HCl pekat dan magnesium.

Pada pemeriksaan tanin, hasilnya positif terhadap simplisia daun salam. Tanin dibagi menjadi dua golongan, dan masing-masing golongan memberikan reaksi warna berbeda terhadap FeCl₃ 1%. Tanin golongan hidrolisis menghasilkan warna biru kehitaman, sementara tanin kondensasi menghasilkan warna hijau kehitaman. Setelah penambahan FeCl₃ 1%, reaksi dengan gugus hidroksil pada senyawa tanin

menghasilkan warna, dan daun salam menunjukkan warna hijau kehitaman, menandakan adanya tanin kondensasi.

Pada pemeriksaan senyawa golongan saponin, daun salam menunjukkan hasil positif. Terbentuk busa stabil setelah penambahan asam klorida, yang tidak hilang selama kurang lebih 10 menit, dengan tinggi busa mencapai 1-10 cm. Penambahan HCl 2N bertujuan untuk mengubah kepolaran, sehingga gugus hidrofil dapat berikatan lebih stabil, menjaga kestabilan busa selama beberapa menit (Wilapangga dan Lina, 2018). Pengujian ini juga mengindikasikan bahwa daun salam positif mengandung steroid, ditandai dengan terbentuknya warna hijau kebiruan setelah pemberian pereaksi Liebermann-Bouchardat.

Steroid merupakan senyawa yang dapat diekstraksi oleh pelarut non-polar dan semi-polar.

Hasil uji glikosida menunjukkan hasil positif, ditandai dengan terbentuknya cincin ungu pada batas larutan sisa setelah penambahan pereaksi Molish dan asam sulfat pekat. Terbentuknya cincin ungu ini disebabkan oleh hidrolisis karbohidrat dengan asam sulfat, membentuk monosakarida, yang selanjutnya terkondensasi membentuk fural yang bereaksi dan membentuk cincin ungu (Wahid dan Safwan, 2019).

Suatu simplisia dianggap bermutu jika memenuhi persyaratan mutu yang dijelaskan dalam monografi simplisia Farmakope Herbal Indonesia. Persyaratan mutu tersebut berlaku untuk simplisia yang digunakan dalam tujuan pengobatan dan

pemeliharaan kesehatan. Hasil dari karakteristik simplisia, yang diperoleh dari pengujian makroskopik, bertujuan untuk mengidentifikasi ciri khas fisik daun salam, seperti warna coklat kehijauan, aroma aromatik yang lemah, dan rasa kelat. Pada pengujian mikroskopik, tujuannya adalah untuk memahami ciri anatomi dan fragmen pengenalan daun dengan mengamati struktur di bawah mikroskop. Penambahan kloralhidrat dilakukan untuk menghilangkan kandungan sel seperti amilum dan protein, sehingga struktur sel lainnya dapat terlihat dengan jelas di bawah mikroskop. Proses fiksasi dilakukan untuk mencegah penguapan kloralhidrat selama pemanasan, sehingga simplisia dapat melekat dengan baik pada kaca objek (Supomo dkk, 2018).

Tabel 2 Data Hasil Karakteristik Makroskopik dan Mikroskopik

No.	Karakteristik Simplisia	Syarat MMI	Hasil
1.	Makroskopik	Bau : Aromatik lemah Bentuk: Serbuk Rasa : Kelat Warna : Hijau kecoklatan	Memenuhi syarat MMI Vol 4 (1980)
2.	Mikroskopik	1. Epidermis atas 2. Berkas pembuluh 3. Hablurkalsium oksalat 4. Epidermis bawah dengan stomata tipe parasitik 5. Serabut skerenki 6. Fragmen mesofil	Memenuhi syarat MMI Vol 4 (1980)

Tabel 3 Hasil Karakteristik Simplisia Ekstrak Metanol Daun Salam

No.	Karakteristik Simplisia	Nilai (%)	Syarat MMI (%)	Hasil
1.	Kadar air	4,6%	≥10%	Memenuhi Syarat
2.	Kadar sari larut air	21,5%	≤12%	Memenuhi Syarat
3.	Kadar sari larut etanol	11%	≤8%	Memenuhi Syarat
4.	Kadar abu total	4,53%	≥5%	Memenuhi Syarat
5.	Kadar abu tidak larut asam	0,46%	≥1%	Memenuhi Syarat

