

## **SKRINING FITOKIMIA PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL DAN FLAVONOID EKSTRAK METANOL DAUN SALAM (*Syzygium polyantum*)**

### **PHYTOCHEMICAL SCREENING TO DETERMINE TOTAL PHENOLIC AND FLAVONOID CONTENT OF METHANOLIC EXTRACT OF BAY LEAVES (*Syzygium polyantum*)**

**<sup>1\*</sup>Ni Luh Meita Ari Wahyuni**

<sup>1</sup>Program Studi Biologi,  
Universitas Dhyana Pura, Bali

\* Email:

#### **ABSTRAK**

Tanaman merupakan suatu obat herbal yang paling banyak diteliti. Tanaman salam (*Syzygium polyantum*) salah satu tanaman obat yang digunakan secara turun temurun. 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 sebelumnya, daun salam mengandung berbagai senyawa kimia seperti alkaloid, fenolik, tanin, steroid, saponin, triterpenoid, dan flavonoid yang berperan sebagai antioksidan. Tujuan penelitian ini adalah uji skrining fitokimia ekstrak metanol daun salam. Rancangan acak lengkap. Setiap percobaan di lakukan tiga kali. Data skrining fitokima diolah secara deskriptif dan kualitatif. Data total Fenolik dan Flavonoid di olah secara kuantitatif menggunakan Microsoft Exel. Ekstrak daun salam yang di dapatkan dengan cara maserasi simplisia kering daun salam menggunakan methanol, kandungan fitokimia yang di uji secara kualitatif yang di uji secara kualitatif menggunakan uji skrining fitokimia sederhana. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa daun salam (*Syzygium polyantum*) mengandung metabolit sekunder, metabolit yang terkandung dalam daun salam yaitu, alkaloid, flavonoid, tannin, steroid. Diketahui berbagai senyawa fenolik terkandung dalam daun salam. Kadar total fenolik pada sampel ekstrak metanol daun salam (*Syzygium polyantum*) adalah 10054,284 , standar refriasinya mg GAE/g ekstrak. Kadar total flavonoid pada sampel ekstrak metanol daun salam (*Syzygium polyantum*) adalah 46,965 standar refriasinya (mg GAE/g ekstrak).

Kata kunci : ekstrak, simplisia, daun, metanol, fitokimia

#### **PENDAHULUAN**

Penggunaan obat-obatan yang berasal dari sumber alami semakin meningkat dari tahun ke tahun. Hal ini disebabkan karena obat alami itu memiliki keunggulan dibandingkan dengan obat konvensional yaitu relative lebih aman, mudah didapatkan dan efek samping yang lebih rendah.

Tanaman merupakan suatu obat herbal yang paling banyak diteliti. Tanaman salam (*Syzygium polyantum*) salah satu tanaman obat yang digunakan secara turun temurun. 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.

Senyawa fenolik merupakan senyawa bahan alam yang luas penggunaannya saat ini. Kemampuannya sebagai senyawa biologik aktif memberikan suatu peran yang besar

terhadap kepentingan manusia. Salah satunya sebagai antioksidan untuk pencegahan dan pengobatan penyakit degeneratif, kanker, penuaan dini dan gangguan sistem imun tubuh (Apsari & Susanti, 2011). Senyawa fenolik mempunyai kolerasi positif dengan aktivitas antioksidan (Huda, 2009), sehingga polifenol kemungkinan merupakan senyawa yang paling berpotensi menyumbangkan aktivitas antiradical pada bunga telang (*Clitoria ternatea* L). Flavonoid merupakan salah satu senyawa antioksidan golongan fenolik alam yang terbesar dan terdapat dalam semua tumbuhan, sehingga dapat dipastikan terdapat flavonoid pada setiap telaah ekstrak tumbuhan.

