

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN PENENTUAN NILAI SPF SEDIAAN SERUM WAJAH KOMBINASI EKSTRAK DAUN SIRSAK (*Annona muricata* L.) DAN EKSTRAK DAUN SALAM (*Syzygium polianthum* (Wight) Walp)

Siti Rokayah*, Ratna Djamil, Kartiningsih

Fakultas Farmasi, Universitas Pancasila, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, Indonesia

*Penulis Korespondensi: siti2423007@univpancasila.ac.id

ABSTRAK

Paparan sinar ultraviolet (UV) merupakan salah satu penyebab utama terjadinya stres oksidatif pada kulit yang dapat mempercepat proses penuaan dini. Upaya pencegahan dapat dilakukan dengan penggunaan sediaan topikal yang mengandung tabir surya dan antioksidan. Daun sirsak (*Annona muricata* L.) dan daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi serta potensi sebagai tabir surya. Penelitian ini bertujuan mengembangkan serum wajah kombinasi ekstrak daun sirsak dan daun salam, serta mengevaluasi aktivitas antioksidan dan nilai Sun Protection Factor (SPF) secara *in vitro*. Ekstrak diperoleh melalui metode maserasi dengan etanol 70% dan dikombinasikan dalam tiga variasi rasio (1:1, 1:2, dan 2:1). Aktivitas antioksidan diukur menggunakan metode 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH), sedangkan uji SPF *in vitro* dilakukan dengan spektrofotometri UV-Vis. Hasil menunjukkan bahwa kombinasi dengan rasio 2:1 memberikan aktivitas terbaik dengan nilai IC_{50} sebesar 16,40 bpj dan SPF sebesar 23,57 (kategori proteksi ultra). Formula serum F1 mengandung 2% ekstrak daun sirsak dan 1% ekstrak daun salam, sedangkan F2 mengandung 4% ekstrak daun sirsak dan 2% ekstrak daun salam. Formula F2 menunjukkan aktivitas antioksidan dan nilai SPF tertinggi, memenuhi persyaratan secara fisikokimia, stabil, dan tidak mengiritasi kulit. Dengan demikian, kombinasi ekstrak daun sirsak dan daun salam berpotensi dikembangkan sebagai serum wajah dengan aktivitas antioksidan dan tabir surya.

Kata kunci: Daun sirsak, Daun salam, Antioksidan, Tabir surya.

ABSTRACT

Ultraviolet (UV) radiation is a major cause of oxidative stress in the skin, accelerating premature aging. Prevention can be achieved through topical formulations containing sunscreen agents and antioxidants. *Annona muricata* L. (soursop) and *Syzygium polyanthum* (Wight) Walp. (Indonesian bay leaf) have been reported to possess strong antioxidant activity and potential as natural sunscreen agents. This study aimed to develop a facial serum combining soursop and bay leaf extracts and to evaluate its antioxidant activity and Sun Protection Factor (SPF) value *in vitro*. The extracts were obtained via maceration using 70% ethanol and combined in three ratios (1:1, 1:2, and 2:1). Antioxidant activity was determined using the 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) assay, while SPF was measured by UV-Vis spectrophotometry. The 2:1 extract ratio demonstrated the best performance, with an IC_{50} value is 22.41 ppm and an SPF of 22.34, classified as ultra protection. Serum formula F1 contained 2% soursop leaf extract and 1% bay leaf extract, whereas F2 contained 4% soursop leaf extract and 2% bay leaf extract. Formula F2 exhibited the highest antioxidant activity and SPF value, met physicochemical and stability requirements, and was proven non-irritating to the skin. These findings indicate that the combination of soursop and bay leaf extracts has promising potential for development as an effective antioxidant and sunscreen facial serum.

Keywords: Soursop leaves, Bay leaves, Antioxidants, Sunscreen.

PENDAHULUAN

Kulit adalah bagian terluar dari tubuh yang memberikan perlindungan paling pertama dan juga merupakan jaringan yang melindungi tubuh dari paparan sinar matahari yang menjadi faktor penyebab utama terjadinya stres oksidatif pada kulit (Thakre, 2017). Sinar matahari memiliki beberapa efek menguntungkan pada manusia, seperti produksi vitamin D dan juga sebagai sumber energi (Fitraneti et al., 2024). Namun, paparan sinar matahari yang berlebihan bertanggung jawab atas kerusakan kulit akibat foto, yaitu kulit terbakar, hiperpigmentasi, penuaan dini, fotosensitisasi kulit, dan kanker kulit (Jesus et al., 2022).

Paparan sinar ultraviolet (UV) dapat menyebabkan berbagai gangguan kulit, mulai dari efek akut seperti sunburn dan tanning hingga efek kronik seperti photoaging dan kanker kulit. Studi melaporkan bahwa lebih dari 40% remaja mengalami sunburn akibat paparan UV (Fitraneti et al., 2024). Kerusakan kronik meliputi penuaan dini kulit dan kanker kulit, termasuk melanoma dan kanker non-melanoma seperti karsinoma sel basal (BCC) dan karsinoma sel skuamosa (SCC) yang umum terjadi akibat radiasi UV. Data

WHO tahun 2022 mencatat lebih dari 1,3 juta kasus kanker kulit di Asia, termasuk ribuan kasus di Indonesia. Selain kulit, paparan UV juga meningkatkan risiko kerusakan mata seperti katarak (Fitraneti et al., 2024).

Bahan alam yang dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan diantaranya adalah daun sirsak dan daun salam. Daun sirsak telah dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat oleh Qorina et al., (2019) nilai IC₅₀ ekstrak etanol daun sirsak adalah sebesar 35,51 ppm (Qorina et al., 2019). Ekstrak etanol daun sirsak mengandung flavonoid, alkaloid, fenol, terpenoid, saponin, glikosida, steroid, dan tanin. (Nguyen et al., 2020). Nilai IC₅₀ ekstrak etanol 96% daun sirsak sebesar 29,810 ppm, ekstrak etanol 70% daun sirsak sebesar 18,030 ppm (Fathurrachman, 2014). Masker peel off dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 25 ppm mampu menghambat 75,22 % radikal bebas, nilai IC₅₀ dari formula masker peel off ekstrak daun sirsak adalah 11,87 ppm (Sari et al., 2016).

Daun sirsak dilaporkan memiliki nilai SPF tinggi dengan kategori ultra yaitu 35,03. (Utami et al., 2017) Nilai IC₅₀ dari ekstrak daun salam dengan

metode ABTS sebesar 46,416 µg/mL, metode DPPH sebesar 168,4 µg/mL, dan metode FRAP sebesar 11,40 µg/mL.(Herlianto et al., 2023) Hasil uji aktivitas antioksidan formula serum wajah dengan konsentrasi 5% ekstrak etanol daun salam memiliki nilai antioksidan 23,94 ppm dan termasuk kategori antioksidan yang sangat kuat.(Suleman et al., 2023) Ekstrak etanol daun salam juga telah dilaporkan memiliki nilai SPF yang tinggi dengan kategori ultra yaitu sebesar 32,32.(Zebua et al., 2023)

Pemilihan kombinasi ekstrak daun sirsak dan daun salam didasarkan pada potensi sinergis senyawa bioaktif seperti flavonoid dan tanin yang terdapat pada kedua tanaman. Penelitian ini menggabungkan ekstrak dua tanaman lokal dengan aktivitas antioksidan dan fotoprotektif, dikembangkan menjadi formulasi serum yang stabil dan aman untuk kulit. Pendekatan ini merupakan pengembangan dalam formulasi produk kosmetik herbal yang mengutamakan keamanan, efektivitas, serta penggunaan bahan alami yang berkelanjutan (Utami et al., 2017; Wahidah et al., 2024).

Serum mengandung formula dengan konsentrasi bahan aktif yang tinggi, sehingga dapat membantu

mengatasi permasalahan kulit wajah secara spesifik.(Thakre, 2017) Serum wajah dapat memberikan hasil maksimal dalam melindungi dan membantu mengatasi berbagai permasalahan pada kulit wajah. Bagaimana pengaruh kombinasi ekstrak daun sirsak dan daun salam terhadap aktivitas antioksidan dan nilai SPF serum wajah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rasio kombinasi ekstrak mana yang memberikan efek sinergis terbaik, menguji karakteristik fisikokimia dan stabilitas formula serum selama penyimpanan, menentukan formula serum yang dibuat aman dan tidak mengiritasi kulit, serta mengetahui efektivitas formula dibandingkan produk serum komersial.