Keterangan : ≥ = tidak lebih dari
≤ = tidak kurang dari

Berdasarkan Tabel 3 di atas, hasil pemeriksaan kadar air pada serbuk simplisia dilakukan untuk menentukan jumlah air yang terdapat dalam daun salam. Secara umum, persyaratan kadar air tidak boleh melebihi 10% karena kelebihannya dapat menyebabkan

pertumbuhan bakteri dan kapang pada sampel (SNI, 2014). Hasil pengukuran kadar air simplisia menunjukkan sebesar 4,6%, sesuai dengan standar MMI yang menetapkan batas maksimal 10%. Kadar air yang rendah ini bermanfaat untuk meningkatkan

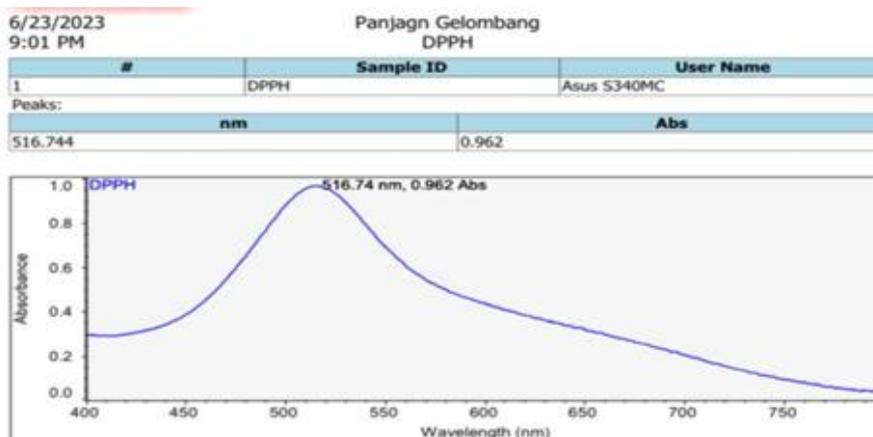
daya tahan simplisia selama masa penyimpanan (Supriningrum dkk, 2019).

Pengukuran kadar sari larut dalam air pada simplisia daun salam menghasilkan rata-rata sebesar 21,5%. Menurut MMI edisi IV (1980), persyaratan kadar sari larut dalam air tidak boleh kurang dari 12%. Penetapan kadar sari larut dalam air bertujuan untuk memberikan gambaran awal tentang jumlah senyawa kimia bersifat polar yang dapat diekstraksi. Kandungan yang rendah menandakan kadar air yang rendah dalam simplisia. Sementara itu, pengukuran kadar sari larut dalam etanol bertujuan untuk mengetahui jumlah senyawa yang larut dalam etanol. Hasil rata-rata yang diperoleh sebesar 11% memenuhi persyaratan MMI yang menetapkan batas minimal 8%. Jumlah senyawa yang terlarut dalam etanol lebih rendah dibandingkan dengan senyawa yang larut dalam air, karena air mampu melarutkan senyawa polar seperti flavonoid, saponin, dan tanin (Supriningrum dkk, 2019).

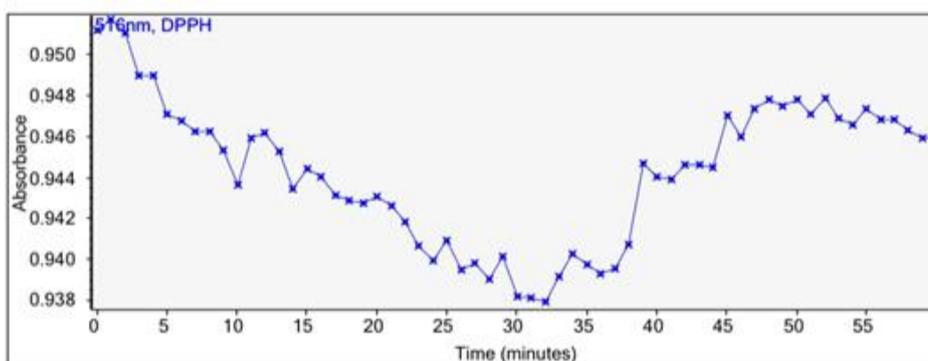
Hasil penentuan kadar abu total pada simplisia daun salam menunjukkan rata-rata