*Syzygium polyanthum*, dari keluarga Myrtaceae, dikenal dengan nama pohon salam. Pohon salam banyak tersebar di Asia Tenggara seperti Myanmar, Thailand, Malaysia, Singapura, dan Indonesia. Daun salam ini merupakan salah satu tanaman yang mendapat perhatian khusus karena dapat diyakini dapat mengobati berbagai macam penyakit seperti diabetes mellitus, hipertensi, gastritis, ulcer, diare, dan infeksi (Hasan, 2020). Pohon salam memiliki ciri batang pohon bagian bawah yang kasar, kulit yang mengelupas, dan pecah-pecah. Kulit dari pohon salam berwarna abu-abugelap dengan semakin atas, kulit akan semakin lebih halus dan lebih terang. Kayu dari pohon salam tahan terhadap air. Daun dari daun salam berwarna hijau tua, mengkilap, berbentuk elips, dengan ujung tumpul atau runcing dan yang menjadi khasnya yakni daun salam memiliki aroma turpentine (Zulcaflie, 2020). Pohon salam ini termasuk pengobatan tradisional atau herbal yang sering digunakan dalam pengobatan berbagai penyakit.

Beberapa penelitian ilmiah, seperti yang disebutkan oleh Sektiasi 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). 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).

## METODE

### Rancangan Penelitian

Rancangan acak lengkap. Setiap percobaan dilakukan tiga kali.

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai Mei 2024, Uji Total Fenolik dan Flavonoid dilaksanakan di Laboratorium Universitas Dhyana Pura dan untuk Skrining Fitokimia dilaksanakan di Laboratorium Universitas Udayana.

### Populasi dan Sampel Penelitian

Daun salam yang dipakai dalam penelitian ini diambil di Desa Luwus, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan.

### Ruang Lingkup Penelitian

Dalam penelitian ini saya menggunakan Daun salam dari daun yang muda hingga daun yang tua.

### Bahan Penelitian

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: metanol (teknis), Metanol (Smart Lab), folin-ciocalteu (Sigma Aldrich), Natrium hidroksida (Merck), Asam galat (Sigma Aldrich), Quercetin (Sigma Aldrich), AlCl<sub>3</sub> Anhydrouse (Merck), Na-Asetat (Merck), Aquades.

### Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: botol kaca ukuran 100 ml, Botol kaca ukuran 50 ml, Botol cosmetic Jar, botol semprot kaca, penggaris putih, cutter, pensil 2b, gunting, isolasi, tisu, toples kaca, pisau stainless steel, saringan, plastik, layong, kertas label.

## Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini langkah pertama yang harus dilakukan yaitu preparasi sampel, dicuci, dikering anginkan, dioven dengan suhu 55 derajat celcius selama 3 hari, lalu di serbuk, dan diayak. Dimasserasi menggunakan methanol selama 24 jam lalu di saring. Maserasi dilakukan sebanyak 3 kali ulangan. Filtratnya dikumpulkan dan diuapkan menggunakan rotari evaporator hingga mendapatkan ekstrak kental. Ekstrak tersebut kemudian di masukan kedalam botol kaca gelap dan disimpan pada suhu 4 derajat celcius untuk ketahap metode selanjutnya. Skrining fitokimia, membuat pelarut (kontrol) ekstrak menggunakan 5 gram ekstrak dan ditambahkan 1ml methanol. Flavonoid ( Larutan ditambahkan serbuk MG ukuran setengah spatula lalu ditambahkan HCL pekat 2-3. Selanjutnya pengukuran kandungan total fenolik dengan pembuatan larutan uji ekstrak, larutan pembanding asam galat, larutan folin ciocalteu LP 975% dalam air, dan larutan NaOH 1%. Selanjutnya pengukuran panjang gelombang maksimum menggunakan larutan pembanding, pembuatan kurva standar asam galat dan penentuan konsentrasi larutan uji ekstrak, pengujian larutan pembanding dan larutan uji, penghitungan total fenolik.

### Pengolahan Data

Data skrining fitokima diolah secara deskriptif dan kualitatif. Data total Fenolik dan Flavonoid di olah secara kuantitatif menggunakan Microsoft Exel.

### Definisi Operasional

Ekstrak daun salam yang di dapatkan dengan cara maserasi simplisia kering daun salam menggunakan methanol, kandungan

### Skrining Fitokimia

fitokimia yang di uji secara kualitatif yang di uji secara kualitatif menggunakan uji skrining fitokimia sederhana, kadar total fenolik, kadar konsentrasi golongan fenolik yang terdapat pada ekstrak methanol daun salam yang diuji menggunakan metode Folin ciocalteu.adar total flavonoid, kadar konsentrasi golongan flavonoid yang terdapat pada ekstrak methanol daun salam yang diuji menggunakan metode Folin ciocalteu..