Serum wajah kombinasi ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) dan daun salam (*Syzygium polyanthum*) memiliki potensi sebagai produk kosmetik alami yang efektif dalam proteksi kulit dari radikal bebas dan sinar ultraviolet (UV). Hal ini memberikan alternatif bahan aktif alami yang aman dan dapat mengurangi risiko penuaan dini serta kerusakan kulit akibat paparan lingkungan, terutama di wilayah perkotaan yang memiliki intensitas

paparan UV tinggi dan polusi udara (Fitraneti et al., 2024)

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu gelas laboratorium (Pyrex, Indonesia) spektrofotometer UV-vis (Shimadzu), viscometer (Brookfield, USA), vacuum rotary evaporator (IKA RV 10, Germany), stirrer (Thermo, Korea), dehidrator (Kris).

Bahan

Daun sirsak (*Annonan muricata*. L) dan daun salam (*Syzygium polianthum* (wight). Walp) diperoleh dari kabupaten Bogor, Jawa Barat. DPPH (TCI), metanol pro analisa (Merck), xhantan gum (Ingredion), propilen glikol, fenoksietanol, twen 80, aquades, etanol 70% (Brataco). kelinci albino newzealand (Taufik rat&mouse, Bogor)

Pengumpulan Bahan dan Determinasi Tanaman

Bagian tanaman daun sirsak dan daun salam dideterminasi di Pusat Studi Biofarmaka Tropika, Institut Pertanian Bogor (IPB). Daun segar yang telah dibersihkan dan juga dikeringkan kemudian dibuat dalam keadaan serbuk.

Sampel daun sirsak dan daun salam diambil dari Kabupaten Bogor, Jawa Barat Daun yang dipilih adalah daun segar, sehat, bebas penyakit, dan berasal dari tanaman dewasa untuk memastikan kandungan metabolit optimal (Djamil & Tria, 2009).

Prosedur Pembuatan Ekstrak

Sejumlah 500,0 gram serbuk simplisia daun sirsak dan 500,0 gram serbuk daun salam ditempatkan dalam wadah maserator yang berbeda kemudian dilakukan maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 70% dengan perbandingan 1 : 10 selama 3x24 jam dengan satu kali pengulangan. Maserat hasil ekstraksi dikumpulkan dan dipekatkan dengan rotavapor pada suhu 50°C sampai didapatkan ekstrak yang kental. Kemudian dihitung hasil rendemennya.

Skrining Fitokimia

1) Identifikasi flavonoid

Sebanyak 40 mg ekstrak dimasukan ke tabung reaksi. Kemudian ditambahkan 100 mL etanol dan dipanaskan dengan menggunakan penangas air selama 5 menit, ditambahkan HCL 2 N sebanyak 5 tetes dan 0,2 g bubuk Mg ke dalam tabung reaksi dan ditunggu selama 3 menit. Kandungan flavonoid positif ditandai dengan

munculnya warna merah tua.(Khafid et al., 2023)

2) Identifikasi alkaloid

Sampel ekstrak ditambahkan 20 ml kloroform dan disaring dengan kertas saring, filtrat berupa larutan organik diambil (sebagai larutan A). Sebagian larutan A (10 ml) diekstraksi dengan 10 ml larutan HCl 1:10 dengan pengocokkan tabung reaksi, diambil larutan bagian atasnya (larutan B). Larutan A diteteskan beberapa tetes pada kertas saring dan disemprot atau ditetesi dengan pereaksi Dragendorff dan terbentuknya endapan merah bata dengan pereaksi Dragendorff dan endapan putih dengan pereaksi Mayer menunjukkan adanya senyawa alkaloid.

3) Identifikasi tanin

Sampel ekstrak kental 1 mL dimasukkan kedalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 2 mL etanol 70% kemudian di aduk, ekstrak ditambahkan FeCl_3 sebanyak 3 tetes. Jika terjadi perubahan warna biru-hitam, hijau atau biruhijau dan endapan maka menandakan adanya tanin.(Annisa & Najib, 2022)

4) Identifikasi saponin

Sebanyak 5 mg ekstrak dimasukan kedalam tabung reaksi berisi 10 ml aquades dan dikocok. Sebanyak 1 tetes HCl 2N kemudian dimasukan kedalam tabung reaksi. Keberadaan saponin dapat diidentifikasi dengan melihat busa yang terbentuk secara stabil selama 30 detik dengan ketebalan 1cm hingga 3 cm.

5) Identifikasi kuinon

Diambil 5 ml dari larutan eksperimen untuk mengidentifikasi flavonoid. Setelah itu, larutan tersebut ditambahkan kedalam tabung reaksi, diikuti dengan penambahan sejumlah tetes natrium hidroksida 1 N. Senyawa kuinon ditandai dengan adanya warna merah intensif yang terbentuk.

6) Identifikasi senyawa fenol

Diambil diekstrak dengan 20 ml etanol 70%. Larutan yang dihasilkan diambil sebanyak 1 ml kemudian ditambahkan 2 tetes larutan FeCl_3 5%. Reaksi positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau atau hijau biru.(Annisa & Najib, 2022)

7) Identifikasi steroid/triterpenoid

Sebanyak 2 gram ekstrak ditimbang terlebih dahulu, lalu dimaserasi

menggunakan eter sebanyak 20 mL dengan jangka waktu 2 jam pada erlenmeyer yang tertutup. Setelah itu diambil 5 mL campuran tersebut dan dipanaskan pada cawan penguap sampai tersisa residu. Residu kemudian dicampur dengan 2 tetes asam asetat anhidrat serta 1 tetes pereaksi Liberman-Buchard. Perubahan warna menjadi hijau ataupun merah membuktikan keberadaan steroid dan triterpenoid.

8) Identifikasi minyak atsiri

Sebanyak 2 gram simplisia dan 4 gram ekstrak digunakan sebagai bahan uji. Kemudian ditambahkan kedalam sebuah tabung reaksi berukuran 20 mL, diikuti dengan penambahan 10 mL larutan petroleum eter. Sebuah corong ditempatkan dimulut tabung dengan lapisan kapas yang sudah dibasahi air. Setelahnya, dilakukan pemanasan diatas penangas air selama 10 menit. Setelah mendingin, campuran tersebut disaring menggunakan kertas saring. Filtrat yang dihasilkan diuapkan menggunakan cawan penguap, sementara residunya dilakukan pelarutan dalam 5 mL pelarut alkohol serta disaring lagi. Senyawa

minyak atsiri ditandai oleh aroma residu yang khas.(Djamil & Tria, 2009).

Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak dengan menggunakan metode DPPH

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan pada ekstrak tunggal daun sirsak dan daun salam beserta kombinasinya dengan perbandingan 1:1, 1:2, dan 2:1. Kontrol positif yang digunakan adalah vitamin C. Dibuat seri konsentrasi dari masing-masing sampel yaitu 20, 40,60,80 dan 100 ppm kemudian ditambahkan larutan DPPH setelah itu diukur pada panjang gelombang maksimum DPPH yaitu 518,5. Nilai IC₅₀ dihitung berdasarkan nilai % inhibisi pada masing-masing sampel dan penentuan regresi liniernya. Metode DPPH dipilih sebagai model radikal bebas karena memberikan metode uji aktivitas antioksidan yang sederhana, cepat, dan sensitif. DPPH menghasilkan radikal stabil dengan perubahan warna yang mudah diukur secara spektrofotometri, sehingga memungkinkan penentuan nilai IC₅₀ dengan akurat (Qorina et al., 2019; Khafid et al., 2023).

Penentuan nilai SPF ekstrak secara in vitro

Pengujian SPF dilakukan secara invitro dengan menggunakan alat spektrofotometri UV-Vis pada Panjang gelombang 290-320 nm menggunakan persamaan mansur. Pada penelitian ini faktor koreksi (CF) yang digunakan adalah 10. Penentuan nilai SPF secara invitro dilakukan dengan membuat beberapa seri konsentrasi larutan sampel yaitu 200, 400, 600, 800 dan 1000 bpj menggunakan pelarut metanol pro analisa. Larutan sampel diukur serapannya pada Panjang gelombang UV B (290-320) menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil absorbansi dari setiap larutan sampel dihitung dengan menggunakan persamaan matematis Mansur untuk menetapkan nilai SPF.

