

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN PENENTUAN NILAI SPF EKSTRAK ETANOL
DAUN SALAM (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp)
PADA SEDIAAN SERUM WAJAH**

Nilsya Febrika Zebua^{1}, Riska Julia Safriana², Siti Aisyah³, Afni Saufa Yarda⁴, Sulika Hati⁵, Khoiriyah Khoirul Nasution⁶, Fekbri Yanti⁷*

¹⁻⁷Fakultas Farmasi Universitas Tjut Nyak Dhien, Medan, Sumatera Utara

Email: nf.zebua@gmail.com

*corresponding author

ABSTRAK

Daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp) banyak digunakan oleh masyarakat sebagai tanaman obat, selain itu daun salam juga mengandung vitamin A, vitamin E yang berkhasiat sebagai antioksidan. Penggunaan ekstrak etanol daun salam secara langsung pada kulit dinilai kurang efektif sehingga perlu diformulasikan dalam sediaan serum tabir surya. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui mutu fisik, stabilitas, dan nilai SPF dari sediaan serum tabir surya ekstrak daun salam. Penelitian ini menggunakan ekstrak etanol daun salam dengan variasi konsentrasi 5%, 7,5%, 10%, blanko dan blanko SPF. Metode yang digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan serum adalah metode DPPH, dengan mengetahui nilai IC₅₀. Penetapan nilai IC₅₀ menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Evaluasi mutu fisik sediaan serum meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, pengukuran pH sediaan, stabilitas sediaan, uji viskositas, uji iritasi dan uji kesukaan. Hasil mutu fisik sediaan serum ekstrak daun salam mempunyai rentang pH 5,72-6,31 pada awal sediaan, dan pH setelah pengujian stabilitas (*Cycling test*) 5,68-6,26. Hasil viskositas sediaan memiliki rentang 1230-1720 mPa.s. Nilai IC₅₀ ekstrak (38,34), F0 blanko (820,04 µg/mL), F1 5% (74,46 µg/mL), F2 7,5% (64,85 µg/mL), dan F3 10% (45,91 µg/mL). Nilai SPF F0 blanko (1,33), F1 (31,16), F2 (22,19), F3 (6,9), F4 blanko SPF (24,2). Ekstrak etanol dari daun salam diketahui memiliki aktivitas antioksidan dan nilai SPF yang sangat besar yang diformulasikan menjadi sediaan serum wajah serta tidak mengiritasi kulit.

Kata Kunci: *Syzygium polyanthum*; Antioksidan; Serum; Nilai SPF.

ABSTRACT

Bay leaf (Syzygium polyanthum (Wight.) Walp) is widely used by the community as a medicinal plant, besides that bay leaves also contain vitamin A and vitamin E which are efficacious antioxidants. The use of ethanol extract from bay leaves directly on the skin is considered less effective, so it needs to be formulated in sunscreen serum preparations. The purpose of this study was to determine the physical quality, stability, and SPF value of the bay leaf extract sunscreen serum. This study used ethanol extract from bay leaves with various concentrations of 5%, 7.5%, 10%, blank and SPF blank. The method used to measure serum antioxidant activity is the DPPH method, by knowing the IC value50. IC value determination50 using UV-Vis spectrophotometry. Evaluation of the physical quality of serum preparations includes organoleptic tests, homogeneity tests, measurement of the pH of the preparations, preparation stability, viscosity test, irritation test and a preference test. The results of the physical quality of serum preparations of bay leaf extract had a pH range of 5.72-6.31 at the start of the preparation, and the pH after stability testing(Cycling test) was 5.68-6.26. The results of the viscosity of the preparation have a range of 1230-1720 mPa.s. IC value50 extract (38.34), F0 blank (820.04 µg/mL), F1 5% (74.46 µg/mL), F2 7.5% (64.85 µg/mL), and F3 10% (45.91 µg/mL). SPF value F0 blank (1.33), F1 (31.16), F2 (22.19), F3 (6.9), F4 blank SPF (24.2). Ethanol extract from bay leaves is known to have antioxidant activity and a very large SPF value which is formulated into a facial serum preparation and does not irritate the skin.

