



Formulasi Sediaan Serum Fraksi Aktif Ekstrak Etanol Daun Nangka (*Artocarpus Heterophyllus* L.) Sebagai Antioksidan

Shafi Surya Domar E . K^{*1}, Danang Raharjo², Kusumaningtyas Siwi Artini³,
Bangkit Riska Permata⁴

^{1,2,3,4} Universitas Duta Bangsa Surakarta, Indonesia

Jl. Bhayangkara No.55, Tipes, Kec. Serengan, Kota Surakarta, Jawa Tengah

Email : shafisuryadomar@gmail.com danang_raharjo@udb.ac.id

kusumaningtyas@udb.ac.id bangkit_riskapermata@udb.ac.id

Abstract. Free radicals can damage the skin and accelerate aging, so natural antioxidants are needed. Jackfruit leaves (*Artocarpus heterophyllus* L.) contain flavonoids that have the potential as antioxidants. This study aims to extract the active fraction from jackfruit leaves and formulate it in the form of serum. Extraction was carried out through maceration with 96% ethanol, followed by fractionation using n-hexane and ethyl acetate. Antioxidant activity was tested using the ABTS method, and the serum formulation was tested for physical stability and was accepted through irritation and hedonic tests. The results showed that the ethyl acetate fraction had the highest antioxidant activity (IC₅₀ = 32.041 ppm). Serum with 5% active fraction showed strong activity (IC₅₀ = 60.301 ppm), was physically stable, and was well accepted by users. Serum from the ethyl acetate fraction of jackfruit leaves has the potential as a natural skin care product with good antioxidant activity.

Keywords: Antioxidant Activity, ABTS, Fraction, Jackfruit Leaf, Serum

Abstrak. Radikal bebas dapat merusak kulit dan mempercepat penuaan, sehingga dibutuhkan antioksidan alami. Daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) mengandung flavonoid yang berpotensi sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengekstraksi fraksi aktif dari daun nangka dan memformulasikannya dalam bentuk serum. Ekstraksi dilakukan melalui maserasi dengan etanol 96%, diikuti fraksinasi menggunakan n-heksana dan etil asetat. Aktivitas antioksidan diuji dengan metode ABTS, dan formulasi serum diuji stabilitas fisik serta diterima melalui uji iritasi dan hedonik. Hasil menunjukkan fraksi etil asetat memiliki aktivitas antioksidan tertinggi (IC₅₀ = 32,041 ppm). Serum dengan fraksi aktif 5% menunjukkan aktivitas kuat (IC₅₀ = 60,301 ppm), stabil secara fisik, dan diterima baik oleh pengguna. Serum dari fraksi etil asetat daun nangka berpotensi sebagai produk perawatan kulit alami dengan aktivitas antioksidan yang baik.

Kata kunci: Aktivitas Antioksidan, ABTS, Fraksi , Daun Nangka, Serum

1. LATAR BELAKANG

Kulit merupakan organ terluar tubuh yang rentan terhadap paparan lingkungan seperti polusi dan sinar ultraviolet (UV). Paparan ini dapat memicu pembentukan radikal bebas yang menyebabkan stres oksidatif, mempercepat proses penuaan dini, dan menimbulkan berbagai permasalahan kulit seperti kerutan, kulit kusam, dan penurunan elastisitas (Yuwanda et al., 2023). Antioksidan memiliki peran penting dalam menetralkan radikal bebas dan melindungi sel kulit dari kerusakan oksidatif.

Upaya perawatan kulit, terutama kulit wajah, memerlukan penggunaan bahan aktif yang mampu menembus kulit secara efektif. Serum menjadi salah satu bentuk sediaan kosmetik yang mampu menghantarkan zat aktif ke lapisan kulit lebih dalam karena memiliki konsentrasi tinggi dan tekstur ringan (Hermawan & Susanti, 2022). Penggunaan serum berbahan alami dengan aktivitas antioksidan yang kuat menjadi tren yang terus berkembang karena dinilai lebih aman dan ramah kulit.

Daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) merupakan salah satu tanaman yang mengandung senyawa flavonoid, yang diketahui memiliki kemampuan antioksidan tinggi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun nangka mengandung flavonoid dalam jumlah signifikan (29,360 mgEQ/g) dan memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar 13,852 µg/mL (Perdana, 2018; Mandala et al., 2020). Kandungan senyawa bioaktif lainnya seperti alkaloid, saponin, steroid, dan tanin turut mendukung potensinya sebagai bahan aktif kosmetik.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengeksplorasi potensi ekstrak etanol daun nangka sebagai antioksidan alami dalam sediaan serum. Penelitian mencakup proses ekstraksi, fraksinasi, uji aktivitas antioksidan, formulasi serum, serta evaluasi stabilitas dan keamanan sediaan. Tujuan akhirnya adalah menghasilkan produk perawatan kulit alami yang efektif, stabil, dan dapat diterima oleh pengguna dari segi kualitas, kenyamanan penggunaan, serta potensi manfaatnya dalam menjaga kesehatan dan kecantikan kulit.

2. KAJIAN TEORITIS

Antioksidan dan Peranannya dalam Kesehatan Kulit

Radikal bebas merupakan molekul reaktif yang dapat merusak struktur sel, termasuk sel-sel kulit. Paparan radikal bebas yang berlebihan, seperti dari sinar UV, polusi, dan stres oksidatif, dapat mempercepat proses penuaan kulit dan menurunkan elastisitas serta kelembapannya. Antioksidan berfungsi menetralkan radikal bebas, sehingga mampu mengurangi kerusakan sel dan memperlambat proses penuaan. Oleh karena itu, penggunaan bahan aktif antioksidan dalam sediaan topikal seperti serum menjadi sangat penting dalam menjaga kesehatan kulit.

Serum Sebagai Sediaan Kosmetika

Serum merupakan sediaan topikal berbasis cair atau gel yang mengandung konsentrasi tinggi bahan aktif. Karena teksturnya ringan dan mudah diserap kulit, serum menjadi pilihan populer dalam formulasi kosmetika, khususnya untuk anti-aging dan perawatan kulit intensif. Efektivitas serum sangat bergantung pada kestabilan bahan aktif serta kemampuan penetrasinya ke lapisan kulit yang lebih dalam.

Tanaman Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) dan Potensi Farmakologisnya

Tanaman nangka dikenal luas di Asia Tenggara dan dimanfaatkan tidak hanya sebagai bahan pangan tetapi juga dalam pengobatan tradisional. Daun nangka mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti flavonoid, fenolik, dan saponin yang memiliki aktivitas antioksidan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun nangka memiliki kemampuan

menangkap radikal bebas (DPPH scavenging activity) yang cukup tinggi, menjadikannya kandidat potensial sebagai bahan aktif antioksidan dalam kosmetika.

Ekstraksi dan Fraksinasi Senyawa Aktif

Ekstraksi dengan pelarut etanol banyak digunakan untuk mendapatkan senyawa bioaktif dari tanaman karena mampu melarutkan senyawa polar dan semi-polar. Fraksinasi dilakukan untuk memisahkan komponen aktif berdasarkan polaritasnya, sehingga diharapkan dapat meningkatkan konsentrasi senyawa yang paling aktif secara farmakologis. Fraksi yang paling aktif kemudian dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan kosmetika seperti serum.

Formulasi dan Uji Stabilitas Sediaan

Formulasi sediaan topikal memerlukan pemilihan bahan dasar (vehicle) yang sesuai agar bahan aktif dapat terdistribusi merata dan stabil. Parameter yang dinilai dalam uji stabilitas meliputi homogenitas, pH, viskositas, serta uji organoleptik (warna, bau, dan tekstur). Formulasi yang baik diharapkan dapat menjaga stabilitas bahan aktif sekaligus memberikan kenyamanan pada pengguna.

Pengujian Aktivitas Antioksidan

Untuk menilai aktivitas antioksidan dari sediaan serum, metode yang umum digunakan adalah DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) dan FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power). Semakin rendah nilai IC_{50} (konsentrasi yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas), maka semakin tinggi aktivitas antioksidan sediaan tersebut.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi eksperimental laboratorik dengan pendekatan kuantitatif yang bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan fraksi aktif ekstrak etanol daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) dan memformulasikannya ke dalam sediaan serum topikal. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fitokimia dan Formulasi Sediaan serta Laboratorium Farmakologi dan Analisis Bahan Alam.

