

FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN *FACE TONER* EKSTRAK ETANOL OKRA HIJAU (*ABELMOSCHUS ESCULENTUS L. MOENCH*) DENGAN METODE DPPH

Annisa Paradita^{1*}, Bagas Ardiyantoro², Septian Maulid Wicahyo³

Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Duta Bangsa Surakarta^{1,2,3}

*Corresponding Author : annisa.paradita7@gmail.com

ABSTRAK

Indonesia sebagai negara tropis memiliki tingkat paparan sinar ultraviolet yang tinggi, sehingga meningkatkan risiko pembentukan radikal bebas pada kulit yang dapat memicu penuaan dini dan kerusakan sel. Oleh karena itu, diperlukan sediaan kosmetika yang tidak hanya berfungsi menyegarkan kulit, tetapi juga mampu memberikan perlindungan antioksidan. Okra hijau (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) diketahui mengandung senyawa bioaktif, terutama flavonoid, yang berpotensi sebagai antioksidan alami. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan ekstrak etanol buah okra hijau ke dalam sediaan *face toner* serta mengevaluasi mutu fisik dan aktivitas antioksidannya. Metode penelitian meliputi ekstraksi buah okra hijau menggunakan teknik maserasi dengan pelarut etanol 70%. Ekstrak yang diperoleh kemudian diformulasikan ke dalam sediaan *face toner* dengan variasi konsentrasi 1%, 2%, dan 3%. Evaluasi mutu fisik dilakukan melalui uji organoleptik, homogenitas, pH, dan viskositas. Aktivitas antioksidan diuji menggunakan metode DPPH dan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 520 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol okra hijau berhasil diformulasikan dalam sediaan *face toner* yang memenuhi persyaratan mutu fisik. Uji aktivitas antioksidan menunjukkan nilai IC₅₀ sebesar 149,297 ppm (1%), 120,731 ppm (2%), dan 105,523 ppm (3%). Simpulannya, formula dengan konsentrasi 3% merupakan formula terbaik karena memenuhi seluruh parameter uji fisik dan memiliki aktivitas antioksidan tertinggi berdasarkan nilai IC₅₀ terendah.

Kata kunci: antioksidan, dpph, *face toner* antioksidan

ABSTRACT

Indonesia, as a tropical country, experiences high levels of ultraviolet radiation exposure, which increases the risk of free radical formation in the skin and may lead to premature aging and cellular damage. Therefore, cosmetic preparations are needed not only to refresh the skin but also to provide antioxidant protection. Green okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) is known to contain bioactive compounds, particularly flavonoids, which have potential as natural antioxidants. This study aimed to formulate the ethanol extract of green okra fruit into a *face toner* preparation and to evaluate its physical quality and antioxidant activity. The research method involved extracting green okra fruit using the maceration technique with 70% ethanol as the solvent. The obtained extract was then formulated into *face toner* preparations at concentrations of 1%, 2%, and 3%. Physical quality evaluations included organoleptic testing, homogeneity, pH, and viscosity measurements. Antioxidant activity was assessed using the DPPH method and measured with a UV-Vis spectrophotometer at a wavelength of 520 nm. The results showed that the ethanol extract of green okra was successfully formulated into a *face toner* that met the required physical quality standards. The antioxidant activity test revealed IC₅₀ values of 149.297 ppm (1%), 120.731 ppm (2%), and 105.523 ppm (3%). In conclusion, the 3% concentration formula was identified as the best formulation, as it fulfilled all physical evaluation parameters and exhibited the highest antioxidant activity, indicated by the lowest IC₅₀ value.