Keywords: *Syzygium polyanthum*; Antioxidants; Serum; SPF value.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu Negara dengan kekayaan hayati terbesar didunia terutama spesies tanaman tingkat tinggi. Tanaman tingkat tinggi salah satunya yaitu tanaman *Syzygium* yang merupakan marga yang memiliki jenis terbanyak dari suku Myrtaceae (Perdana et al., 2018). Keberadaan tanaman salam merupakan salah satu tanaman yang sering dimanfaatkan oleh masyarakat, kulit batang, akar dan daun juga dapat digunakan sebagai obat-obat gatal, kayunya untuk bahan bangunan, sedangkan daunnya dapat digunakan sebagai antioksidan karena mengandung antosianin (Ariviani, 2010).

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan cara mengikat radikal bebas dan molekul reaktif sehingga dapat menghambat kerusakan sel. Mengonsumsi antioksidan dalam jumlah yang memadai dapat meningkatkan status imunologi dan menghambat timbulnya penyakit. Kondisi degenerative juga yang dipicu sinar UV terhadap kulit seperti, penuaan dini, kerutan, eritema, kanker, kanker kulit, dan lain-lain (Ariviani, 2010).

Potensi menahan sinar ultra violet dari tabir surya dinilai dalam faktor proteksi sinar (Sun Protecting Factor / SPF) yaitu perbandingan energi yang diberi tabir surya terhadap banyaknya energi ultraviolet yang diperlukan untuk menghasilkan eritema minimum pada kulit yang tidak diberi tabir surya (Harjanti & Nilawati, 2020). Nilai SPF dipengaruhi oleh kandungan metabolit sekunder yaitu dari golongan flavonoid, isoflavonoid dan tanin yang dapat menyerap sinar UV dan berpotensi sebagai tabir surya. Senyawa flavonoid berpotensi menjadi tabir surya yang tinggi karena adanya gugus kromofor (ikatan rangkap terkonjugasi) yang mampu menahan sinar UV sehingga dapat mengurangi intensitasnya pada kulit (Kurniawati et al., 2018).

Salah satu cara pencegahan kerusakan kulit akibat stres oksidatif yaitu dengan melakukan perawatan kulit melalui penggunaan kosmetik yang mengandung antioksidan seperti lotion dan serum (Ernawati et al., 2021). Serum merupakan sediaan dengan viskositas rendah, karena viskositasnya yang rendah serum dikategorikan sebagai sediaan emulsi. Serum memiliki kelebihan yakni memiliki konsentrasi bahan aktif tinggi sehingga efeknya lebih cepat diserap kulit, dan memberikan efek yang lebih nyaman. Oleh karena itu bentuk sediaan serum dipilih karena selain banyak manfaatnya, serum juga sangat mudah dalam cara pemakaiannya, yaitu dengan cara dioleskan (Salsabya Asky et al., 2022).

Dengan dasar latar belakang tersebut, maka penelitian bertujuan memperlihatkan tahapan mengenai formulasi sediaan serum tabir surya yang mengandung ekstrak etanol daun salam sebagai perlindungan ekstra pada wajah dari paparan sinar matahari yang akan diaplikasikan pada kulit sukarelawan.

METODE PENELITIAN

Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Timbangan digital (Playform scale®), Neraca Analitik (AND HT-120®), Lemari pengering, Blender (Viaris®), Rotary Evaporator (E-scientific ®), Oven (Han River®), viscometer NDJ-5S, waterbath, pH meter (ATC®), spektrofotometri UV-VIS, dan alat-alat gelas laboratorium (Pirex®).

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam pembuatan serum adalah ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp). xanthan gum, metil paraben, propil paraben, oxybenzone, octymethoxhynamate, etanol 96%, tween 80, aquadest.

Pengumpulan Tanaman

Penelitian ini menggunakan sampel tanaman daun salam (*Syzygium Polyanthum* (Wight.) Walp), diambil dari Desa Lhoek Masjid Kec. Seunagan Timur Kab. Nagan Raya, Provinsi Aceh. Identifikasi

tumbuhan dilakukan di Herbarium Medan oleh Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sumatera Utara (Nomor: 6625/MEDA/2021).

Pembuatan Simplisia Daun Salam

Sebanyak 5 kg daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp) segar dibersihkan, dikeringkan pada suhu 40°C, dihaluskan menggunakan *blender* dan ditimbang berat serbuk keringnya (Mierza, 2020).