Preparasi Bahan dan Ekstraksi

Daun nangka diperoleh dari wilayah Karangom, Klaten, Jawa Tengah, dan telah melalui proses determinasi di Unit Pelaksana Fungsional (UPF) Pelayanan Kesehatan Tradisional Tawangmangu. Bahan segar disortir, dicuci, dikeringkan, dan dihaluskan menjadi simplisia kering. Simplisia kemudian distandardisasi dengan pengujian kadar air dan susut pengeringan.

Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Ekstrak kental yang diperoleh kemudian difraksinasi dengan metode cair-cair menggunakan pelarut n-heksana, etil asetat, dan air. Setiap fraksi dikeringkan dan disimpan untuk analisis selanjutnya.

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan terhadap ekstrak dan fraksi untuk mengidentifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder, termasuk alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid.

Uji Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan dari ekstrak dan fraksi dievaluasi menggunakan metode ABTS (2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)) dengan kuersetin sebagai kontrol positif. Reagen ABTS disiapkan dengan mencampurkan larutan ABTS 7 mM dan $K_2S_2O_8$ 2,45 mM, kemudian diinkubasi selama 16 jam dalam gelap. Larutan kerja ABTS diencerkan hingga menghasilkan absorbansi $0,7 \pm 0,02$ pada 734 nm.

Sampel diuji dalam berbagai konsentrasi, dan absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Nilai % inhibisi dihitung, dan IC_{50} ditentukan untuk membandingkan potensi antioksidan antar fraksi.

Formulasi Serum Topikal

Fraksi dengan aktivitas antioksidan terbaik diformulasikan ke dalam sediaan serum topikal dengan tiga variasi konsentrasi: 1%, 3%, dan 5%. Formula dasar serum menggunakan karbopol, propilen glikol, propil paraben, natrium benzoat, TEA, gliserin, dan aquadest, dimodifikasi dari Zanjabila (2024).

Evaluasi Mutu Fisik dan Uji Iritasi

Sediaan serum yang dihasilkan diuji untuk parameter mutu fisik, meliputi:

- Organoleptik (warna, bau, dan bentuk),
- Homogenitas,
- pH (target 4,5–6,5),
- Viskositas (rentang 800–3000 cPs).

Selain itu, dilakukan uji iritasi kulit menggunakan metode tempel sederhana untuk menilai keamanan sediaan. Seluruh pengujian dilakukan sebelum dan sesudah penyimpanan guna mengevaluasi stabilitas fisik serum.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan data kualitatif dan kuantitatif yang dianalisis secara deskriptif, disajikan dalam bentuk narasi dan tabel untuk mendukung interpretasi yang sistematis dan informatif.

Penetapan Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan dilakukan terhadap ekstrak dan fraksi daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) menggunakan metode ABTS^{•+}. Persentase inhibisi dihitung berdasarkan rumus:

$$\% \text{Inhibisi} = \frac{A_o - A_s}{A_o} \times 100\%$$

Dengan A_o merupakan absorbansi blanko dan A_s absorbansi sampel yang telah ditambahkan radikal ABTS^{•+}. Nilai IC₅₀ ditentukan melalui persamaan regresi linear antara konsentrasi larutan uji (x) dan % inhibisi (y), dengan substitusi nilai y = 50 untuk memperoleh nilai IC₅₀. Semakin kecil nilai IC₅₀, menunjukkan potensi antioksidan yang semakin kuat.

Analisis Statistik

Uji normalitas dilakukan menggunakan Shapiro-Wilk. Data dengan $p \geq 0,05$ dianggap berdistribusi normal dan dianalisis menggunakan uji ANOVA satu arah. Sebaliknya, apabila $p < 0,05$, maka analisis dilakukan menggunakan uji non-parametrik Kruskal-Wallis. Untuk data yang menunjukkan perbedaan bermakna ($p < 0,05$), analisis dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test (DMRT)* pada tingkat signifikansi 95% guna mengevaluasi perbedaan antar formula sediaan.