## Tahapan dan Pemilihan Teknik Analisa Data

Data didapat, diolah menggunakan Microsoft exel 2019 hasilnya dituangkan dengan data -+ standarisasi. Teknik analisis data diungkapkan dengan rata-rata

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rendemen Ekstraksi

Rendemen ekstraksi ekstrak methanol ini sebesar 16,13 % (g/g)

Pada penelitian ini didapatkan rendemen ekstraksi sebesar 15%. Nilai ini tergolong tinggi. Hal ini disebabkan karena penggunaan pelarut metanol. Metanol dapat mengekstrak banyak metabolit sekunder. Kenapa hasilnya bisa tinggi/rendah karena bergantung pelarut yang digunakan untuk maserasi. Jika menggunakan pelarut polar, maka senyawa-senyawa yg polar akan terekstrak lebih banyak. Begitu juga sebaliknya. Nah, metanol/etanol termasul pelarut polar. Jadi senyawa-senyawa yg terekstrak kebanyakan senyawa polar. Bandingkan dengan penelitian lain.

Tabel 1. 1 Hasil uji skrining fitokimia ekstrak metanol daun salam

No	Fitokimia	Reagen yang digunakan	Pengamatan	Hasil
1	Alkaloid	Mayer	Muncul endapan dan ada keruh.	+
		Hager	Terbentuk endapan putih kekuningan.	+
2	Fenolik	Etanol FeCl3 %	Muncul warna biru.	+
3	Flavonoid	Gram serbuk magnesium. HCL pekat	Muncul warna merah keunguan.	+
4	Steroid	Kloroform. H2SO4	Tidak terbentuknya cincin kemerahan.	-
5	terpenoid	Kloroform. mL asetat anhidrat 8 m nj nj kkmk	Tidak adanya warna kemerahan.	-

Keterangan:

(+) Positif mengandung senyawa

(-) Tidak mengandung senyawa

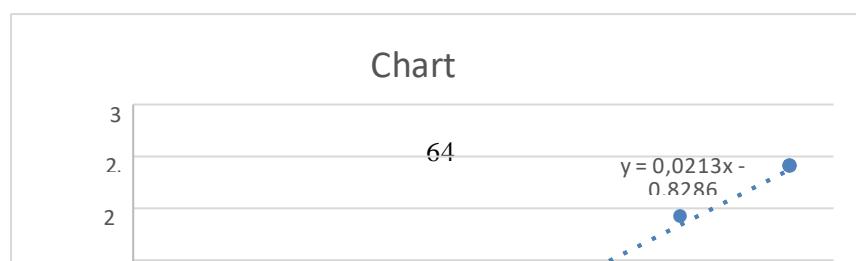
Tabel 1.1 menunjukkan hasil uji skrining fitokimia ekstrak metanol daun salam menggunakan metode sederhana. Ada tidaknya fitokimia yang diuji bergantung pada pelarut yang digunakan untuk maserasi. Artinya pelarut yang digunakan mampu megekstrak senyawa-senyawa yang positif terhadap uji di atas. Ini bisa menentukan kepolaran senyawa-senyawa tersebut. Senyawa-senyawa di alam kebanyakan dalam bentuk glikosidanya. Ini memberikan sifat polar, sehingga bisa diekstrak oleh pelarut polar (misal metanol, etanol).

#### Kadar Total Fenolik

Fenolik merupakan golongan senyawa fitokimia yang paling melimpah. Senyawa fenolik memiliki sifat biologis yang berhubungan erat dengan aktifitas antioksidan.

Senyawa fitokimia fenolik adalah yang terbesar dan secara luas terdistribusi dalam tanaman. Ada tiga kelompok penting dari senyawa fenolik yaitu flavonoid, asam fenolat dan polifenol. Asam fenolat memiliki berbagai aktivitas biologi pada manusia, seperti meningkatkan sekresi empedu, menurunkan kadar kolesterol darah, memiliki aktivitas antimikroba misalnya pada bakteri *Staphylococcus aureus* (Gryglewski et al, 1987). Asam fenolat juga memiliki beberapa aktivitas biologis, seperti antiulser, antiniflamsi, antioksidan (Silva et al, 2007), sitotoksik dan antitumor, antispasmodic, dan antidepressan (Ghasemzadeh et al, 2010).