Skrining Fitokimia

Daun salam dilakukan uji fitokimia untuk menilai komposisi kimia kualitatif dengan metode standar Alkaloid, Tanin, Saponin, Glikosida, Flavonoid, Antrakuinon Glikosida, Steroid, dan Triterpenoid.

Pembuatan Ekstrak Daun Salam

Sebanyak 300 gram serbuk daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp) yang telah dikeringkan dimasukkan dalam wadah kaca berwarna gelap. Kemudian dimaserasi dengan etanol p.a sejumlah 4 L, ditutup dan disimpan pada suhu kamar selama 3-5 hari terlindung dari cahaya matahari sambil sesekali diaduk. Filtrat diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 70°C sampai diperoleh ekstrak kental (Rori et al., 2016).

Formulasi Serum Ekstrak Etanol Daun Salam

Formulasi Standar (Hasrawati et al., 2020).

R/ Xanthan gum	0,5%
Propilen glikol	15,0%
BHT	0,1%
Metil paraben	0,18%
Propil paraben	0,02%
Etanol 96%	2%
Aquades ad	100 ml

Formulasi Modifikasi Dasar Serum

Tabel 1. Komposisi Formulasi Modifikasi

Komposisi	F0	F1	F2	F3	F4
EEDS	-	5%	7,5%	10%	-
Xanthan gum	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
Metil paraben	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
Propil paraben	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
Oxybenzone	-	2%	1%	-	4%
Octymethoxhynamate	-	3%	1,5%	-	6%
Etanol 96%	q.s	q.s	q.s	q.s	q.s
Tween 80	-	q.s	q.s	q.s	-
Aquadest ad	10 ml	10 ml	10 ml	10 ml	10 ml

Keterangan:

EEDS	: Ekstrak Etanol Daun Salam
SEEDS	: Sediaan Ekstrak Etanol Daun Salam
F0	: Blanko
F1	: Blanko+SEEDS 5% +octymethoxhynamate 3% + oxybenzone 2%
F2	: Blanko+SEEDS 7,5% + octymethoxhynamate 1,5% + oxybenzone 1%
F3	: SEEDS 10%
F4	: Blanko + octymethoxhynamate 6% + oxybenzone 4%

Uji Evaluasi Sifat Fisik Sediaan Serum

Pemeriksaan mutu fisik sediaan meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH sediaan, stabilitas sediaan, uji viskositas, uji iritasi terhadap sukarelawan, uji kesukaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Standarisasi Simlisia

Tabel 2. Hasil Skirining Fitokimia

No.	Metabolit	Pereaksi	Pengamatan (Warna/endapan)	Hasil
1.	Alkaloid	Mayer Bouchardart Dragendorff	Endapan putih Endapan coklat Endapan coklat	(+) Alkaloid
2.	Flavonoid	Zn + HCl (p) Mg + HCl (p)	Merah Kuning Jingga	(+) Flavonoid
3.	Glikosida:	Molisch	Endapan merah bata	(-) Glikosida
	Gula (glikon)	Fehling A + B + As. Asetat	Coklat	
	Non Gula (aglikon)	As. Asetat anhidrid + H ₂ SO ₄ (p)	Coklat	
4.	Glicosida Antrakuinon	NaOH	Merah	(-) Glicosida Anthraquinone
5.	Glikosida Sianogenik	Na. Pikrat	Kuning	(-) Glikosida Sianogenik
6.	Steroid/ Triterpenoid	As. Asetat anhidrid + H ₂ SO ₄ (p)	Biru	(+) Triterpenoid
7.	Saponin	Air Panas (Kocok) + HCl	Busa	(+) Saponins
8.	Tanin	FeCl ₃ 1%	Hijau kehitaman	(+) Tanin

Hasil Formulasi Serum



Gambar 1. Hasil Formulasi Serum

Hasil Uji Organoleptis

Tabel 3. Data Hasil Uji Organoleptis

Formulasi	Homogen	Tidak Homogen
F0	√	-
F1	√	-
F2	√	-

Keterangan:

EEDS	: Ekstrak Etanol Daun Salam
SEEDS	: Sediaan Ekstrak Etanol Daun Salam
F0	: Blanko
F1	: Blanko + SEEDS 5% + OMC 3% + OXY 2%
F2	: Blanko + SEEDS 7,5 % + OMC 1,5 + OXY 1%
F3	: SEEDS 10%
F4	: Blanko + OMC 6% + OXY 4%

Berdasarkan tabel 3 di atas menunjukkan bahwa, hasil sediaan serum yang dibuat memiliki warna yang homogen yang artinya bahan tercampur rata ditandai dengan tidak terlihat adanya butiran kasar.