sebesar 4,53%, dan sesuai dengan standar MMI yang menetapkan batas maksimal 5%. Pengujian kadar abu total bertujuan untuk mengevaluasi proses pengolahan dan memberikan gambaran mengenai kandungan mineral dalam simplisia tersebut. Semakin tinggi kadar abu, semakin tinggi pula kandungan mineral dalam bahan tersebut (Supriningrum dkk, 2019). Sebaliknya, semakin rendah kadar abu total pada suatu bahan atau simplisia, maka tingkat kemurniannya akan semakin tinggi (Rachmania, 2013).

Penentuan kadar abu tidak larut asam dilakukan menggunakan abu yang diperoleh dari pengukuran kadar abu total. Pengujian ini bertujuan untuk menilai seberapa besar tingkat kontaminasi yang bercampur dalam serbuk simplisia saat persiapan sampel. Rata-rata kadar abu tidak larut asam tercatat sebesar 0,46%, dan juga memenuhi standar MMI yang menetapkan batas maksimal 1%. Kandungan abu yang tidak larut dalam asam yang rendah menunjukkan bahwa kadar pasir atau kontaminan dalam serbuk simplisia daun salam juga rendah (Supriningrum dkk, 2019).



Gambar 1 Kurva serapan maksimum larutan DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl)



Gambar 2 Kurva Operating Time DPPH

Berdasarkan gambar 1, dapat disimpulkan bahwa panjang gelombang maksimum DPPH dalam penelitian ini berbeda dengan panjang gelombang secara teoritis, yaitu sebesar 517 nm. Meskipun demikian, hasil yang diperoleh tetap sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam Farmakope Indonesia edisi IV (1995), yang memperbolehkan batas pergeseran maksimum sebesar ± 2 nm.

Pada tabel 4, terdapat data absorbansi DPPH setelah penambahan ekstrak metanol daun salam pada berbagai konsentrasi, yakni 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 25 ppm, dan 30 ppm pada panjang gelombang 516 nm. Setelah pencampuran dengan 1 ml larutan DPPH, reaksi diamati selama 30 menit inkubasi. Penundaan inkubasi selama 30 menit bertujuan untuk memastikan bahwa respons antara ekstrak dan larutan DPPH 40 ppm mencapai efisiensi maksimal sebelum dilakukan analisis aktivitas antioksidan menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Handayani et al., 2020). Respons antara ekstrak dan DPPH ditunjukkan oleh perubahan warna dari ungu menjadi kuning, yang mengindikasikan proses transfer atom hidrogen dari senyawa sampel ke radikal bebas DPPH (Martiani et al., 2017). Senyawa yang menunjukkan respons ini dapat diidentifikasi sebagai antioksidan.

Radikal bebas merupakan entitas kimia dengan elektron yang tak berpasangan, sehingga menunjukkan reaktivitas tinggi dengan senyawa di sekitarnya (Najihuddin et al., 2017). Radikal bebas DPPH, yang awalnya berwarna ungu karena adanya elektron bebas, akan berubah menjadi kuning saat terjadi ikatan dengan elektron dari senyawa ekstrak. Perubahan warna ini disebabkan oleh interaksi antara DPPH dan atom hidrogen dari senyawa ekstrak, membentuk senyawa 1,1-difenil-2-picrilhidrazil. Hasil dari interaksi ini adalah perubahan warna DPPH dari ungu menjadi kuning, menunjukkan penurunan nilai absorbansi seiring dengan peningkatan konsentrasi dan peningkatan nilai inhibisi sebesar 1% pada ekstrak (Abdulkadir et al., 2021).