Pada penelitian ini, kadar total fenolik ditentukan dengan metode Folin ciocalteu. Kadar total fenolik dihitung berdasarkan persamaan regresi linier larutan standar asam galat ( $y = 0,0213x + 0,8286$ ). Adapun kurva regresi liner asam galat ditunjukkan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kurva regresi linier asam galat

Ulangan	Absorbansi (terkoreksi)	Konsentrasi (mg/ml)	Total (mg ekstrak)	fenolik GAE/g	Rata-rata (mg ekstrak)	STDEV
1	0,542	0,064	10054,28			366,074
2	0,532	0,064	9980,927		10054,284	
3	0,623	0,068	10648			

Tabel 1. 2 Hasil perhitungan kadar total fenolik

Hasil perhitungan kadar total fenolik ditunjukkan pada Tabel 1.2. Berdasarkan Tabel, terlihat bahwa kadar total fenolik ekstrak Daun salam sebesar  $10054,284 \pm 366,074$  mg GAE/g ekstrak.

Penetapan kadar fenolik total dilakukan dengan menggunakan reagen Folin-Ciocalteau. Reagen Folin Ciocalteau digunakan karena senyawa fenolik dapat bereaksi dengan Folin membentuk larutan berwarna yang dapat diukur absorbansinya. Prinsip dari metode folin ciocalteau adalah terbentuknya senyawa kompleks berwarna biru yang dapat diukur pada panjang gelombang 765 nm. Pereaksi ini /g dan ekstrak n-heksan memiliki kadar fenol total terendah sebesar 3,1788 mgGAE/g . Febriyanti, L., & Citra, A. (2022).

#### Kadar Total Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa polifenol sehingga bersifat kimia senyawa fenol yaitu agak asam dan dapat larut dalam basa, dan karena merupakan senyawa polihidroksi (gugus hidroksil) maka juga bersifat polar sehingga dapat larut dalam pelarut polar seperti metanol, etanol, aseton, air, butanol, dimetil sulfoksida, dimetil formamida. Disamping itu dengan adanya gugus glikosida yang terikat pada gugus

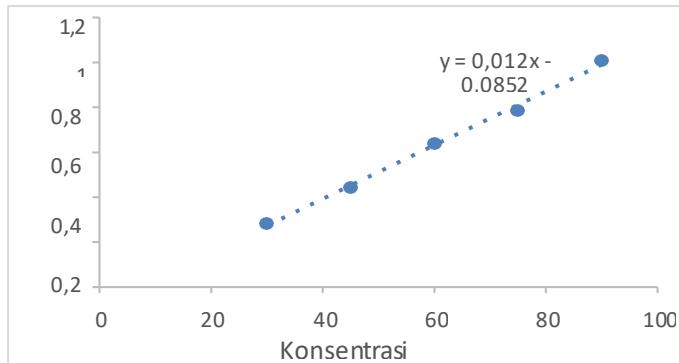
mengoksidasi fenolat (garam alkali) atau gugus fenolik-hidroksi mereduksi asam heteropolis (fosfomolibdat-fosfotungstat) yang terdapat dalam pereaksi Folin Ciocalteau menjadi suatu kompleks molibdenum-tungsten.

Jadi penetapan kadar fenolik ekstrak metanol daun salam lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Sirih merah dengan ekstrak etanol Hasil penelitian ini menunjukan bahwa rata-rata kandungan fenol total sebesar 31.6343 mg GAE/ g ekstrak. EARLY, L. (2023). Dan penelitian Pepaya (*Carica papaya* L.) menunjukan ekstrak metanol memiliki kadar fenol tertinggi sebesar 50,1818 mgGAE flavonoid sehingga cenderung menyebabkan flavonoid mudah larut dalam air. Senyawa-senyawa ini merupakan zat warna merah, ungu, biru, dan sebagai zat berwarna kuning yang ditemukan dalam tumbuhan. Perkembangan pengetahuan menunjukkan bahwa flavonoid termasuk salah satu kelompok senyawa aromatik yang termasuk polifenol dan mengandung antioksidan (Harborne, 1987).