Rendemen Simplisia dan Ekstrak

Proses pengeringan daun nangka sebanyak 3505 gram menghasilkan serbuk kering sebanyak 757,2 gram dengan rendemen sebesar 21,6%. Penyusutan terjadi akibat penguapan air selama pengeringan, yang bertujuan untuk menurunkan kadar air guna mencegah pertumbuhan mikroba serta memperpanjang masa simpan. Serbuk kering kemudian diserbukkan untuk memperkecil ukuran partikel sehingga mempermudah proses ekstraksi. Ekstraksi terhadap 500 gram serbuk menghasilkan 130,98 gram ekstrak dengan rendemen sebesar 26%, yang mencerminkan kandungan zat aktif yang cukup tinggi (rendemen optimal $\geq 10\%$).

Standarisasi Simplisia dan Ekstrak

Standarisasi simplisia menunjukkan kadar air sebesar 6,82% dan susut pengeringan sebesar 6,34%, keduanya berada di bawah batas maksimum yang ditetapkan Farmakope Indonesia ($< 10\%$). Hasil ini menunjukkan bahwa simplisia memenuhi persyaratan mutu bahan baku sediaan herbal. Sementara itu, ekstrak daun nangka menunjukkan kadar air sebesar 2,92% dan susut pengeringan sebesar 1,29%. Nilai tersebut menunjukkan kualitas ekstrak yang baik, karena kadar air rendah dapat meminimalkan risiko kontaminasi mikroba serta memperpanjang masa simpan ekstrak.

Uji Cemaran Logam (Pb)

Hasil uji cemaran logam berat Pb yang dilakukan di BPSMB Surakarta menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun nangka (*Artocarpus heterophyllus L.*) mengandung timbal sebesar 0,273 mg/kg. Nilai ini berada jauh di bawah ambang batas yang ditetapkan BPOM, yaitu 2 mg/kg, sehingga ekstrak tersebut dinyatakan aman dan memenuhi syarat keamanan untuk digunakan dalam sediaan kosmetik.

Skrining Fitokimia

Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun nangka mengandung senyawa aktif alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid. Senyawa-senyawa ini berperan penting dalam aktivitas antioksidan, antara lain dengan menstabilkan radikal bebas. Identifikasi dilakukan menggunakan reagen spesifik yang menunjukkan hasil positif berdasarkan perubahan warna khas.

Fraksinasi Ekstrak

Proses fraksinasi ekstrak etanol menghasilkan tiga fraksi, yaitu fraksi n-heksana (39,80%), fraksi etil asetat (22,65%), dan fraksi air (11,25%). Perbedaan rendemen antar pelarut disebabkan oleh kemampuan masing-masing pelarut dalam mengekstrak senyawa berdasarkan tingkat polaritasnya. Pelarut non-polar (n-heksana) mengekstrak senyawa seperti terpenoid dan steroid, sementara pelarut semi-polar (etil asetat) dan polar (air) mengekstrak flavonoid, polifenol, dan alkaloid.

Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode ABTS+ menunjukkan bahwa semua sampel memiliki kemampuan sebagai antioksidan. Fraksi etil asetat menunjukkan aktivitas tertinggi dengan nilai IC_{50} sebesar 32,041 ppm (kategori sangat kuat), diikuti oleh ekstrak etanol (49,297 ppm, sangat kuat), fraksi air (74,270 ppm, kuat), dan fraksi n-heksana (137,125 ppm, sedang). Kuersetin sebagai kontrol positif memiliki IC_{50} sebesar 2,638 ppm. Aktivitas antioksidan tinggi pada fraksi etil asetat kemungkinan besar disebabkan oleh kandungan flavonoid dan polifenol yang larut dalam pelarut semi-polar tersebut.

Uji Antioksidan Formulasi Sediaan Serum

Hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa serum fraksi aktif ekstrak daun nangka memiliki aktivitas antioksidan yang bervariasi sesuai konsentrasi zat aktif. Formula F1 (1%) termasuk dalam kategori sedang dengan nilai IC_{50} sebesar 105,316 ppm. Formula F2 (3%) dan F3 (5%) termasuk kategori kuat, masing-masing dengan nilai IC_{50} sebesar 77,118 ppm dan 60,301 ppm. Aktivitas antioksidan meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi fraksi etil asetat ekstrak daun nangka dalam formulasi. Hal ini sesuai dengan temuan Razzaq (2022), di mana formula dengan konsentrasi lebih tinggi menunjukkan aktivitas antioksidan lebih kuat.