Keywords: *Abelmoschus esculentus* L. Moench, antioxidant *face toner*, 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang terletak di wilayah tropis ekuator, yang menyebabkan tingkat paparan radiasi sinar ultraviolet (UV) dari Matahari relatif tinggi dan berlangsung sepanjang tahun. Kondisi geografis tersebut menjadikan masyarakat Indonesia memiliki risiko paparan sinar UV yang lebih besar dibandingkan dengan negara beriklim subtropis. Berdasarkan data dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), indeks sinar ultraviolet di sejumlah provinsi di Indonesia berada pada kategori sedang hingga tinggi hampir setiap bulan. Paparan sinar UV yang tinggi ini diketahui berperan sebagai salah satu faktor risiko utama yang dapat meningkatkan pembentukan radikal bebas atau *Reactive*

Oxygen Species (ROS), yang berpotensi menyebabkan kerusakan jaringan kulit melalui mekanisme stres oksidatif Kulit wajah merupakan bagian tubuh yang paling rentan terhadap paparan sinar UV karena merupakan area yang jarang terlindungi dan memiliki lapisan pelindung yang relatif tipis. Bagi sebagian besar individu, kulit wajah juga dipandang sebagai aset penting yang perlu dijaga kesehatannya, baik dari aspek estetika maupun fisiologis. Menurut (Kepka *et al.*, 2021) Paparan sinar UV dapat menstimulasi pembentukan radikal bebas yang apabila terakumulasi secara berlebihan dapat merusak struktur biomolekul kulit seperti kolagen, elastin, serta membran sel. Kerusakan tersebut mengakibatkan percepatan proses penuaan dini, hiperpigmentasi, penurunan elastisitas kulit, serta gangguan fungsi proteksi kulit terhadap lingkungan eksternal. Oleh karena itu, diperlukan senyawa bioaktif yang mampu melindungi kulit dari kerusakan oksidatif akibat paparan radikal bebas, salah satunya adalah antioksidan (Kepka *et al.*, 2021).

Antioksidan merupakan senyawa yang berfungsi menghambat proses oksidasi dengan cara menetralkan radikal bebas, sehingga mampu melindungi sel dari kerusakan yang diinduksi oleh stres oksidatif. Beberapa antioksidan yang umum digunakan dalam bidang dermatologi dan kosmetika meliputi vitamin C, vitamin E, polifenol, serta karotenoid, yang diketahui memiliki efek fotoprotektif terhadap kulit apabila diaplikasikan secara topikal (Muflihunna & Mu'nisa, 2023). Secara fisiologis, tubuh manusia mampu memproduksi antioksidan endogen sebagai mekanisme pertahanan alami terhadap radikal bebas. Namun demikian, pada kondisi tertentu ketika produksi radikal bebas meningkat secara signifikan, kapasitas antioksidan endogen menjadi tidak mencukupi. Oleh sebab itu, diperlukan asupan antioksidan tambahan yang berasal dari luar tubuh, baik yang bersumber dari senyawa sintetis maupun alami (Febriyanti *et al.*, 2024)

Salah satu sumber antioksidan alami yang potensial untuk dikembangkan adalah tanaman okra hijau (*Abelmoschus esculentus* L. Moench). Berdasarkan hasil skrining fitokimia yang dilakukan oleh (Chandra *et al.*, 2022) Ekstrak okra diketahui mengandung berbagai metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid, fenolik, dan glikosida. Kandungan total flavonoid pada ekstrak buah okra dilaporkan sebesar 319,18 mg ± 0,18 mg, yang menunjukkan potensi aktivitas antioksidan yang cukup tinggi. Selain itu, penelitian oleh (Sipahi *et al.*, 2022) Membuktikan bahwa ekstrak buah okra yang diformulasikan ke dalam sediaan topikal mampu mempertahankan aktivitas antioksidannya. Penelitian lain oleh (Rajalakshmi & Sangeetha, 2023) Juga menyebutkan bahwa okra dapat berfungsi sebagai penstabil tekstur serta agen pelembap pada formulasi berbasis air, seperti *face toner*. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, ekstrak etanol buah okra berpotensi besar untuk diformulasikan sebagai produk perawatan kulit wajah berbasis alami dengan aktivitas antioksidan yang bermanfaat (Noor *et al.*, 2023).