Pada penelitian ini, kadar total flavonoid ditentukan dengan metode Folin ciocalteu. Kadar total flavonoid dihitung berdasarkan

persamaan regresi linier larutan standar quercetin ( $y = 0,012x + 0,0852$ ). Adapun kurva regresi liner asam galat ditunjukkan pada

Gambar 1.2.



Gambar 1.1 Kurva regresi linier quercetin

Hasil perhitungan kadar total flavonoid ditunjukkan pada Tabel 1.2. Berdasarkan Tabel, terlihat bahwa kadar total ekstrak

metanol daun salam (*Syzygium polyantum*) sebesar.

Ulangan	Absorbansi (terkoreksi)	Konsentrasi (mg/ml)	TPC (mg QE/g ekstrak)	Rata-rata (mg QE/g ekstrak)	STDEV
1	0,351	0,036	45,438		
2	0,379	0,039	48,354	46,965	1,463
3	0,367	0,038	47,104		

Tabel 1.3 Hasil perhitungan kadar total flavonoid

Hasil perhitungan kadar total flavonoid ditunjukkan pada Tabel 1.2. Berdasarkan Tabel, terlihat bahwa kadar total fenolik ekstrak Daun salam sebesar  $46,965 \pm 1,463$  mg GAE/g ekstrak. Dibandingkan dari penelitian Kandungan flafonoid total pada ekstrak etanol, dan n-heksan daun petai yaitu sebesar 13.705 mg/gram; 23.068mg/gram; dan 5.209 mg/gram. Munawarah, S. (2015). Jadi penetapan kadar flavonoid ekstrak metanol daun salam lebih tinggi.

yang terkandung dalam daun salam yaitu, alkaloid, flavonoid, tannin, steroid. diketahui berbagai senyawa fenolik terkandung dalam daun salam.

Kadar total fenolik pada sampel ekstrak metanol daun salam (*Syzygium polyantum*) adalah 10054,284, standar refriasinya mg GAE/g ekstrak. Kadar total flavonoid pada sampel ekstrak metanol daun salam (*Syzygium polyantum*) adalah 46,965 standar refriasinya (mg GAE/g ekstrak).

#### Saran

Saran untuk penelitian kedepannya agar diakukan uji aktivitas biologis terhadap senyawa fitokimia yang diisolasi anti jamur dan antiinflamasi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa benar Daun salam (*Syzygium polyantum*) mengandung metabolit sekunder, metabolit