Formulasi sediaan serum

Formula serum wajah dapat dilihat pada (Tabel 1). Formula kombinasi dengan perbandingan daun sirdak dan daun salam 2:1 berdasarkan hasil aktivitas antioksidan dan tabir surya. Jumlah zat aktif dibuat dalam 10 kali lipat untuk (F1) dan 20 kali lipat untuk (F2). Bahan tambahan yang digunakan adalah xanthan gum, propilen glikol, fenoksietanol, twen 80 dan

aquadest. Dari hasil penelitian ini diharapkan diperoleh formula serum dengan kandungan ekstrak daun sirsak dan ekstrak daun salam yang mempunyai aktivitas tabir surya dan antioksidan serta stabil dalam penyimpanan dan tidak mengiritasi kulit.

Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak dengan menggunakan metode DPPH

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan pada ekstrak tunggal daun sirsak dan daun salam beserta kombinasinya dengan perbandingan 1:1, 1:2, dan 2:1. Kontrol positif yang digunakan adalah vitamin C. Dibuat seri konsentrasi dari masing-masing sampel yaitu 20, 40, 60, 80 dan 100 ppm kemudian ditambahkan larutan DPPH setelah itu diukur pada panjang gelombang maksimum DPPH yaitu 518,5. Nilai IC₅₀ dihitung berdasarkan nilai % inhibisi pada masing-masing sampel dan penentuan regresi liniernya.

Penentuan Nilai SPF ekstrak secara in vitro

Pengujian SPF dilakukan secara invitro dengan menggunakan alat spektrofotometri UV-Vis pada Panjang gelombang 290-320 nm menggunakan persamaan mansur. Pada penelitian ini

faktor koreksi (CF) yang digunakan adalah 10. Penentuan nilai SPF secara invitro dilakukan dengan membuat beberapa seri konsentrasi larutan sampel yaitu 200, 400, 600, 800 dan 1000 bpj menggunakan pelarut metanol pro analisa. Larutan sampel diukur serapannya pada Panjang gelombang UV B (290-320) menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil absorbansi dari setiap larutan sampel dihitung dengan menggunakan persamaan matematis Mansur untuk menetapkan nilai SPF.

Formulasi sediaan serum

Formula serum wajah dapat dilihat pada (Tabel 1). Formula kombinasi dengan perbandingan daun sirdak dan daun salam 2:1 berdasarkan hasil aktivitas antioksidan dan tabir surya. Jumlah zat aktif dibuat dalam 10 kali lipat untuk (F1) dan 20 kali lipat untuk (F2). Bahan tambahan yang digunakan adalah xanthan gum, propilen glikol, fenoksietanol, twen 80 dan aquadest. Dari hasil penelitian ini diharapkan diperoleh formula serum dengan kandungan ekstrak daun sirsak dan ekstrak daun salam yang mempunyai aktivitas tabir surya dan antioksidan serta stabil dalam penyimpanan dan tidak mengiritasi kulit.

Tabel 1. Formulasi sediaan serum wajah kombinasi ekstrak daun sirsak dan ekstrak daun salam

Bahan	Fungsi	Konsentrasi (%)		
		F0	F1	F2
Ekstrak daun sirsak	Zat aktif	-	2,0	4,0
Ekstrak daun salam	Zat aktif	-	1,0	2,0
Xanthan Gum	Pengental	0,5	0,5	0,5
Propilen glikol	Pelarut	5	5	5
Tween 80	Stabilizer	4	4	4
Disodium EDTA	Penghelat	0,05	0,05	0,05
Fenoksietanol	Pengawet	0,5	0,5	0,5
Air	Pelarut	Hingga 100	Hingga 100	hingga 100

Evaluasi sediaan serum

Uji Organoleptis

Uji organoleptik sediaan serum

dilakukan dengan mengamati warna, bau, dan bentuk (14)

Uji viskositas

Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat viskometer brokfield digital. Dengan spindel no 4 dan putaran 60 rpm kemudian dibaca hasil yang ada pada layar.

Uji Daya Sebar

Masing-masing formula serum sebanyak 1 mL diletakan di atas cawan petri dan dibiarkan 1 menit, kemudian diberikan beba sebesar 50 g dan didiamkan kembali 1 menit hasil pengamatan diukur diameter sebar nya.

Uji pH

Dilakukan agar dapat memastikan keamanan sediaan sehingga tidak mengiritasi kulit. Pengujian dilakukan menggunakan 2 ml serum yang dilarutkan dengan 20 mL aquades, kemudian elektroda pH meter dicelupkan ke sediaan.

Uji Stabilitas dengan cycling test

Dilakukan sebanyak 6 siklus, sediaan disimpan pada suhu dingin $\pm 4^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam lalu dikeluarkan dan ditempatkan pada suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$, proses ini dihitung 1 siklus. Parameter yang digunakan pada cycling test ini yaitu organoleptik, pH, viskositas dan daya sebar sediaan.(Zebua

et al., 2023)

Pengujian aktivitas antioksidan serum wajah

Setiap formula serum ditimbang 100 mg kemudian dilarutkan dengan metanol p.a sampai tanda batas labu takar 100 ml sehingga diperoleh konsentrasi 1000 bagian perjuta. Larutan kemudian dibuat seri pengenceran yakni 20, 40, 60, 80 dan 100 bpj. Penentuan IC_{50} dilakukan dari hasil pengukuran absorbansi pada 5 seri konsentrasi sehingga menghasilkan persen inhibisi. Hasil perhitungan persen inhibisi kemudian digunakan untuk mencari persamaan linier dan nilai IC_{50} .

Penentuan nilai SPF serum wajah

Pengujian dilakukan pada rentang Panjang gelombang 290-320 nm dengan rentang 5 nm pada setiap titik, menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Pengukuran dilakukan tiga kali untuk setiap titik dengan menggunakan kuvet ketebalan 1 cm. untuk mendapatkan nilai SPF dari absorbansi sampel dihitung dengan menggunakan rumus Mansur.

Uji Iritasi

Uji iritasi ini dilakukan secara in vivo

pada hewan uji kelinci. Kelinci yang digunakan adalah kelinci New Zealand jantan dengan berat ± 2 kg. Sebelum pengujian, kelinci diaklimatisasi di kandang selama 5-7 hari. Rambut dibagian punggung berukuran 2,5 x 2,5 cm dicukur hingga didapatkan kelinci bebas bulu kemudian dibagi menjadi 4 area dengan ukuran yang sama. Sampel sebanyak 1 tetes dioleskan pada bagian yang telah dicukur, lalu ditutup oleh kasa steril dan plester. Setelah 24 jam plester dibuka dan dibiarkan selama 1 jam lalu diamati. Kemudian ditutup kembali dan dilakukan pengamatan setelah 48 dan 72 jam. Pengamatan dilakukan pada 24, 48, dan 72 jam ini bertujuan untuk mengetahui kemungkinan terjadinya reaksi iritasi kulit yang tertunda, karena kulit dapat menunjukkan reaksi yang kecil atau bahkan tidak menunjukkan reaksi saat kontak pertama dengan bahan kimia tetapi dapat ditunjukkan setelahnya oleh bahan iritan tertentu pada 24-72 jam. Reaksi iritasi kulit positif ditandai dengan adanya reaksi kemerahan (eritema) dan udema (bengkak) pada daerah kulit yang diberi perlakuan. Jika terjadi iritasi, eritema terlihat pada warna kemerahan di kulit dan bentuk luka yang tampak.

Sedangkan edema terlihat pada tinggi permukaan kulit yang naik atau bengkak dibandingkan dengan kulit normal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengumpulan bahan dan Determinasi tanaman

Berdasarkan surat hasil determinasi dengan Nomor 07/IT3.I..P13/TA.00.03/M/B/2025 menunjukkan bahwa sampel yang digunakan adalah benar daun sirsak dari suku annonaceae dengan nama latin *Annona muricata* L. serta daun salam dari suku Myrtaceae dengan nama latin *Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.