Hasil Pengukuran Viskositas

Tabel 4. Data Pengukuran Viskositas Sediaan Serum

Serum (Formula)	Hasil Pengukuran
F0	1230 mPa.s
F1	1289 mPa.s
F2	1720 mPa.s
F3	1250 mPa.s
F4	1560 mPa.s

Keterangan:

EEDS	: Ekstrak Etanol Daun Salam
SEEDS	: Sediaan Ekstrak Etanol Daun Salam
F0	: Blanko
F1	: Blanko + SEEDS 5% + OMC 3% + OXY 2%
F2	: Blanko + SEEDS 7,5 % + OMC 1,5 + OXY 1%
F3	: SEEDS 10%
F4	: Blanko + OMC 6% + OXY 4%

Berdasarkan data pada tabel 4 diatas menunjukkan bahwa, serum ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.)Walp) hasil pengukuran viskositas mempunyai rentang nilai 1230 – 1720 mPa.s, dimana dapat diketahui bahwa tingginya nilai viskositas sediaan berpengaruh konsentrasi dari zat aktif pada sediaan ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.)Walp) yang ditambahkan pada sediaan serum.

Hasil Uji pH

Tabel 5. Hasil Pengukuran pH Sesaat Selesai Dibuat pH Setelah *CyclingTest*

No.	Sediaan	pH	
		Setelah dibuat	Saat setelah <i>cycling test</i> selama 6 siklus (12 hari)
1	F0	6,30	6,21
2	F1	5,82	5,76
3	F2	5,80	5,75
4	F3	5,72	5,68
5	F4	6,31	6,26

Keterangan :

EEDS	: Ekstrak Etanol Daun Salam
SEEDS	: Sediaan Ekstrak Etanol Daun Salam
F0	: Blanko
F1	: Blanko + SEEDS 5% + OMC 3% + OXY 2%
F2	: Blanko + SEEDS 7,5 % + OMC 1,5 + OXY 1%
F3	: SEEDS 10%
F4	: Blanko + OMC 6% + OXY 4%

Berdasarkan data pada tabel 5 di atas menunjukkan bahwa, pH saat setelah dibuat berada pada rentang pH 5,72-5,82 sedangkan saat setelah *cycling test* selama 6 siklus (12 hari) berada pada rentang 5,68-5,76. Perbedaan pH sediaan semakin rendah. pH sediaan serum yang dibuat aman dan tidak menyebabkan iritasi pada kulit.

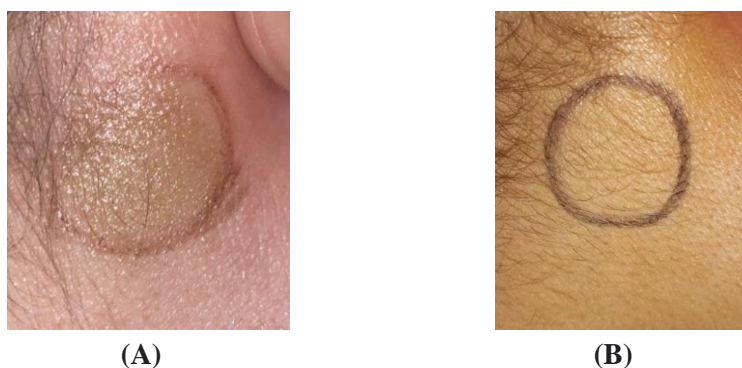
Semakin alkalis atau semakin basa bahan yang mengenai kulit, semakin sulit kulit untuk menetralsirnya dan kulit dapat menjadi kering, pecah-pecah, sensitive dan mudah terkena infeksi. Oleh karena itu pH kosmetik diusahakan sama atau sedekat mungkin dengan pH fisiologis kulit yaitu 5-8. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan serum dengan konsentrasi ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.)Walp) telah memenuhi persyaratan uji pH.