## DAFTAR PUSTAKA

- Apsari, Pramudita Dwi., & Susanti, H. (2011). Penetapan kadar fenolik total ekstrak metanol kelopak bunga rosella merah (*Hibiscus sabdariffa* Linn) dengan variasi tempat tumbuh secara spektrofotometri. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 2(1), 73-80.
- Backer, C. A., & Bakhuizen van den Brink, R. C. (1963). *Flora of Java (Spermatophytes only)* Vol. 1. Noordhoff, Groningen, the Netherlands.
- Damayanti, S., Rohmawati, N., & Wibowo, M. A. (2021). Aktivitas antibakteri ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 3(6), 373-380.
- Gumolung, D. (2018). Analisis kandungan total fenolik pada jonjot buah labu kuning (*cucurbita moschata*). *Jurnal Kimia Fullerene*, 3 (1), 1-4.
- Handayani, D., & Maulina, D. (2013). Aktivitas antibakteri ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp) dan daun mangga (*Mangifera indica* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Pharmaciana*, 3(2), 123-132.
- Handoyo, DLY, 2020. Pengaruh lama waktu maserasi (perendaman) terhadap kekentalan ekstrak daun sirih (*Piper betle*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 2 (1), hal.34-41.
- Hasan R, Siregar GA, Lindarto D. *Syzygium Polyanthum Reduced TNF- $\alpha$  and ADAM17 Protein Expression in Myocardial Infarction Rat Model*. *Med Arch.* 2020;74(6):416-420. doi:10.5455/medarh.2020.74.416-420
- Huda, F. N., Noriham, A., Norrakiah, A. S., dan Babji, A. S., 2009, Antioxidant activity of plants methanolic extracts containing phenolic compounds, *African Journal of Biotechnology*, 8 (3), 484-489.
- Jamal, A. K., Yaakob, Y., & Rahman, O. A. (2020). *Syzygium polyanthum* (Wight) Walp: A potential phytomedicine. *Frontiers in Pharmacology*, 11, 602876.
- Nazirah, N., Nasution, MA, Ridwanto, R., & Nasution, HM (2023). Penelitian fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) dari Gampong Bunot, Pidie Jaya dengan metode DPPH. *Jurnal Farmasi dan Sains*, 104-116.
- Nuriyati, A., Masruhim, M. A., & Susanti, H. (2021). Potensi daun salam (*Syzygium polyanthum*) sebagai obat herbal dalam pencegahan dan pengobatan COVID-
19. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Mulawarman*, 3(1), 1-8.
- Patel, P., Kumar, V., & Soni, A. K. (2022). *Syzygium polyanthum* (Wight) Walp: A review on phytochemistry and pharmacological activities. *Journal of Herbal Medicine*, 30, 100533.
- Poulsen, A. D. (2006). *Syzygium polyanthum*. In: *Syzygieae (Myrtaceae)*. *Flora Malesiana*, 19, 501-553.
- Putri, N. H. K., & Saraswati, I. (2021). Potensi daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) sebagai antikanker payudara. *Farmaka*, 19(1), 24-31.
- Qurrotu, A., & Auliana, R. (2020). Identifikasi senyawa flavonoid pada daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp) dengan metode kromatografi lapis tipis. *Jurnal Penelitian Saintek*, 25(1), 12-18.
- Sari, I. D., Nurrochmah, F., & Amalia, V. (2019). Potensi ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) sebagai antikanker. *Farmaka*, 17(2), 155-167.
- Sari, I. D., Nurrochmah, F., & Amalia, V. (2019). Potensi ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) sebagai antikanker. *Farmaka*, 17(2), 155-167.
- Sastrohamidjojo, H. (2005). *Kimia Minyak Atsiri*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Saswati, N., Mudzakir, M., & Sumaryati, S. (2013). Identifikasi senyawa kimia minyak atsiri daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp). *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 4(1), 1-6.

- Setiawan, A., Pramono, S., & Nurrochmad, A. (2018). Eksplorasi jamu ramuan daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp.) untuk kesehatan. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 7(2), 117-128.
- Sulistiyowati, Y., & Mulyati, S. (2009). Aktivitas antioksidan  $\alpha$ -tokoferol dalam sistem koloid plasmatic aprotein sebagai upaya pencegahan penyakit degeneratif. *Jurnal Sains dan Matematika*, 17(2), 86-91.
- SPEKTROFOTOMETRI, TS, & KONTEN, DOTP (2012). PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL EKSTRAK METANOL KELOPAK BUNGA ROSELLA MERAH (*Hibiscus sabdariffa Linn*) DENGAN VARIASI TEMPAT. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 2 (1), 73-80.
- Tjahjani, S., Widowati, W., Khiong, K., Suhardi, A., & Tjokropranoto, R. (2014). Antioxidant properties of *Syzygium polyanthum*. *Free Radicals and Antioxidants*, 4(2), 7-13.
- Widyawati, T., Latifah, N., Sutrisno, M., & Agustini, N. W. S. (2022). Bioaktivitas antioksidan fraksi polar daun salam (*Syzygium polyanthum*) secara in vitro. *Jurnal Biodjati*, 7(1), 65-72.
- Wungkachen, S., Karnchanatat, A., Jaroenpool, J., & Adams, R. P. (2021). Essential oil composition and biological activities of *Syzygium polyanthum* (Wight) Walp. from Northern Thailand. *Journal of Essential Oil Research*, 33(6), 423-431.
- Zulcaflie AS, Lim C, Ling AP, Chye S, Koh R. Antidiabetic Potential of *Syzygium* sp.: An Overview. *Yale J Biol Med*. 2020;93(2):307-325.