Tabel 1. Tabel Hasil Uji Antioksidan Formulasi

Sampel	Konsentrasi (ppm)	% inhibisi	IC ₅₀ (ppm)
F0	10	24,777	268,830% (Lemah)
	50	30,069	
	100	35,905	
	150	38,427	
	200	43,076	
F1 (1%)	10	27,448	105,316 (Sedang)
	50	44,757	
	100	51,582	
	150	56,132	
	200	66,963	
F2 (3%)	10	38,031	77,118 (Kuat)
	50	47,379	
	100	53,461	
	150	62,166	
	200	68,496	
F3 (5%)	10	41,295	60,301 (Kuat)
	50	50,346	
	100	55,341	
	150	63,649	
	200	69,831	

Uji Mutu Fisik**Uji Organoleptik**

Seluruh formula memiliki bentuk cair agak kental dan aroma khas fraksi etil asetat daun nangka. Warna bervariasi tergantung konsentrasi zat aktif: F1 kuning hampir transparan, F2 kuning keemasan, dan F3 kuning kecoklatan. Semakin tinggi konsentrasi fraksi aktif, semakin pekat warna serum.

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptis

Formula	Bentuk	Bau	Warna
F1 (1%)	Cair (agak kental)	Berbau	Kuning hampir transparan
F2 (3%)	Cair (agak kental)	Berbau	Kuning keemasan
F3 (5%)	Cair (agak kental)	Berbau	Kuning kecoklatan

Uji Homogenitas

Semua formula (F1, F2, F3) menunjukkan hasil homogen, dengan campuran yang merata saat diuji di atas kaca preparat.

Uji Viskositas

Viskositas berada dalam rentang yang sesuai standar. Nilai rata-rata viskositas menurun seiring peningkatan konsentrasi zat aktif: F1 = 1932 cPs, F2 = 1890 cPs, F3 = 1783 cPs. Viskositas yang sesuai mendukung kestabilan dan kenyamanan pemakaian serum.

Tabel 3. Hasil Uji Viskositas

Hasil Uji Viskositas				
Formula	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-rata (cPs)
F1 (1%)	1940	1933	1923	1932
F2 (3%)	1901	1887	1883	1890
F3 (5%)	1800	1782	1768	1783

Uji pH

Nilai pH seluruh formulasi berada dalam rentang ideal pH kulit (4,5–6,5), yaitu F1 = 5,64; F2 = 5,55; dan F3 = 5,78. Hal ini menunjukkan bahwa serum aman digunakan dan tidak menyebabkan iritasi kulit.

Tabel 4. Hasil Uji pH

Hasil Uji pH				
Formula	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-rata pH
F1 (1%)	5,40	5,56	5,95	5,64
F2 (3%)	5,34	5,51	5,79	5,55
F3 (5%)	5,65	5,81	5,88	5,78

Uji Iritasi

Uji iritasi terhadap 30 panelis menunjukkan bahwa semua formula tidak menyebabkan iritasi, membuktikan keamanan sediaan untuk aplikasi topikal.

Tabel 5. Uji Iritasi

Formula	Iritasi (+)	Tidak iritasi (-)	Total Panelis
F1	-	30	30
F2	-	30	30
F3	-	30	30

Uji Hedonik

Penilaian oleh 30 panelis menunjukkan tingkat kesukaan yang tinggi terhadap aroma, warna, dan tekstur semua formula, dengan F3 memperoleh skor paling tinggi untuk warna. Variasi kesukaan dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi zat aktif.

Tabel 6. Hasil Uji Hedonik

Formula	Warna					Aroma					Tekstur					Total panelis
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
F1	-	-	1	14	15	-	-	27	3	-	-	-	2	22	6	30
F2	-	-	1	13	16	-	-	28	2	-	-	-	1	22	7	30
F3	-	-	1	9	20	-	-	27	2	1	-	-	1	22	7	30

Analisis Data

Uji Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui kestabilan formulasi sediaan serum. Hasil uji normalitas dengan metode Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data dari ketiga formula (F1, F2, F3) terdistribusi normal dengan nilai signifikansi lebih dari 0,05. Uji homogenitas menggunakan Levene Test juga mengindikasikan bahwa data homogen karena nilai signifikansi (Based on Mean) sebesar 0,568, lebih dari 0,05.