Ekstraksi Daun Sirsak dan Daun Salam

Penentuan nilai rendemen adalah untuk menentukan banyaknya ekstrak yang didapatkan. Tingginya nilai rendemen menunjukkan banyaknya senyawa yang tersari pada proses ekstraksi. DER-native dilakukan untuk menentukan banyaknya bobot serbuk yang dibutuhkan untuk mendapatkan 1gram ekstrak. Hasil perolehan rendemen ekstrak daun sirsak adalah 21,42% dan daun salam adalah sebesar 19,42%. Hasil tersebut dapat dinyatakan bahwa ekstrak memenuhi

persyaratan mutu sesuai dengan kurang dari 10%.
Farmakope Herbal Indonesia yakni tidak

Tabel 2. Hasil %rendemen ekstrak daun sirsak dan ekstrak daun salam

Parameter	Daun sirsak	Daun salam
Bobot serbuk simplisia (gram)	500,0	500,0
Bobot ekstrak kental (g)	107,1	97,1
Rendemen (%)	21,42%	19,42%

Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Sirsak dan Ekstrak Daun Salam

Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak daun sirsak (*Annona muricata*) dan ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) kaya akan kandungan metabolit sekunder yang. Kedua ekstrak mengandung senyawa Alkaloid, Flavonoid, Saponin, Tanin, Fenolik, Kuinon, dan Steroid/Triterpenoid. Kesamaan ini secara ilmiah menegaskan potensi kedua tanaman sebagai sumber agen bioaktif, terutama sebagai antioksidan dan antiinflamasi, didorong oleh kandungan tinggi senyawa polifenol (Flavonoid, Tanin, Fenolik) yang teridentifikasi. Perbedaan senyawa metabolit yang teramati adalah pada pengujian Minyak Atsiri.

Tabel 3. Hasil penapisan fitokimia

No	Pengujian	Hasil	
		Ekstrak daun sirsak	Ekstrak daun salam
1	Alkaloid	(+)	(+)
2	Flavonoid	(+)	(+)
3	Saponin	(+)	(+)
4	Tanin	(+)	(+)
5	Fenolik	(+)	(+)
6	Kuinon	(+)	(+)
7	Minyak atsiri	(-)	(+)
8	Steroid/triterpenoid	(+)	(+)

Keterangan:

EDSi : Ekstrak daun sirsak

EDSa: Ekstrak daun salam

+ : Terdapat golongan senyawa metabolit sekunder.

- : Tidak terdapat golongan senyawa metabolit sekunder.

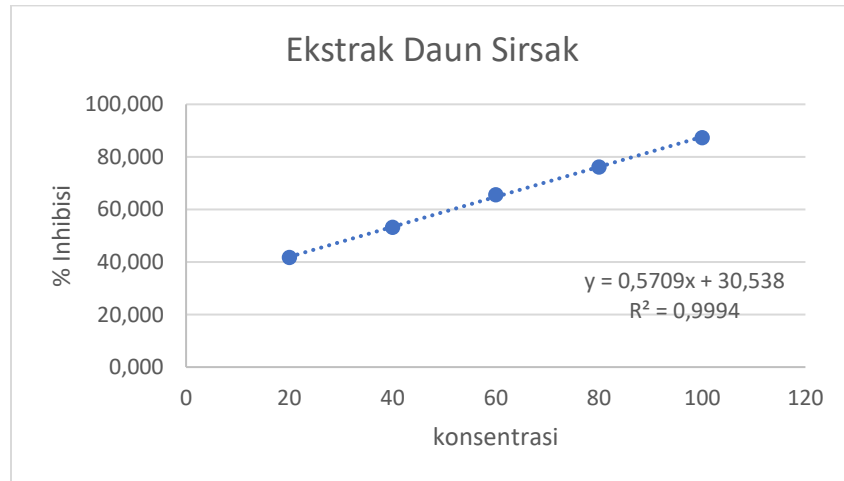
Uji Aktivitas antioksidan Ekstrak

Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan menentukan nilai IC_{50} yaitu konsentrasi larutan sampel yang dapat memberikan hambatan terhadap 50% radikal bebas. Perhitungan nilai IC_{50} dilakukan dengan menggunakan persamaan regresi linier dimana konsentrasi merupakan variabel x dan %inhibisi merupakan variabel y. Semakin rendah nilai IC_{50} menunjukkan aktivitas antioksidannya yang semakin kuat.

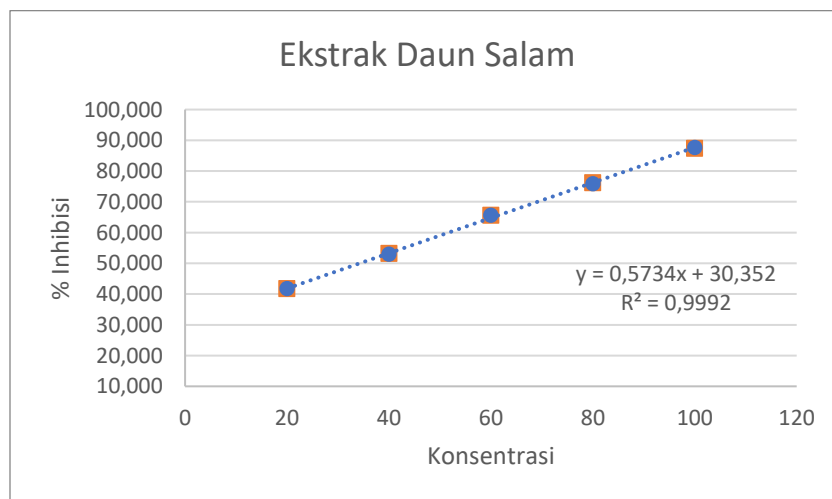
Dari hasil pengukuran diperoleh nilai IC_{50} dari vitamin C adalah 6,38. Nilai IC_{50} ekstrak daun sirsak sebesar 34,02 ppm dan nilai IC_{50} ekstrak daun salam 38,46 ppm. Ekstrak tunggal daun sirsak dan daun salam termasuk dalam kategori antioksidan sangat kuat ($IC_{50} < 50$ ppm). Aktivitas antioksidan daun sirsak dan daun salam diduga berasal dari kandungan metabolit sekundernya, seperti flavonoid, polifenol, dan acetogenin. Flavonoid dan fenolik berperan sebagai donor elektron atau atom hidrogen untuk menstabilkan radikal bebas, Hasil pengukuran antioksidan ekstrak daun sirsak ini sebanding dengan hasil penelitian dari Qorina, et al. (2021) yang menyatakan nilai IC_{50} ekstrak daun sirsak sebesar 35,51

ppm. Sementara hasil pengukuran aktivitas antioksidan daun salam juga sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan bahriul, (2014) dimana nilai IC_{50} untuk ekstrak etanol daun muda, tengah, dan tua daun salam adalah 37,441 ppm, 14,889 ppm, dan 11,001 ppm.

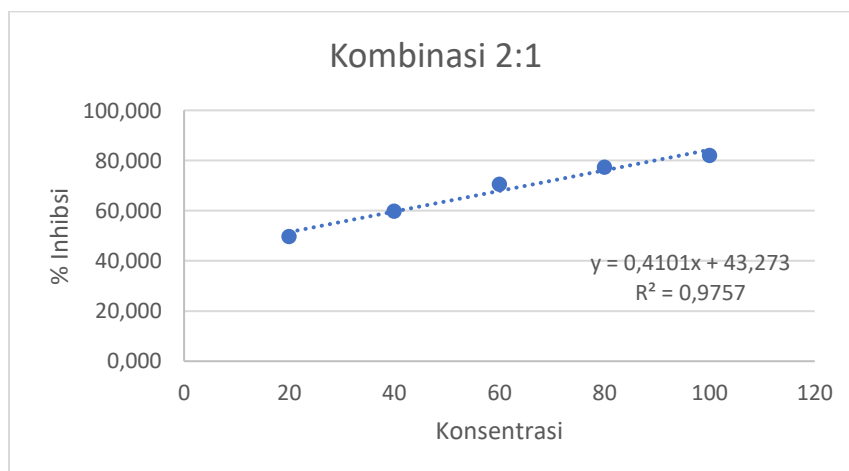
Pengukuran aktivitas antioksidan dilanjutkan dengan mengkombinasikan ekstrak daun sirsak dan ekstrak daun salam dengan beberapa perbandingan konsentrasi yaitu 1:1, 1:2 dan 2:1. Nilai IC_{50} . Perbandingan 2:1 merupakan kombinasi dengan nilai IC_{50} paling baik. Kombinasi ekstrak daun sirsak dan salam memberikan hasil yang lebih baik, khususnya pada perbandingan 2:1 yang menunjukkan nilai IC_{50} sebesar 16,403 ppm. Nilai ini lebih rendah dibandingkan ekstrak tunggal, menandakan adanya efek sinergis antara senyawa bioaktif dalam kedua tanaman. Kombinasi tersebut menghasilkan aktivitas antioksidan mendekati vitamin C ($IC_{50} = 6,38$ ppm). Dengan demikian, kombinasi ekstrak sirsak-salam terbukti lebih potensial dibanding penggunaan tunggal.