Data pada tabel 4 mengindikasikan bahwa semakin tinggi konsentrasi, nilai absorbansi yang tercatat semakin rendah. Kehadiran antioksidan dalam sampel uji memiliki kemampuan untuk menetralkan radikal bebas DPPH dengan menyumbangkan elektron pada DPPH, yang mengakibatkan perubahan warna dari ungu menjadi kuning. Perubahan warna tersebut akan sejalan dengan jumlah elektron yang ditransfer oleh DPPH, dan dapat diukur secara spektrofotometri (Molyneux, 2004).

Tabel 4 Hasil Pengukuran Absorbansi DPPH Setelah Penambahan Ekstrak Metanol Daun Salam

Konsentrasi Larutan Uji	Pengukuran Absorbansi (A)			Rata-rata
	1 (nm)	2 (nm)	3 (nm)	
DPPH	0,899	0,899	0,899	0,899 nm
Ten ppm	0,745	0,746	0,744	0,745 nm
15 ppm	0,608	0,605	0,607	0,606 nm
20 ppm	0,568	0,571	0,571	0,57 nm
25 ppm	0,454	0,452	0,456	0,454 nm
30 ppm	0,375	0,375	0,375	0,375 nm

Tabel 5 Hasil Pengukuran Absorbansi DPPH Setelah Penambahan Vitamin C

Konsentrasi vitamin C	Pengukuran absorbansi (A)			Rata-rata (nm)
	P1	P2	P3	
DPPH	0,899	0,899	0,899	0,899
1 ppm	0,774	0,773	0,773	0,773
2 ppm	0,671	0,673	0,674	0,672
3 ppm	0,596	0,594	0,592	0,594
4 ppm	0,483	0,484	0,483	0,483
5 ppm	0,388	0,389	0,391	0,389

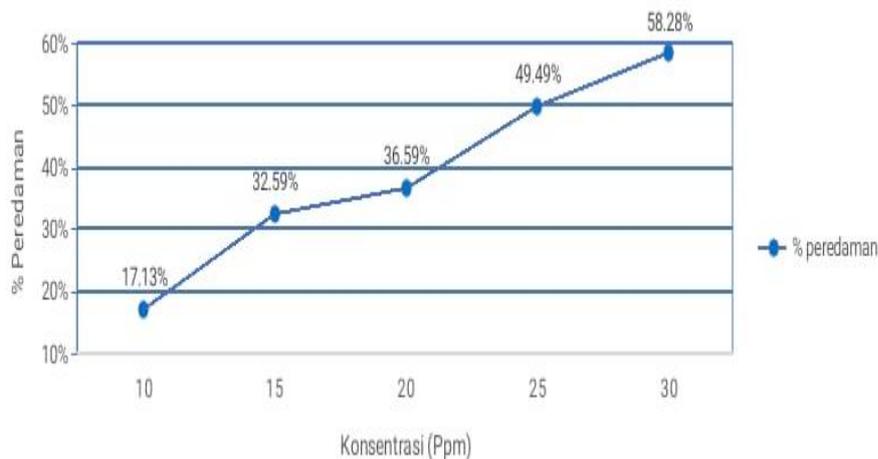
Pada tabel 5 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasinya maka semakin rendah nilai absorbansinya sehingga dapat mempengaruhi nilai redam DPPH menjadi lebih banyak.

Berdasarkan data tabel 6 dapat disimpulkan bahwa semakin besar konsentrasi

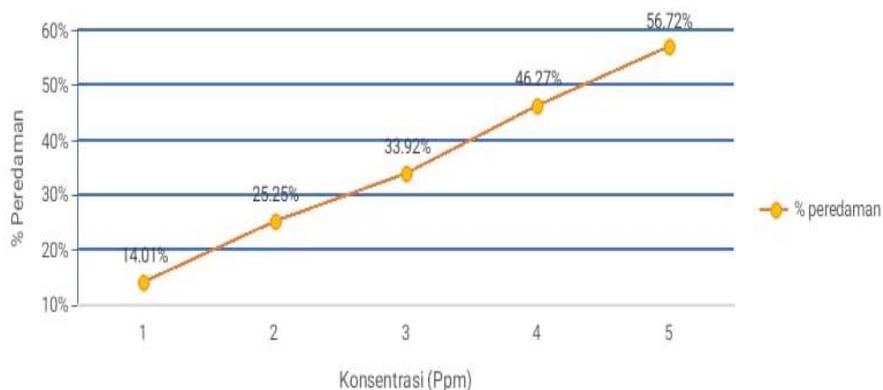
larutan uji maka semakin besar atau meningkatnya aktivitas peredaman DPPH karena semakin banyak DPPH yang berpasangan dengan atom hidrogen dari ekstrak metanol daun salam dan larutan vitamin C sehingga serapan DPPH meningkat (Handayani dan Anny,2022).