Selanjutnya dilakukan uji ANOVA satu arah yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara ketiga formulasi ($p = 0,000 < 0,05$). Hasil ini diperkuat melalui uji post-hoc Duncan yang menunjukkan bahwa ketiga formula memiliki nilai viskositas yang berbeda secara signifikan, di mana Formulasi 1 (1%) memiliki viskositas tertinggi dan Formulasi 3 (5%) viskositas terendah. Semakin tinggi konsentrasi zat aktif, viskositas serum cenderung menurun.

Hasil ini sejalan dengan temuan Jihan (2021), yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan viskositas antar formula, serta bahwa formulasi zat aktif memengaruhi mutu fisik sediaan secara bermakna.

Tabel 7. Hasil Uji Posc Hoc SPSS Pengujian Viskositas

			Subset for alpha = 0.05		
	FORMULA	N	1	2	3
Duncan	FORMULASI 3 (5%)	3	1783.33		
	FORMULASI 2 (3%)	3		1890.33	
	FORMULASI 1 (1%)	3			1932.00
	Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Uji pH

Uji normalitas data pH menggunakan Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa seluruh formula (F1, F2, F3) memiliki distribusi normal (nilai signifikansi $> 0,05$). Hasil uji

homogenitas menggunakan Levene Test juga menunjukkan bahwa data pH bersifat homogen dengan nilai signifikansi Based on Mean sebesar 0,374.

Namun, hasil uji ANOVA menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar formula dalam hal pH, dengan nilai signifikansi sebesar 0,471 ($> 0,05$). Artinya, variasi konsentrasi zat aktif tidak berpengaruh signifikan terhadap nilai pH sediaan.

Temuan ini didukung oleh hasil penelitian Jihan (2021) yang menunjukkan bahwa meskipun terdapat variasi nilai pH antar formulasi, semua masih berada dalam rentang yang dapat diterima dan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik.

Tabel 8. Hasil Uji ANOVA SPSS Pengujian pH

Sampel	ANOVA	
	Nilai <i>p</i>	Keterangan
F1	0,471	Tidak terdapat perbedaan signifikan
F2		
F3		

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat berdasarkan uji metode ABTS, dengan nilai IC₅₀ sebesar 49,297 ppm. Selanjutnya, dilakukan fraksinasi terhadap ekstrak tersebut yang menghasilkan tiga jenis fraksi, yaitu fraksi air, fraksi n-heksana, dan fraksi etil asetat. Dari ketiganya, fraksi etil asetat menunjukkan aktivitas antioksidan paling tinggi dengan nilai IC₅₀ sebesar 32,041 ppm (kategori sangat kuat), diikuti oleh fraksi air dengan nilai IC₅₀ sebesar 74,270 ppm (kategori kuat), dan fraksi n-heksana sebesar 137,125 ppm (kategori sedang).