Gambar 1. Grafik aktivitas antioksidan ekstrak daun sirsak



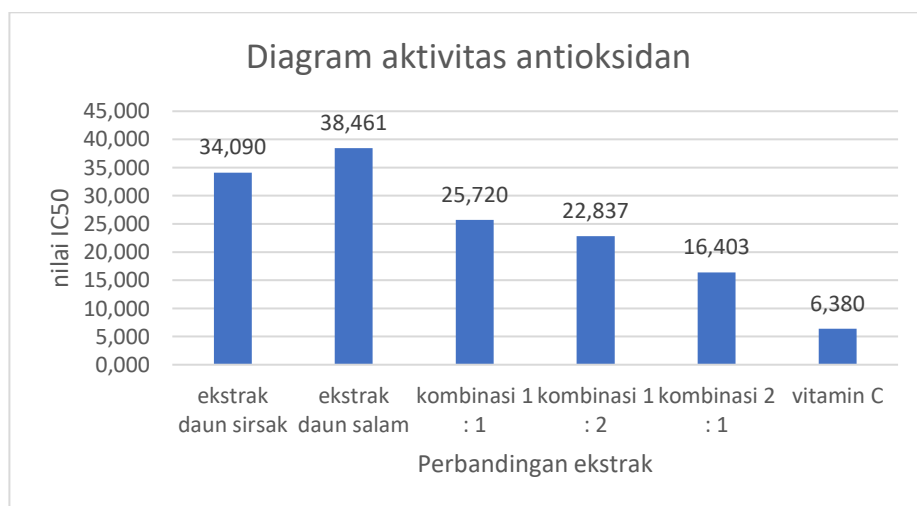
Gambar 2. Grafik aktivitas antioksidan ekstrak daun salam



Gambar 3. Grafik aktivitas antioksidan ekstrak daun sirsak dan daun salam dengan kombinasi 2:1

Tabel 3. hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak tunggal dan kombinasinya

Nama sampel	Nilai IC ₅₀	Kategori
Ekstrak daun sirsak	34,090	Sangat kuat
Ekstrak daun salam	38,461	Sangat kuat
Kombinasi 1 : 1	25,720	Sangat kuat
Kombinasi 1 : 2	22,837	Sangat kuat
Kombinasi 2 : 1	16,403	Sangat kuat
Vitamin C	6,38	Sangat kuat



Gambar 4. Diagram perbandingan nilai IC₅₀ ekstrak

Hasil pengujian aktivitas tabir surya

Aktivitas tabir surya dapat dinyatakan melalui SPF (*Sun Protection Factor*) yang menunjukkan kemampuan tabir surya untuk mengurangi eritema akibat sinar UV. Semakin tinggi nilai SPF maka akan semakin baik perlindungan terhadap sinar matahari. Pengujian SPF dilakukan secara invitro dengan menggunakan alat spektrofotometri UV-Vis pada Panjang gelombang 290-320 nm menggunakan persamaan Mansur. Pada penelitian ini

faktor koreksi (CF) yang digunakan adalah 10. Penentuan nilai SPF secara invitro dilakukan dengan membuat beberapa seri konsentrasi larutan sampel yaitu 200, 400, 600, 800 dan 1000 ppm menggunakan pelarut metanol pro analisa. Larutan sampel diukur serapannya pada Panjang gelombang UV B (290-320) menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil absorbansi dari setiap larutan sampel dihitung dengan menggunakan persamaan matematis Mansur untuk menetapkan nilai SPF.

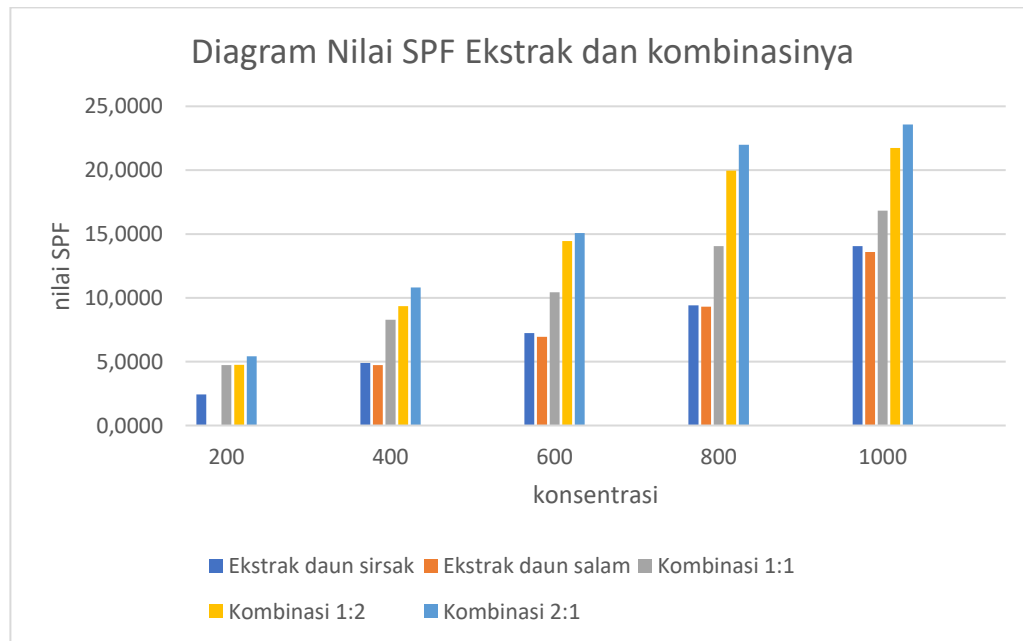
Hasil pengukuran nilai SPF memperlihatkan bahwa ekstrak daun sirsak dan daun salam tunggal memiliki nilai SPF masing-masing 14,0547 dan 13,5804 pada konsentrasi 1000 ppm, dengan kategori maksimal. Nilai SPF kombinasi dari kedua ekstrak dengan perbandingan 2:1 menunjukkan nilai SPF sebesar 23,5684 (kategori ultra), lebih tinggi dibandingkan perbandingan 1:1 maupun 1:2. Hasil ini menguatkan bahwa kombinasi kedua ekstrak mampu meningkatkan efektivitas proteksi terhadap sinar UV.

Potensi anti-UV pada ekstrak daun sirsak (*Annona muricata*) dan daun salam

(*Syzygium polyanthum*) diduga berasal dari kandungan senyawa golongan Flavonoid dan Fenolik yang teridentifikasi dalam kedua ekstrak. Senyawa ini berperan sebagai tabir surya alami melalui mekanisme menyerap sinar UV dan mengubahnya menjadi panas. Secara kimia, Flavonoid memiliki gugus kromofor pada sistem ikatan rangkap terkonjugasi di inti aromatiknya. Gugus ini mampu menyerap radiasi UV (terutama UV-A dan UV-B) dan mengubahnya menjadi energi panas yang tidak berbahaya sebelum mencapai sel kulit.