Tabel 6 Hasil Analisis Peredaman Radikal Bebas Oleh Ekstrak Metanol Daun Salam dan Vitamin C

Larutan uji	Konsentrasi (ppm)	% Peredaman
Ekstrak Metanol Daun Salam	0	-
	10	17,13 %
	15	32,59 %
	20	36,59 %
	25	49,49 %
	30	58,28 %
Vitamin C	0	-
	1	14,01 %
	2	25,25 %
	3	33,92 %
	4	46,27 %
	5	56,72 %



Gambar.1 Data Hasil Ekstrak Metanol Daun Salam



Gambar 2 Data Hasil Vitamin C

Parameter yang dipergunakan untuk menilai kemampuan senyawa sebagai antioksidan adalah nilai IC₅₀, yaitu konsentrasi sampel yang diperlukan untuk mengurangi aktivitas radikal bebas DPPH sebanyak 50%. Semakin kecil nilai IC₅₀, semakin tinggi aktivitas antioksidan senyawa tersebut (Abdulkadir et al., 2021). Nilai IC₅₀ dihitung melalui persamaan regresi linier, yang menggambarkan hubungan antara konsentrasi larutan uji dengan persentase penangkapan radikal bebas. Semakin kecil nilai IC₅₀, semakin tinggi aktivitas senyawa sebagai penangkap radikal bebas atau antioksidan (Melasasi et al., 2021).

Tabel 7 Hasil Perhitungan Nilai IC₅₀

No	Sampel	IC ₅₀	Kategori Kekuatan Antioksidan
1	Ekstrak Daun Salam	25,68 µg/ml	Sangat kuat
2	Vitamin C	4,357 µg/ml	Sangat kuat

Berdasarkan data dalam Tabel 7, dapat disimpulkan bahwa ekstrak metanol dari daun salam menunjukkan aktivitas antioksidan pada kategori sangat kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar 25,68 µg/ml dan nilai r sebesar 0,9943. Persamaan regresi linier yang menggambarkan hubungan antara konsentrasi dan persentase penangkapan radikal bebas adalah $Y = 1,957x + (-0,273)$. Sementara itu, larutan vitamin C juga menunjukkan kategori sangat kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar 4,357 µg/ml dan nilai r sebesar 0,9982, dengan persamaan regresi linier $Y = 11,11x + 1,586$. Meskipun keduanya memiliki kategori yang sama, terdapat perbedaan dalam kadar antioksidan yang terkandung di dalamnya. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh jumlah dan kemampuan masing-masing senyawa dalam memberikan elektron kepada DPPH.

Kandungan senyawa aktif dalam suatu simplisia bervariasi tergantung pada faktor-faktor seperti bagian tanaman, lingkungan tumbuh, umur tanaman, dan waktu panen (Depkes, 1985). Letak geografis, suhu, iklim, dan kesuburan tanah di suatu wilayah juga berperan dalam menentukan jenis senyawa yang terdapat dalam tanaman. Tanaman yang sama dapat memiliki kandungan

senyawa kimia yang berbeda antara satu daerah dengan daerah lainnya (Muthmainnah, 2017).