Dalam beberapa tahun terakhir, tren penggunaan produk perawatan kulit berbahan dasar alami semakin meningkat seiring dengan berkembangnya konsep *green lifestyle* di kalangan masyarakat. Masyarakat kini cenderung memilih produk kosmetik yang menggunakan bahan alami karena dianggap lebih aman, ramah lingkungan, dan memiliki risiko efek samping yang lebih rendah. Salah satu jenis produk kosmetika yang banyak digunakan dalam rutinitas perawatan kulit adalah *face toner*. Toner merupakan sediaan kosmetika cair yang umumnya diaplikasikan setelah proses pembersihan wajah. Secara umum, toner berfungsi untuk menyegarkan kulit, mengangkat sisa minyak dan kotoran yang tidak terangkat oleh sabun pembersih (Noor *et al.*, 2023). Menurut (Draelos, 2019), toner juga dapat diformulasikan dengan penambahan zat aktif tertentu untuk meningkatkan fungsinya sebagai penyempurna proses pembersihan kulit. Oleh karena itu, penambahan senyawa antioksidan pada diharapkan

dapat memberikan manfaat tambahan berupa perlindungan terhadap stres oksidatif pada kulit (Draelos, 2019).

METODE

Penelitian ini menggunakan berbagai alat laboratorium, antara lain timbangan analitik, blender, bejana maserasi, ayakan, kertas perkamen, gelas ukur, gelas beker, sendok tanduk, batang pengaduk, tabung reaksi, pipet tetes, mikropipet, pH meter, botol sediaan, cawan porselin, kuvet, labu ukur, rotary evaporator, viskometer, rak tabung reaksi, serta spektrofotometer UV-Vis. Bahan yang digunakan meliputi ekstrak buah okra hijau (*Abelmoschus esculentus* L. Moench), etanol 70%, metanol p.a., gliserin, Tween 80, akuades, serbuk DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil), vitamin C, propilen glikol, nipagin, dan nipasol.

Evaluasi sediaan face toner ekstrak buah okra hijau dilakukan melalui beberapa pengujian, yaitu uji organoleptik, homogenitas, pH, dan viskositas. Uji organoleptik dilakukan dengan mengamati bentuk, warna, dan bau dari masing-masing formula sediaan. Uji homogenitas dilakukan dengan meneteskan sampel sediaan pada kaca objek kemudian diamati secara visual untuk mengetahui adanya partikel kasar pada sediaan. Pengujian pH dilakukan menggunakan kertas pH universal untuk mengetahui tingkat keasaman sediaan face toner. Uji viskositas dilakukan menggunakan viskometer dengan spindel nomor 1 pada kecepatan 60 rpm, dengan cara memasukkan sediaan ke dalam gelas beker dan menurunkan spindel hingga tercelup dalam sampel.

Uji aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). Larutan induk DPPH 40 ppm dibuat dengan melarutkan 4 mg DPPH dalam metanol p.a. hingga volume 100 mL dalam labu ukur. Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan mengukur absorbansi larutan DPPH menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada rentang panjang gelombang 400–600 nm. Selanjutnya dilakukan penentuan operating time dengan mengukur absorbansi larutan DPPH pada panjang gelombang maksimum setiap 5 menit selama 60 menit hingga diperoleh absorbansi yang stabil.

Larutan induk vitamin C 100 ppm dibuat dengan melarutkan 1 mg vitamin C dalam metanol p.a. hingga volume 10 mL. Larutan tersebut kemudian diencerkan untuk memperoleh konsentrasi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm. Masing-masing larutan diambil sebanyak 2 mL, kemudian ditambahkan 2 mL larutan DPPH 40 ppm, diinkubasi dalam kondisi gelap selama 25 menit, dan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum.

Larutan induk sampel face toner dibuat dengan melarutkan 10 mg sampel dari masing-masing formula (FI, FII, dan FIII) dalam metanol p.a. hingga volume 100 mL sehingga diperoleh konsentrasi 100 ppm. Larutan tersebut kemudian diencerkan hingga diperoleh konsentrasi 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm, dan 100 ppm. Setiap larutan uji diambil sebanyak 2 mL dan ditambahkan 2 mL larutan DPPH 40 ppm, kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum.