Tabel 4 Hasil nilai SPF dari ekstrak daun sirsak dan daun salam

Konsentrasi ekstrak daun (bpj)	Ekstrak sirsak	Ekstrak daun salam	Kombinasi 1 : 1	Kombinasi 1 : 2	Kombinasi 2 : 1
200	2,4351	1,7969	4,7229	4,7466	5,4197
400	4,8970	4,7229	8,2852	9,3562	10,8185
600	7,2491	6,9405	10,4344	14,4479	15,0808
800	9,4068	9,3086	14,0526	19,9634	21,9872
1000	14,0547	13,5804	16,8372	21,7342	23,5684
Kategori	Maksimal	Maksimal	Ultra	Ultra	Ultra



Gambar 5. Diagram perbandingan nilai SPF ekstrak dan kombinasinya

Formula Serum Wajah Kombinasi Ekstrak Daun Sirsak dan Daun Salam

Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antioksidan dari kombinasi ekstrak daun sirsak dan daun salam diperoleh nilai IC_{50} terbaik dalam kombinasi dengan perbandingan 2:1 dan hal ini sebanding dengan penentuan nilai SPFnya diperoleh nilai paling tinggi pada kombinasi dengan perbandingan 2:1 sehingga didalam formulasi sediaan serum wajah dibuat dengan menggunakan ekstrak daun sirsak dan ekstrak daun salam dengan perbandingan 2 : 1 dan dari hasil penentuan nilai SPF, konsentrasi ekstrak dengan nilai SPF terbaik adalah 1000 ppm. Sehingga untuk formulasi serum wajah dibuat dengan tiga formula yaitu F0 serum hanya mengandung basisnya saja, F2 serum dengan 10 kali

konsentrasi ekstrak dan F2 serum dengan 20 kali dari konsentrasi ekstrak karena diduga aka ada pengaruh dari bahan-bahan tambahan yang ada didalam formula serum dapat menurunkan aktivitas tabir surya maupun aktivitas antioksidannya. Bahan-bahan eksipien yang digunakan dalam formula serum adalah xanthan gum, propilen glikol, na-EDTA, fenoksietanol, tween 80 dan aquadest. Xanthan gum digunakan dalam formulasi sebagai pengental, sedangkan propilen glikol digunakan sebagai humektan dan pelarut dari ekstrak, phenoxy ethanol berfungsi sebagai pengawet dan tween 80 digunakan sebagai penstabil sediaan serum wajah.

Evaluasi Sediaan Serum

Hasil pengamatan organoleptis formula serum memiliki warna coklat transparan, bau khas ekstrak dan bentuk cair jernih. Dari hasil pengukuran viskositas pada F0, F1, dan F2 diperoleh nilai rata-rata viskositas yaitu 852,1, 846,6 dan 822,3. Pada F0 viskositas lebih besar daripada F1 maupun F2 hal ini dikarenakan pada F0 hanya mengandung basis serum saja belum ditambahkan ekstrak. Setelah ditambahkan ekstrak pada F1 dan F2 terjadi penurunan viskositas, hal ini dikarenakan ekstrak daun sirsak memiliki pH alami yang cenderung asam sehingga mempengaruhi bahan pengental yang digunakan dan viskositas pada serum menjadi lebih kecil daripada basisnya. Berdasarkan hasil pengukuran, viskositas sediaan serum memenuhi persyaratan yaitu antara 230-3000 cPs.

Hasil pengujian pH pada F1 dan F2 lebih asam daripada pH pada F0 hal ini dikarenakan pada F1 dan F2 ada

penambahan ekstrak. Berdasarkan hasil pengujian, ekstrak daun sirsak dan ekstrak daun salam memiliki pH asam sehingga mempengaruhi pH sediaan serum. Hasil pengujian pH menunjukkan bahwa pH F0, F1 dan F2 memenuhi persyaratan sesuai dengan pH kulit sebesar 4,5 – 6.5.(Lubis & Ikbali M, 2022)

Hasil pengukuran daya sebar F0 memiliki daya sebar paling kecil karena tidak mengandung ekstrak yang bisa menurunkan viskositas sedangkan pada F1 dan F2 karena ada penambahan ekstrak maka membuat serum lebih mudah menyebar di permukaan kulit. Oleh karena itu, daya sebar menjadi meningkat. Daya sebar yang dihasilkan suatu sediaan akan memiliki nilai yang berbanding terbalik dengan nilai viskositas. Jika nilai daya sebar yang dihasilkan tinggi, maka nilai viskositas yang dihasilkan akan rendah.(Lubis & Ikbali M, 2022)

Tabel 5 hasil evaluasi serum wajah

Formula	pH	Viskositas	Daya sebar
F0	6,27	852,1	4,83
F1	6,17	846,6	5,75
F2	6,02	822,3	6.37

Uji aktivitas antioksidan sediaan serum wajah

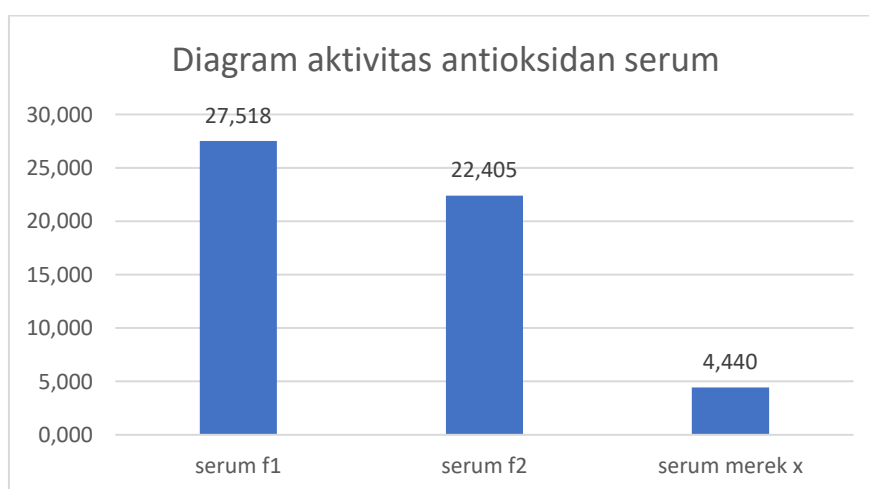
Nilai IC_{50} dari serum wajah kombinasi daun sirsak dan daun salam pada F1 sebesar 27,518 dan F2 sebesar 22,405. Kontrol positif yang digunakan dalam penentuan aktivitas antioksidan serum wajah ini adalah serum yang ada dipasaran dengan merek X dan dari hasil pengujian, nilai IC_{50} dari serum wajah merek X tersebut adalah 4,440.

Produk serum x mengandung bahan aktif alami dan sintesis yaitu Hyaluronic Acid, Niacinamide, dan Mugwort Extract,

yang dikombinasikan dengan Vitamin E dan Sunflower Oil yang sudah terbukti klinis memiliki aktivitas antioksidan. Dengan demikian aktivitas antioksidan serum di pasaran jauh lebih baik dari F1 dan F2 karena mengkombinasi bahan aktif sintesis dan bahan alam yang lebih kompleks dan stabil, serta telah melalui uji keamanan dan efektivitas yang lebih luas. Sementara itu, formula serum penelitian masih berada pada tahap pengembangan awal sehingga memerlukan optimasi lebih lanjut agar mampu bersaing dengan produk komersial.