Studi sebelumnya oleh Wilapangga dan Lina (2018) menyatakan bahwa daun salam mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder, seperti alkaloid, flavonoid, tanin, steroid, dan triterpenoid, dengan aktivitas antioksidan sebesar 19,97 ppm dalam kategori sangat kuat. Penelitian ini mengonfirmasi bahwa ekstrak metanol daun salam dari Gampong Bunot, Pidie Jaya, menunjukkan aktivitas antioksidan yang kuat, dengan IC₅₀ sebesar 25,68 µg/ml. Keberadaan senyawa flavonoid dalam ekstrak metanol daun salam dapat dihubungkan dengan kemampuannya sebagai antioksidan, yang terjadi melalui mekanisme penyerahan elektron kepada radikal bebas, ditandai dengan perubahan warna dari ungu menjadi kuning (Melasasi et al., 2021).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil skrining fitokimia, ekstrak metanol dari daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp.) teridentifikasi mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder, termasuk flavonoid, alkaloid, steroid, tanin, saponin, dan glikosida. Saat diuji untuk aktivitas antioksidan, ekstrak metanol daun salam menunjukkan nilai IC₅₀ sebesar 25,68 µg/ml, sedangkan Vitamin C memiliki nilai IC₅₀ sebesar 4,537 µg/ml. Kedua nilai tersebut dapat dikategorikan sebagai sangat kuat. Temuan ini mengindikasikan bahwa ekstrak metanol dari daun salam memiliki potensi antioksidan yang signifikan, setara dengan Vitamin C yang dikenal sebagai antioksidan kuat. Oleh karena itu, daun salam dapat dianggap sebagai sumber yang menjanjikan untuk pengembangan produk dengan kandungan antioksidan yang tinggi.

REFERENSI

- Abdul, S.W., Hasan, A. H. dan Alamsyah,A., (2021). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Jantung Pisang Goroho (*Musa acuminata* L.) dengan Metode 1,1-Diphenyl-2-Picrylhidrazil (DPPH). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 1(3), 136-141.
- Adi, L. T. 2008. *Tanaman Obat dan Jus Untuk Mengatasi Penyakit Jantung, Hipertensi,*

- Kolesterol, dan Stroke*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Alyidrus, R., A.Suparlan, I.S., dan Nurjannah. 2021. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Sawo Manila (*Archras zapota* L.) Menggunakan Metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil). *Medika Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*. Vol. XVI No.1.
- Andry, M., Shufyani, F., Nasution, M. A., Fadillah, M. F., Tambunan, I. J., & Rezaldi, F. (2023). Skrining fitokimia dan analisis kadar kafein pada kopi bubuk jenis arabika di kota Takengon menggunakan spektrofotometri ultraviolet. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 998-1006.
- Anwar, S.K., Alfu, L., Panji, R.S., Cikra, I.N.H. 2021. Formulasi dan Stabilitas Mutu Fisik Ekstrak Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata* Roxb.) Sebagai Body Butter. *Artikel Pemakalah Paralel*. 381.
- Dachriyanus. 2004. *Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi*. Padang: Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi.
- Depkes, R. I. (1979). *Farmakope Indonesia edisi ketiga*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 93-94.
- Depkes, R.I. 1985. *Cara Pembuatan Simplisia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Depkes, R.I. 1989. *Materia Medika Indonesia* (Jilid V). Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Depkes RI. 1995. *Materia Medika Indonesia* (Jilid 6). Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Endarini, L.H. 2016. *Farmakognosi dan Fitokimia*. Jakarta Selatan. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 11-135.
- Ferdinal, N., Afrizal., dan Indria, N. 2021. Identifikasi Metabolite Sekunder dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.). *Jurnal Kimia Unand (ISSN No. 2303-3401)*. Vol. 10. No. 2.
- Ginaris, R. P. (2020). Lotion Antioksidan Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum* Wight Walp.). *Jurnal Kesehatan Tujuh Belas*, 2(1).
- Ginting, O.S.Br. 2022. *Buku Ajar Obat Tradisional*. Medan: Guepedia Group
- Handayani, F., Anita, A., dan Helen, N. 2019. Karakteristik Dan Skrining Fitokimia Simplisia Daun Selutui Puka (*Tabernaemontana macracarpa* Jack). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*. 4 (1). 51-52.
- Handayani, E., & Daulay, A. S. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Sangitan (*Sambucus javanica* Reinw. Ex Blume) Dengan Metode DPPH (1, 1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil). *Journal of Health and Medical Science*, 45-54.
- Handayani, H. Tjahjani, N. P., dan Chairunnisa, A., (2021). Analisis Perbedaan Kadar Kafein Pada Kopi Bubuk Hitam dan Kopi Bubuk Putih Instan Secara Spektrofotometri UV-Vis. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 5(1), 52-62.
- Hanani, E. 2015. *Analisis Fitokimia*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Hani, R. C., dan Milanda, T. (2016). Manfaat Antioksidan Pada Tanaman Buah di Indonesia. *Farmaka*, 14(1), 184-190.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Edisi I. Bandung: ITB Press.
- Harahap, B. Y. H., Hasim, H., & Faridah, D. N. (2021). Aktivitas Antioksidan dan Penghambatan α -glukosidase Kulit Kopi Arabika Gayo (*Coffea arabica* L.). *Biokimia. Current Biochemistry*, 8(1), 37-50.
- Hasibuan, A. S., Edrianto, V., & Purba, N. (2020). Skrining fitokimia ekstrak etanol umbi bawang merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Farmasimed (JFM)*, 2(2), 45-49.
- Julianto dan Tatang, S. 2019. *Fitokimia Tinjauan Metabolite Sekunder dan Skrining Fitokimia*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Kurniawati, T., Rahayu, T. P., & Kiromah, N. Z. W. (2022). Formulasi dan Uji Sifat Fisik Facial Wash Ekstrak Methanol Daun Salam (*Eugenia polyantha*) sebagai Antioksidan dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrihidrazil). *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 4(3), 243-250.
- Lestari, D., Muthia, D. MA., Jati, P., dan Lidya, H.S., 2021. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Mangga Kasturi (*Mangifera casturi* Kosterm.). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*. 3(3). 163-164.
- Martiani, I., Azzahra, I. F., & Perdana, F. (2017). Aktivitas antioksidan ekstrak N-Heksan, Etil