Hasil Uji Stabilitas Sediaan

Parameter yang diamati dalam uji kestabilan fisik ini meliputi perubahan bentuk, warna bau dan sediaan. Berdasarkan hasil pengamatan bentuk, diketahui bahwa seluruh sediaan serum yang dibuat memiliki bentuk dan konsistensi yang baik yaitu tidak rusak, serta warna dan bau krim pelembab juga stabil setelah *cycling test* selama 6 siklus (12 hari) pada suhu yang berbeda.

Hasil Pengujian Iritasi Terhadap Relawan

Pengujian ini dilakukan untuk melihat adanya efek yang tidak diinginkan dari sediaan pada kulit seperti adanya kemerahan, gatal-gatal dan pengkasaran pada kulit yang dioleskan sediaan serum setelah 24 jam pemakaian.



Gambar 2. (A) Setelah dioleskan sediaan serum, (B) Setelah 24 jam dioleskan sediaan serum

Berdasarkan Gambar 2 diatas menunjukkan bahwa, hasil tidak menimbulkan efek iritasi berupa kemerahan, gatal-gatal dan bengkak pada kulit sukarelawan. Hal ini membuktikan bahwa seluruh sediaan serum baik blanko maupun sediaan serum berkonsentrasi ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp.) tidak menyebabkan iritasi pada kulit serta sangat aman digunakan pada kulit wajah manusia.

Hasil Uji Kesukaan

Tabel 6. Hasil Uji Kesukaan

Sediaan	Warna	Bau	Bentuk
F0	-	-	-
F1	3,80-4,30	3,21-3,79	4,18-4,82
F2	3,95-4,25	3,44-4,06	3,83-4,47
F3	3,85-4,15	3,57-4,23	4,03-4,67
F4	4,50-4,90	3,94-4,66	4,42-4,88

Keterangan:

- EEDS : Ekstrak Etanol Daun Salam
- SEEDS : Sediaan Ekstrak Etanol Daun Salam
- F0 : Blanko
- F1 : Blanko + SEEDS 5% + OMC 3% + OXY 2%
- F2 : Blanko + SEEDS 7,5 % + OMC 1,5 + OXY 1%
- F3 : SEEDS 10%
- F4 : Blanko + OMC 6% + OXY 4%

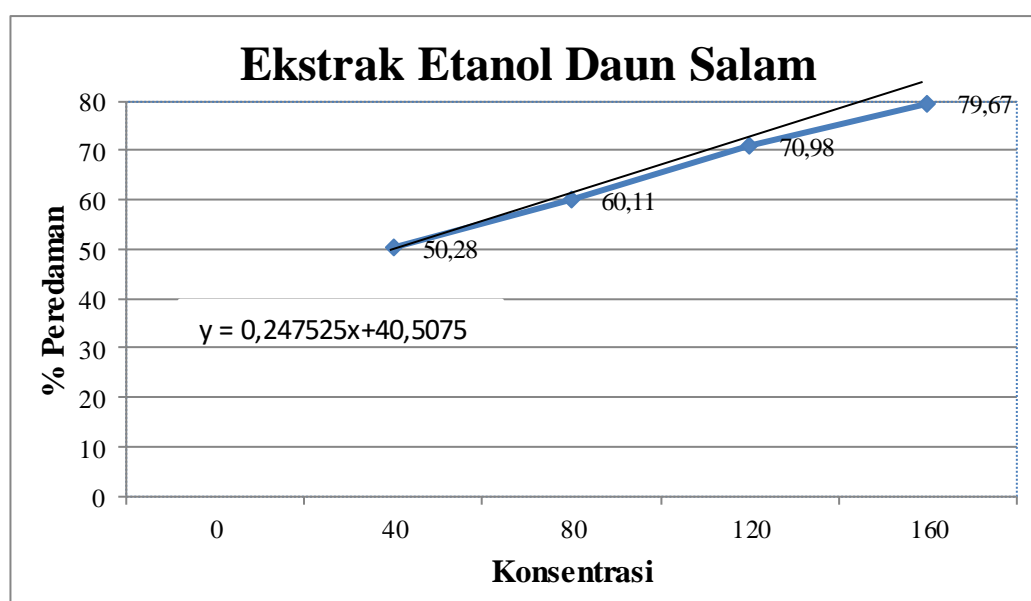
Nilai Kesukaan:

1. Sangat tidak suka
2. Tidak suka
3. Netral
4. Suka
5. Sangat suka

Berdasarkan dari tabel 6 diatas menunjukkan bahwa sediaan yang disukai panelis. Sediaan serum pada parameter warna memiliki interval nilai 3,80-3,95 (netral) dan 4,15-4,90 (suka). Pada parameter bau memiliki interval memiliki nilai 3,21-3,94 (netral) dan 4,06-4,66 (suka). Pada parameter bentuk memiliki interval nilai 3,83 (netral) dan 4,03-4,88 (suka).

Hasil Pengujian Efektifitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Salam

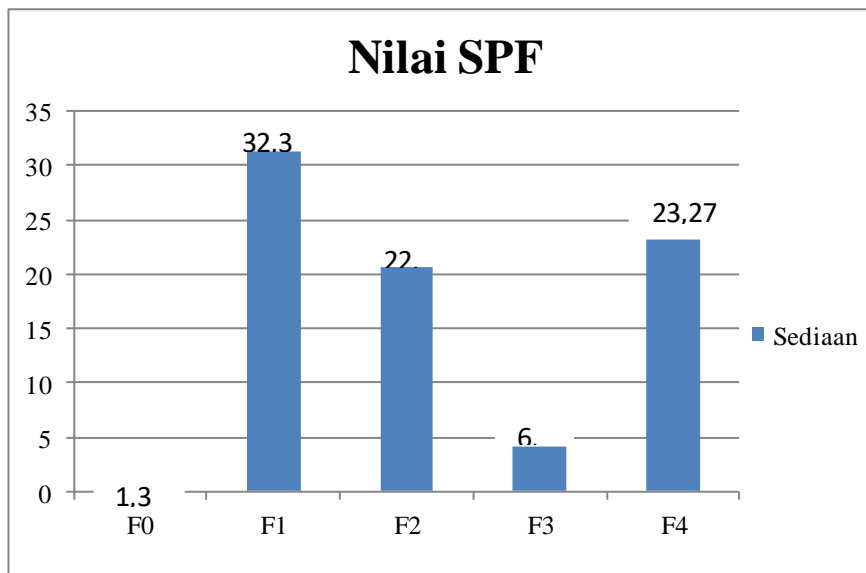
Pengujian efektifitas antioksidan ekstrak etanol daun salam pada sediaan serum wajah menggunakan DPPH sebagai elektron bebas diukur peredaman DPPH oleh sampel dengan menggunakan instrumen Spektrofotometri UV-Vis dan diukur pada panjang gelombang 515 nm. Ukuran jumlah efektifitas antioksidan pada DPPH dinilai dengan nilai IC_{50} dimana larutan sampel ekstrak etanol daun salam dibutuhkan sebanyak 50% dalam menghambat radikal bebas. Jumlah nilai IC_{50} pada setiap ekstrak etanol daun salam pada sediaan serum dapat dihitung dengan persamaan garis regresi. Dimana garis regresi memiliki hubungan antara kurva konsentrasi sampel terhadap persen peredaman harus linier. Dimana digunakan dalam konsentrasi sampel dengan satuan ppm ($\mu\text{g/mL}$).



Gambar 3. Kurva hasil persentase peredaman ekstrak etanol daun salam terhadap DPPH

Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan bahwa terjadinya penurunan nilai absorbansi DPPH. Hal ini disebabkan karena adanya aktivitas antioksidan oleh larutan sampel ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp). Semakin kecil nilai absorbansi sampel maka aktivitas antioksidan yang diperoleh semakin besar. Hasil IC_{50} yang diperoleh sejumlah yang diperoleh sejumlah 38,34 ppm, dan ini termasuk dalam kategori antioksidan sangat kuat.