Fraksi etil asetat sebagai fraksi paling aktif kemudian diformulasikan menjadi sediaan serum dan dievaluasi melalui serangkaian uji mutu fisik yang meliputi uji organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, iritasi, dan hedonik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa serum yang diformulasikan memenuhi standar mutu fisik yang baik. Pengujian aktivitas antioksidan dari serum fraksi aktif dalam tiga konsentrasi, yaitu 1% (F1), 3% (F2), dan 5% (F3), menghasilkan nilai IC₅₀ berturut-turut sebesar 105,316 ppm (kategori sedang), 77,118 ppm (kategori kuat), dan 60,301 ppm (kategori kuat). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi fraksi aktif berbanding lurus dengan peningkatan aktivitas antioksidan sediaan serum, serta mendukung potensi ekstrak daun nangka sebagai bahan aktif dalam formulasi kosmetik topikal.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar dilakukan penelitian lanjutan untuk menguji stabilitas jangka panjang dari sediaan serum fraksi aktif ekstrak etanol daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.), guna mengetahui ketahanan aktivitas antioksidan dan mutu fisiknya dalam penyimpanan yang lebih lama. Selain itu, perlu dilakukan uji efektivitas secara *in vivo* atau uji klinis untuk membuktikan potensi antioksidan sediaan serum terhadap kulit secara langsung pada subjek manusia. Penelitian ini juga membuka peluang untuk mengeksplorasi formulasi kosmetik lainnya, seperti krim atau gel, dengan memanfaatkan fraksi etil asetat sebagai bahan aktif. Disarankan pula untuk mengidentifikasi dan mengisolasi senyawa aktif utama dalam fraksi etil asetat yang berperan sebagai antioksidan agar dapat dikembangkan lebih lanjut sebagai bahan aktif yang lebih terstandar dan terukur.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian ini. Terima kasih disampaikan kepada Universitas dan seluruh dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, ilmu, serta motivasi selama proses penelitian. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada laboratorium tempat penelitian dilaksanakan, atas fasilitas dan sarana yang telah disediakan. Tidak lupa, penulis juga mengapresiasi keluarga dan rekan-rekan yang selalu memberikan dukungan moril dan semangat hingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang farmasi dan kosmetik berbahan alami.

DAFTAR REFERENSI

- Amira, K. J. (2021). *Formulasi sediaan serum dari ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* secara in vitro* [Skripsi, STIKES Karya Putra Bangsa]. <http://repository.stikes-kartrasa.ac.id/101/1>
- Armansyah. (2017). *Uji aktivitas antibakteri hasil fraksinasi ekstrak etanol 96% daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.) terhadap bakteri penyebab jerawat* [Skripsi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar]. <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/id/eprint/4470>
- Belay, B. S. (2022). *Pengaruh variasi emulgator sediaan lotion ekstrak daun siksak (*Annona muricata* L.) dan ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.)* [Skripsi, tidak disebutkan perguruan tinggi].
- Diana, Y. (2022). *Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun dan buah senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) dengan metode ABTS* [Skripsi, tidak disebutkan perguruan tinggi]. <https://repository.stikesbcm.ac.id/id/eprint/243/1>

- Fikayuniar, L., Kusumawati, A. H., Silpia, M. P., Monafita, H., & Tusyaadah, L. (2021). Formulasi dan uji efektivitas antibakteri sediaan serum antijerawat ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.). *Jurnal Buana Farma*, 1(4). <https://journal.ubpkarawang.ac.id/mahasiswa/index.php/buanafarma/article/view/265/194>
- Fiska, B. (2017). *Perbandingan efek ekstrak daun muda dan daun tua nangka (Artocarpus heterophyllus) terhadap penurunan gula darah tikus putih jantan (Rattus norvegicus) yang diinduksi aloksan* [Skripsi, Politeknik Kesehatan Palembang]. <https://repository.poltekkespalembang.ac.id/items/show/422>
- 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>
- Hermawan, V. A., & Susanti, A. (2022). Serum kulit manggis dan beras putih sebagai antiaging dan brightening. *Garina*, 14(1), 43–60. <https://garina.org/index.php/journal/article/view/57>
- Hidayat, A. N. (2022). *Penetapan kadar flavonoid dan uji aktivitas antioksidan ekstrak dan fraksi air, etil asetat, dan n-heksana daun teh-tehan (Acalypha siamensis) dengan metode ABTS* [Skripsi, Universitas Duta Bangsa Surakarta]. <https://eprints.udb.ac.id/id/eprint/1836/>
- Khansa, M. (2019). Jagung sebagai masker terhadap kesehatan kulit wajah kering secara alami. *Jurnal Tata Rias*, 9(2), 32–41. <https://doi.org/10.21009/9.2.4.2009>
- Latifah, U. (2020). *Identifikasi senyawa metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan daun tebu (Saccharum officinarum L.)* [Skripsi, Universitas Negeri Semarang]. <https://lib.unnes.ac.id/42448/1/4411416032>
- Lestari, V. H. (2023). *Optimasi dan formulasi sediaan serum ekstrak aquadest daun asam jawa (Tamarindus indica L.)* [Skripsi, Universitas Islam Sultan Agung Semarang]. <http://repository.unissula.ac.id/33306/2>
- Lovena, T. N., S, A., & Turnip, N. U. M. B. (2021). Seminar tentang pelembab kulit wajah dari ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.). *Jurnal Pengmas Kestra (JPK)*, 1(1), 101–105. <https://doi.org/10.35451/jpk.v1i1.740>
- Made, N., Adnyani, R. D., Oka, I. M., Parwata, A., Made, I., & Negara, S. (2017). Potensi ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) sebagai antioksidan alami. *Jurnal Kimia*, 162. <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/76273437>
- Maghfiroh, A. (2021). *Formulasi dan evaluasi sediaan serum ekstrak daun sirih hijau (Piper betle) terhadap bakteri Propionibacterium acnes secara in-vitro* [Skripsi, STIKES Karya Putra Bangsa]. <http://repository.stikes-kartrasa.ac.id/87/1/>
- Murlistyarini, S., & Yuniasih, D. I. (2023). Peran daun nangka (*Artocarpus heterophyllus*) di bidang dermatologi: Tinjauan literatur. *Journal of Dermatology, Venereology and Aesthetic*, 4(1), 1–6. <https://jdva.ub.ac.id/index.php/jdva/article/view/40>
- Muthia, R., Azhari, F., & Jamaludin, W. B. (2024). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etil asetat daun karamunting (*Melastoma malabathricum* L.) dengan metode ABTS. *Jurnal Ilmiah*