- Asetat, dan Metanol daun Dewandaru (*Eugenia uniflora* L.). *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 8(2), 31-39.
- Mayasari, U., Melfin., T.L.2018. Karakteristik Simplisia dan Skinning Fitokimia Daun Jeruk Lemon (*Citrus limon* (L.) Burm.f.). *KLOROFIL*.2(1).8-10.
- Melasasi, I., Fitriana, A. S., & Febrina, D. (2021, November). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Pelepah Pisang Nangka (*Musa Paradisiaca* Var. *Formatypicaatu*) dengan Metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl). In *Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat* (pp. 495-503).
- Molyneux, P. (2004). The use of the stable free radical diphenyl picrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin Journal of Science Technology*. 26 (2): 211-219.
- Mulangsri, D. A. K., Budiarti, A., & Saputri, E. N. (2017). Aktivitas antioksidan fraksi dietiler buah mangga arumanis (*Mangifera indica* L.) dengan metode DPPH. *Jurnal Pharmascience*, 4(1).
- Muthmainnah, B. 2017. Skrining Fitokomia Senyawa Metabolite Sekunder dari Ekstrak Etanol Buah Delima (*Punica granatum* L.) dengan Metode Uji Warna. *Medisi Farmasi*. 8(2).1-2.
- Najihudin, A., Chaerunisaa, A., & Subarnas, A. (2017). Aktivitas antioksidan ekstrak dan fraksi kulit batang Trengguli (*Cassia fistula* L.) dengan metode DPPH. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 4(2), 70-78.
- Noer, Z., Ritonga, S.I. 2021. *Alat-Alat Laboratorium Tingkat Universitas Katagori II*. Medan: Guepedia Group.
- Novira, P.P dan Ellin, F. 2018. Review Artikel: Tinjauan Aktivitas Farmakologi Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp). *Farmaka Suplemen*. Vol. 16. No.2.
- Noviyanto, F. 2020. *Penetapan Kadar Ketoprofen dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis*. Bandung: Media Sains Indonesia.
- Perdana, F., Deden WS., dan Rahmi RD. 2018. Penapisan Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Jambu Bol (*Syzygium malaccense* (L.) Meer. & Perry), Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walpers), Serta Daun Jamblang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) Asal Arboretum Garut. *Jurnal Farmako Bahari*. Vol 7. No.2.
- Purwanto, D., Bahri, S., & Ridhay, A. (2017). Uji aktivitas antioksidan ekstrak buah purnajiwa (*Kopsia arborea* Blume.) dengan berbagai pelarut. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 3(1), 24-32.
- Saputri, R. D., Legasari, L., & Iskandar, D. (2021). Pengaruh Ekstrak dan Fraksi Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) terhadap Bilangan Peroksida Minyak Goreng Kelapa Sawit. In *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan* (Vol. 4, pp. 286-296).
- Sarker, S.D., dan Lutfun, N. 2017. *Kimia Untuk Mahasiswa Farmasi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Savitri, A. 2016. *Tanaman Ajaib Basmi Penyakit dengan TOGA (Tanaman Obat Keluarga)*. Depok: Bibit Publisher.
- Sawiji, P.T., Elisabeth, O.J.L., Agustina, N.Y. 2020. Pengaruh Formulasi Terhadap Mutu Fisik Body Butter Ekstrak Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Journal Indonesian Pharmacy and Natural Product*. 3(1). 37-38.
- Sawiji, R.T., dan Elisabeth, O.J.L. 2022. Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Body Butter Ekstrak Etanol Umbi Bit (*Beta vulgaris* L.) dengan Metode DPPH. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 8(1), 173-180.
- Sayuti, K., dan Rina, Y. 2015. *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Padang: Andalas Universitas Press.
- Sektiaji, D., Aldi, B.R., Purgiyanti. 2019. Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Terhadap Aktivitas Antioksidan Pada Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp.). Indonesia.
- Sriarumtias, F.F. 2020. Edukasi Masyarakat Terkait Kosmetika Aman di Desa Cidatar Kabupaten Garut Jawa Barat. *GERVASI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*. Vol.4. No.2.
- Supomo., Hayatus, S., Eka, S., Kintono., Hardi, A., dan Noorcahyati. 2018. *Khasiat Tumbuhan Akar Kuning Berbasis Bukti*. Yogyakarta: Nas Media Pustaka.
- Supriningrum, R., Fatimah, N., & Purwanti, Y. E. (2019). Karakterisasi spesifik dan non spesifik ekstrak etanol daun putat