Tabel 6 hasil pengujian aktivitas antioksidan serum wajah

Nama sampel	Nilai IC_{50}	Kategori
F1	27,518	Sangat kuat
F2	22,405	Sangat kuat
Serum X	4,440	Sangat kuat



Gambar 6. Diagram aktivitas antioksidan serum

Penentuan nilai SPF serum wajah

Hasil uji nilai SPF menunjukkan bahwa serum F2 memiliki efektivitas yang

lebih tinggi dibandingkan serum F1 pada seluruh konsentrasi yang diuji. Nilai SPF F2 mencapai kategori Ultra pada konsentrasi

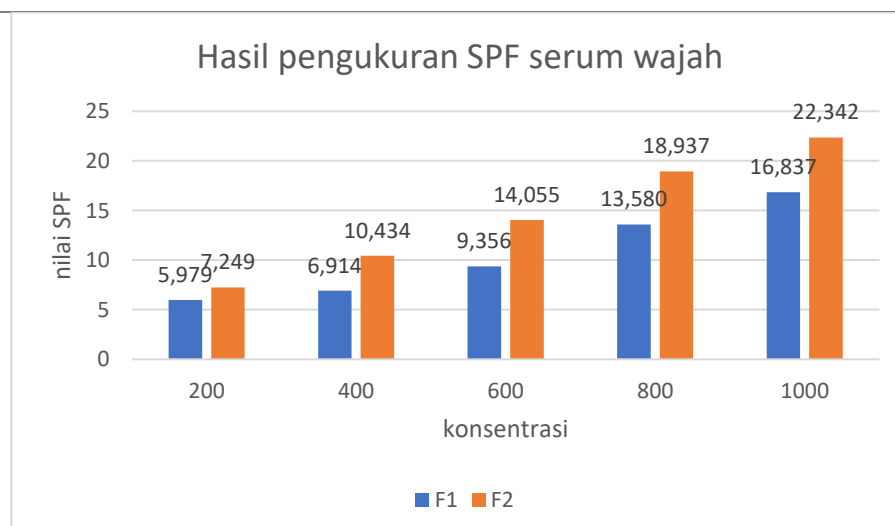
800 bpj dan 1000 bpj, sedangkan F1 baru mencapai kategori Ultra pada 1000 bpj. Perbedaan nilai SPF antara F1 dan F2 ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan komposisi bahan aktif yang digunakan. Formula F2 mengandung konsentrasi ekstrak daun sirsak dan ekstrak daun salam yang lebih tinggi dibandingkan F1. Ekstrak daun sirsak memiliki kandungan senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, dan asetogenin yang memiliki aktivitas fotoprotektif dan antioksidan tinggi. Senyawa-senyawa ini mampu menyerap sinar UV dan menghambat kerusakan

oksidatif pada kulit akibat paparan sinar matahari.

Bila dibandingkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nilsya tahun 2024 dengan 10% konsentrasi ekstrak daun salam mempunyai nilai SPF 24,2 (kategori ultra) maka penelitian kali ini lebih efektif karena hanya dengan konsentrasi 2% daun salam pada F2 dapat menghasilkan serum dengan nilai SPF sebesar 23,56 (kategori ultra). Perbedaan ini diduga dipengaruhi oleh metode ekstraksi, pelarut, konsentrasi, serta kondisi sampel. Kombinasi ekstrak menghasilkan peningkatan nilai SPF yang signifikan

Tabel 7 hasil penentuan nilai SPF serum wajah

Konsentrasi	Hasil pengukuran		Kategori	
	F1	F2	F1	F2
200	5,979	7,249	Sedang	Ekstra
400	6,914	10,434	Maksimal	Maksimal
600	9,356	14,055	Maksimal	Maksimal
800	13,580	18,937	Maksimal	Ultra
1000	16,837	22,342	Ultra	Ultra



Gambar 7. Diagram hasil pengukuran SPF serum wajah

Hasil uji stabilitas

Dilakukan dengan menggunakan metode *Cycling Test*. Pengujian dilakukan dengan cara menyimpan sediaan serum F0, F1 dan F2 pada lemari pendingin dengan suhu 4°C selama 24 jam, kemudian dipindahkan ke dalam lemari pengering dengan suhu 40°C selama 24 jam (satu siklus). Perlakuan ini disebut satu siklus (48 jam). Kemudian untuk memperjelas perubahan yang terjadi dilakukan pengamatan selama 12 hari (6 siklus) dengan menggunakan parameter uji yaitu dilakukannya evaluasi fisik sediaan meliputi organoleptis, pH, dan viskositas yang dilakukan pada siklus ke-0 hingga siklus ke-6. (Wahidah et al., 2024) dari hasil pengujian stabilitas dari siklus 0 sampai dengan siklus 6 dengan parameter pengamatan organoleptis tidak ada perubahan bentuk, warna maupun bau pada sediaan serum F0, F1 dan F2.

Berdasarkan hasil evaluasi organoleptis formula F0 F1 dan F2 pada 6 siklus tetap stabil dan tidak mengalami perubahan pada pH, viskositas, homogenitas dan daya sebar. Seluruh formula (F0, F1, dan F2) menunjukkan adanya penurunan pH selama enam siklus pengamatan. F0 memiliki nilai pH tertinggi dan relatif paling stabil, sedangkan formula F2 menunjukkan nilai pH terendah sejak awal hingga akhir siklus. Hal ini diduga berhubungan dengan komposisi formula,

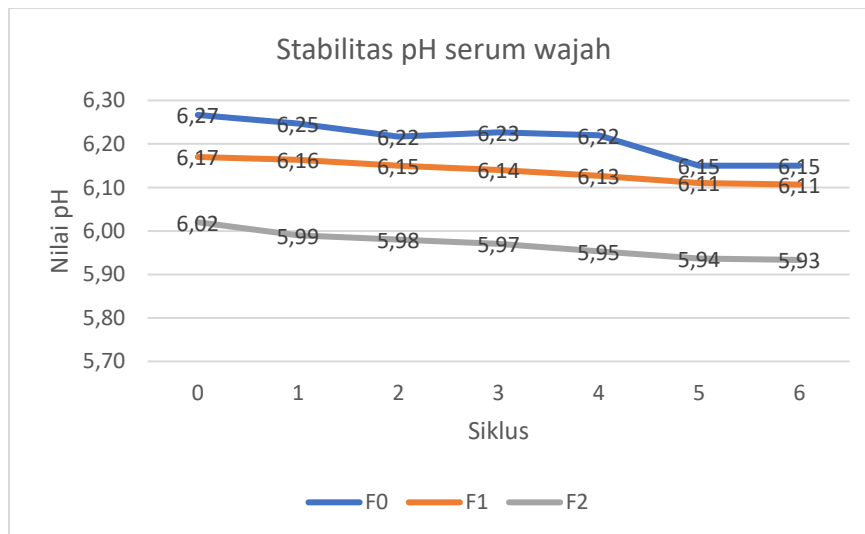
khususnya keberadaan bahan aktif seperti ekstrak daun sirsak dan daun salam yang ditambahkan dalam konsentrasi lebih besar pada F2. Kedua ekstrak tersebut mengandung senyawa metabolit sekunder, antara lain flavonoid, tanin, dan asam fenolat, yang secara alami bersifat asam sehingga dapat mempengaruhi penurunan pH sediaan.

Meskipun terjadi penurunan, nilai pH seluruh formula masih berada dalam rentang yang dapat diterima untuk sediaan topikal, yaitu sekitar pH 4,5–6,5 yang sesuai dengan pH fisiologis kulit. Hal ini penting karena pH yang terlalu rendah dapat menyebabkan iritasi, sementara pH yang terlalu tinggi dapat mengganggu lapisan pelindung asam pada kulit. Dengan demikian, meskipun formula F2 menunjukkan penurunan pH paling besar, sediaan tetap memenuhi syarat keamanan pemakaian.

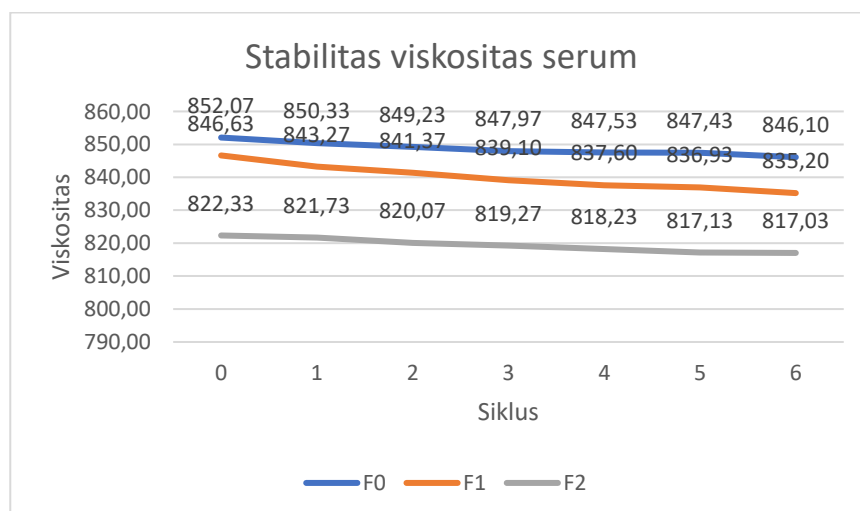
Dari hasil pengukuran stabilitas viskositas ketiga formula mengalami penurunan viskositas seiring peningkatan siklus penyimpanan. Formula F0 memiliki nilai viskositas tertinggi dan paling stabil dibanding formula lainnya, dengan penurunan yang sangat kecil selama 6 siklus. Formula F1 menunjukkan penurunan viskositas sedang, sedangkan formula F2 memiliki viskositas awal paling rendah dan mengalami penurunan yang konsisten meskipun tidak drastis. Hal ini

menunjukkan bahwa komposisi formula berpengaruh terhadap stabilitas viskositas, di mana penambahan bahan aktif ekstrak

daun sirsak dan ekstrak daun salam dalam formula F2 dapat menyebabkan viskositas menurun.