Hasil Penentuan Nilai *Sun Protection Factor* Pada Sediaan Serum



Gambar 4. Grafik pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.)Walp) terhadap nilai *Sun Protection Factor* (SPF)

Berdasarkan grafik diatas diperoleh rata-rata nilai SPF dari masing-masing formula, yaitu formula F0 (formulasi tanpa penambahan ekstrak etanol daun salam) mempunyai nilai rata-rata 1,33; formula F1 (formulasi penambahan blanko + ekstrak daun salam 5% + OMC 3% + OXY 4%) mempunyai nilai SPF rata-rata 32,32; formulasi F2 (formulasi penambahan blanko + ekstrak etanol daun salam 7,5% + OMC 1,5% + OXY 1%) mempunyai nilai SPF rata-rata 22,19; formulasi F3 (formulasi blanko + ekstrak etanol daun salam 10%) mempunyai nilai SPF rata-rata 6,96; formulasi F4 (formulasi penambahan blanko + OMC 6% + OXY 4%) mempunyai nilai SPF rata-rata 23,27.

KESIMPULAN

Daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp) bentuk ekstrak etanol dapat diformulasikan kedalam bentuk sediaan serum wajah, seluruh formulasi sediaan serum ekstrak etanol daun salam tidak menyebabkan iritasi pada kulit wajah dan stabil dalam penyimpanan serta pada formulasi 1 (5%) sebesar 32,32 memiliki nilai SPF tertinggi tergolong dalam kategori ultra.

REFERENSI

- Ariviani, S. (2010). *Total Antosianin Ekstrak Buah Salamdan Korelasinya dengan Kapasitas Anti Peroksidasi pada Sistem Linoelat*. Agointek, 4(2), 121–127.
- Ernawati, E. E., Farida, Y., & Taurhesia, S. (2021). *Formulasi Serum Antioksidan Kombinasi Ekstrak Buah Ceremai dan Kulit Buah Semangka*. Majalah Farmasetika, 6(5), 398. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v6i5.36080>
- Harjanti, R., & Nilawati, A. (2020). *Aktivitas Antioksidan dan Potensi Tabir Surya Serum Ekstrak Terpurifikasi Daun Wangon (*Olex psittacorum* (Willd.) Vahl.)*. Jurnal Farmasi Indonesia, 17(1), 18–

28. <https://doi.org/10.31001/jfi.v17i1.779>
- Hasrawati, A., Hardianti, H., Qama, A., & Wais, M. (2020). *Pengembangan Ekstrak Etanol Limbah Biji Pepaya (Carica papaya L.) Sebagai Serum Antijerawat*. Jurnal Fitofarmaka Indonesia, 7(1), 1–8. <https://doi.org/10.33096/jffi.v7i1.458>
- Kurniawati, Yunita, A., Wijayanti., & Dyah, E. (2018). *Karakteristik Sediaan Serum Wajah dengan Variasi Konsentrasi Sari Rimpang Temu Giring (Curcuma heyneana) Terfermentasi Lactobacillus bulgaricus*. Diss. Akademi Farmasi Putera Indonesia Malang.
- Mierza, V. (2020). *Aktivitas Antibakteri dan Mekanisme Kerja Komponen Kimia Umbi Rarugadong (Dioscorea pyrofolia Kunth.) Terhadap Kebocoran Sel Escherichia coli dan Staphylococcus aureus*. Disertasi. Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara.
- Perdana, Farid, W. S., Deden, & Rahmi., R. D. (2018). *Penapisan fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun jambu bol (Syzygium malaccense (L.) Merr. & Perry), daun salam (Syzygium polyanthum (Wight.) Walpers), serta daun jamblang (Syzygium cumini (L.) Skeels) asal Arboretum Garut*. Jurnal Ilmiah Farmako Bahari, 7(2), 22–30.
- Rori, W. M., Y.Yamlean, P. V., & Sudewi, S. (2016). *Formulasi dan Evaluasi Sediaan Tablet Ekstrak Daun Gedi Hijau (Abelmoschus manihot) dengan Metode Granulasi Basah*. PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi, 5(2), 243–250.
- Salsabyla Asky, Benazir Evita Rukaya, & Mustamin, F. (2022). *Uji Stabilitas Fisik Serum Anti-Aging Ekstrak Etil Asetat Daun Cempedak (Arthocarpus champeden Spreng.)*. Journal Borneo, 2(2), 50–58. <https://doi.org/10.57174/jborn.v2i2.37>