Ibnu Sina, 8(3), 129–138. <https://e-jurnal.stikes-isfi.ac.id/index.php/JIIS/article/view/1700>

- Perdana, I. Y. (2018). *Aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun nangka (Artocarpus heterophyllus Lam.) dan penetapan kadar flavonoid totalnya* [Skripsi, Universitas Wahid Hasyim]. <http://eprints.unwahas.ac.id/id/eprint/1511>
- Pratiwi, N., Rahayu, T. P., Zukhruf, N., & Kiromah, W. (2021). The effectiveness of aquades extract of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* L.) leaves as analgetic in acetic acid-induced mouse (*Mus musculus*). *Prosiding Universitas Muhammadiyah Purwokerto*. <https://repository.urecol.org/index.php/proceeding/article/view/1655/1620>
- Qori'ah, O. N. (2021). *Aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi dari ekstrak etanol daun nangka (Artocarpus heterophyllus L.) terhadap pertumbuhan bakteri Shigella dysenteriae ATCC 9361* [Skripsi, STIKES Bhakti Husada Mulia]. <https://repository.stikes-bhm.ac.id/1125/1/19032022.pdf>
- Tilarso, D. P., Maghfiroh, A., & Amira, K. J. (2022). Pengaruh gelling agent pada sediaan serum jerawat kombinasi ekstrak daun sirih hijau dan buah belimbing wuluh. *Jurnal Farmasi Indonesia | Afamedis*, 3(1), 22–26. <https://www.journal-afamedis.com/index.php/afamedis>
- Triatmojo, R. S. (2018). *Pembuatan dan karakterisasi nanopartikel ekstrak etanol daun nangka (Artocarpus heterophyllus Lam.) pada berbagai variasi komposisi kitosan-natrium tripolifosfat* [Skripsi, Universitas Wahid Hasyim]. <http://eprints.unwahas.ac.id/1562/>
- Uboro, R. O., Bimmaharyanto, E., Komang, N., & Yanti, W. (2020). Uji efektivitas antioksidan (IC50) dan toksisitas akut (LD50) fraksi etanol daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.). *JUPE: Jurnal Pendidikan Mandala*, 5(6). <http://ejournal.mandalanursa.org/index.php/JUPE/index>
- Yuwanda, A., Rahmawati, D., & Anjani, F. S. (2023). Formulasi dan evaluasi aktivitas antioksidan pada sediaan krim wajah dari ekstrak etanol daun pegagan (*Centella asiatica* L.). *Journal of Pharmacy and Halal Studies*, 1(1), 9–16.
- Zanjabila, C. (2024). *Karakterisasi dan formulasi sediaan serum nanopartikel emas (Au) bioreduktor ekstrak biji bunga matahari (Helianthus annuus L.)* [Skripsi, Universitas Duta Bangsa]. <https://eprints.udb.ac.id/id/eprint/3063/>