Gambar 8. Grafik stabilitas pH sediaan serum wajah



Gambar 9. Grafik stabilitas viskositas sediaan serum wajah

Hasil pengamatan uji iritasi

Pada sediaan topikal, salah satu parameter penting untuk diperhatikan adalah adanya kemungkinan produk yang diaplikasikan menimbulkan iritasi terhadap kulit. Iritasi merupakan salah satu reaksi yang terjadi pada kulit. Munculnya iritasi dapat terjadi setelah

beberapa waktu pengaplikasian sediaan, ditandai dengan beberapa gejala seperti kulit akan mengering dan terasa nyeri, mengalami pendarahan, dan pecah-pecah. Iritasi yang terjadi pada kulit ditandai dengan adanya eritema dan edema. Eritema merupakan kemerahan yang terjadi karena dilatasi pembuluh

darah pada daerah yang teriritasi, sedangkan edema merupakan terjadinya perbesaran plasma yang membeku pada daerah yang terluka.(Dienilah, 2022) Penilaian hasil uji iritasi mengacu pada tabel penilaian reaksi pada kulit dalam Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 10 Tahun 2022 Tentang Pedoman Uji Toksisitas Praktikum Secara In vivo.

Kelompok uji	Waktu		
	24 jam	48 jam	72 jam
F0	0	0	0
F1	0	0	0
F2	0	0	0
kesimpulan	Tidak mengiritasi		

Uji iritasi dilakukan untuk menentukan adanya efek iritasi pada kulit. Pengamatan dilakukan pada 24, 48 dan 72 jam setelah diberikan sediaan uji dengan cara mengamati reaksi kulit yang timbul dengan 2 parameter utama pengamatan, yaitu tingkat eritema dan udema yang timbul, kemudian hasil tersebut diberikan skor 0 sampai dengan 4, sesuai dengan tingkat keparahannya kemudian hasil dihitung skor indeks iritasinya. Berdasarkan data pengamatan F0 F1 dan F2 tidak terjadi iritasi

sehingga sediaan serum tersebut aman untuk digunakan pada kulit.

KESIMPULAN

Serum wajah dengan kombinasi ekstrak daun sirsak dan daun salam dengan perbandingan 2:1 yang mempunyai aktivitas tabir surya dan antioksidan yang paling baik adalah F2 dengan nilai IC₅₀ sebesar 22,41 bpj dan nilai SPF sebesar 22,34 dan mempunyai mutu yang baik serta tidak mengiritasi sehingga aman digunakan pada kulit.

DAFTAR PUSTAKA

- Annisa, N., & Najib, S. Z. (2022). Skrining Fitokimia Dan Penetapan Kadar Total Fenol. *Indonesian Journal of Pharmaceutical and Herbal Medicine*, 1(2), 96–104.
- Dienilah, A. (2022). Formulasi Sediaan Nanoemulsi Ekstrak Buah Stroberi (*Fragaria sp*) Sebagai Bahan Aktif Pembuatan Serum Antioksidan. *Skripsi*, 1–91.
- Djamil, R., & Tria, A. (2009). Penapisan Fitokimia, Uji BSLT, dan Uji Antioksidan Ekstrak Metanol beberapa Spesies Papilionaceae. In *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia* (Vol. 7, Issue 2, pp. 65–71).

- <http://jifi.farmasi.univpancasila.ac.id/index.php/jifi/article/view/374/259>
- Fathurrachman, D. A. (2014). Pengaruh Konsentrasi Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn) dengan Metode Peredaman Radikal Bebas DPPH. *Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Program Studi Farmasi*, November, 20–21.
- Fitraneti, E., Rizal, Y., Riska Nafiah, S., Primawati, I., & Ayu Hamama, D. (2024). Pengaruh Paparan Sinar Ultraviolet terhadap Kesehatan Kulit dan Upaya Pencegahannya : Tinjauan Literatur. *Scientific Journal*, 3(3), 185–194. <https://doi.org/10.56260/sciena.v3i3.147>
- Herlianto, M. F. J., Hendrawan, S., & Ferdinal, F. (2023). Uji Fitokimia Dan Kapasitas Total Antioksidan Ekstrak Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*). *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(4), 5012–5018. <https://doi.org/10.31004/jkt.v4i4.16330>
- Jesus, A., Sousa, E., Cruz, M. T., Cidade, H., Lobo, J. M. S., & Almeida, I. F. (2022). UV Filters: Challenges and Prospects. *Pharmaceuticals*, 15(3), 1–26. <https://doi.org/10.3390/ph15030263>
- Khafid, A., Wiraputra, M. D., Putra, A. C., Khoirunnisa, N., Putri, A. A. K., Suedy, S. W. A., & Nurchayati, Y. (2023). Uji Kualitatif Metabolit Sekunder pada Beberapa Tanaman yang Berkhasiat sebagai Obat Tradisional. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 8(1), 61–70. <https://doi.org/10.14710/baf.8.1.2023.61-70>
- Lubis, S. S., & Ikbali, M. (2022). Karakterisasi Mikrofungi Patogen Pada Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Asal Lamno Dengan Metode Blotter. *Journal of Biological Sciences and Applied Biology*, 2(1), 48–57.
- Nguyen, M. T., Nguyen, V. T., Minh, L. V., Trieu, L. H., Cang, M. H., Bui, L. B., Le, X. T., & Danh, V. T. (2020). Determination of the phytochemical screening, total polyphenols, flavonoids content, and antioxidant activity of soursop leaves (*Annona muricata* Linn.). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 736(6). <https://doi.org/10.1088/1757->

- Qorina, F., Arsianti, A., Fithrotunnisa, Q., & Tejaputri, N. A. (2019). Phytochemistry and antioxidant activity of soursop (*Annona muricata*) leaves. *International Journal of Applied Pharmaceutics*, 11(Special Issue 6), 1–6. <https://doi.org/10.22159/ijap.2019.v11s6.33524>
- Sari, D. N., Mita, N., & Rijai, L. (2016). Formulasi Masker Feel Off Antioksidan Berbahan Aktif Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn.). 20–21. <https://doi.org/10.25026/mpc.v4i1.159>
- Suleman, A. W., Wahyuningsih, S., Puspitasari, Y., & Jangga. (2023). Formulasi Sediaan Serum Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*) Menggunakan Metode Radikal Bebas Dpph. *Pharmamedica Journal*, 8(2), 235–243.
- Thakre, A. D. (2017). Formulation and Development of De Pigment Serum Incorporating Fruits Extract. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 2(12), 330–382.
- Utami, R. N., Rahmadani, A., & Ardana, M. (2017). Uji Aktivitas Tabir Surya Kombinasi Fraksi Etil Asetat *Annona muricata* Linn Folium, *Artocarpus champeden* Spreng Folium dan *Plectranthus scutellaroides* Folium Secara In Vitro. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 6(March), 155–166. <https://doi.org/10.25026/mpc.v6i1.278>
- Wahidah, S., Ayu, G., & Saputri, R. (2024). *Formulasi dan Uji Stabilitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (Tamarindus indica L .) dengan Variasi Gelling Agent*. 10(2), 508–518.
- Zebua, N. F., Safriana, R. J., Aisyah, S., Yarda, A. S., Hati, S., Khairul, K., & Yanti, F. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Dan Penentuan Nilai SPF Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp) Pada Sediaan Serum Wajah. *Forte Journal*, 3(1), 87–96. <https://doi.org/10.51771/fj.v3i1.500>