- (*Planchonia valida*). *Al-Ulum: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 5(1), 6-12.
- Rachmania, A.R., Fatimah, N., dan Elok, M. 2013. Ekstraksi Gelatin dari Tulang Ikan Tenggiri Melalui Proses Hidrolisis Menggunakan Larutan Basa. *Media Farmasi*, Vol 10 No.2 : 18-28.
- Trisnawati, E. E., Astuti, W., & Kartika, R. (2020). Kemampuan Ekstrak Metanol Daun Salam Menghambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *salmonella typhi*. *Jurnal Atomik*, 5(1), 53-56.
- Taba, P., Nadya, Y.P dan Syahrudin, K. 2019. Sintesis Nanopartikel Perak Menggunakan Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Sebagai Bioreduktor dan Uji Aktivitasnya Sebagai Antioksidan. *Indo. J. Chem. Res.* 7(1), 51-60.
- Utami, A. N. (2021). Formulasi Sediaan Lotion Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium Polyanthum* (Wight) Walp.) Dan Penentuan Nilai SPF Secara in Vitro. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 6(2), 77-83.
- Wahid, A.R., dan Safwan. 2019. Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Terhadap Ekstrak Tanaman Ranting Patah Tulang (*Euphorbia tiruculli* L.) *Jurnal Ulul Albab*, 23(1): 45-47.
- Widiyono., Atik, A., Vitri, D.H. 2020. *Buku Kesehatan Air Rebusan Daun Salam Untuk Menurunkan Kolesterol*. Jawa Timur: Chakra Brahmanda Lentera.
- Wilapangga, A., dan Lina, P.S. 2018. Analisis Fitokimia dan Antioksidan Metode DPPH Ekstrak Metanol Daun Salam (*Eugenia polyantha*). *IJOB*. Vol. 2. No.1.