HASIL

Determinasi

Determinasi tanaman okra dilakukan di Unit Pelaksanaan Fungsional (UPF) Pelayanan Kesehatan Tradisional RSUP Dr. Sardjito. Hasil menunjukkan okra hijau (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) yang berasal dari famili Malvaceae dan memiliki sinonim *Hibiscus esculentus* L.

Pengambilan Sampel

Okra Hijau (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) yang diperoleh dari petani tanaman okra di daerah Lumajang, Jawa Timur. Okra hijau segar yang digunakan sebanyak 10.455 gram.

Pembuatan Simplisia Okra Hijau (*Abelmoschus esculentus* L. Moench)

Hasil pembuatan simplisia okra hijau didapatkan hasil rendemen seperti yang ditampilkan pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Rendemen Simplisia Okra Hijau

Bobot basah (gram)	Bobot Kering (gram)	Rendemen (%b/b)
10.455	1.076	10,29%

Berdasarkan hasil pembuatan simplisia tersebut didapatkan rendemen simplisia sebesar 10,29%.

Ekstraksi Okra Hijau (*Abelmoschus esculentus* L. Moench)

Proses ekstraksi simplisia okra hijau (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) dilakukan dengan metode maserasi. Proses maserasi menggunakan sebanyak 1.000 gram simplisia okra hijau dengan 10 L etanol 70%. Berdasarkan proses ekstraksi tersebut didapatkan rendemen ekstrak kental okra hijau seperti yang ditampilkan pada Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Rendemen Ekstrak Okra Hijau

Berat Simplisia (g)	Berat Ekstrak (g)	Rendemen (%)
1000g	377g	33,7%

Berdasarkan hasil pembuatan ekstrak kental tersebut didapatkan rendemen sebesar 33,7%.

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan pada ekstrak etanol okra hijau (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) dengan menggunakan metode uji tabung. Hasil pengujian disajikan secara sistematis seperti yang ditampilkan pada Tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Okra Hijau

Senyawa	Pereaksi	Keterangan	Hasil	Kesimpulan
Alkaloid	Dragendorff	Jingga, merah atau orange jingga	(+)	warna jingga dengan endapan jingga kecoklatan
	Mayer	Endapan putih	(+)	Endapan putih
Flavonoid	Mg + HCl pekat	Merah jingga, merah pucat atau merah tua	(+)	Merah jingga
Tanin	FeCl ₃	Warna hijau kehitaman dengan endapan	(+)	hijau kehitaman dan terdapat endapan
Fenolik	Aquadest+FeCl ₃	Hijau, merah, ungu, biru, hitam kuat, hijau kehitaman atau biru kehitaman	(+)	Hijau kehitaman
Saponin	Aquadest	Terbentuk busa ±1cm stabil alam 10 menit	(+)	Terbentuk busa 1 cm stabil dalam 10 menit

Hasil dari skrining fitokimia ekstrak okra hijau (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) menunjukkan bahwa ekstrak tersebut mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, fenolik dan saponin.

Formulasi Sediaan *Face Toner* Ekstrak Okra Hijau (*Abelmoschus esculentus* L. Moench)

Pembuatan sediaan *Face Toner* ekstrak okra hijau (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) dibuat dalam 3 formulasi yang dapat dilihat pada Tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 6. Formulasi *Face Toner* Ekstrak Okra Hijau

Bahan	Konsentrasi %			Keterangan
	F1	F2	F3	
Ekstrak okra hijau	1(1g)	2(2g)	3(3g)	Bahan Aktif
Nipagin	0,02 (0,02g)	0,02 (0,02g)	0,02 (0,02g)	Pengawet
Nipasol	0,02 (0,02g)	0,02 (0,02g)	0,02 (0,02g)	Pengawet
Gliserin	5 (5g)	5 (5g)	5 (5g)	Humektan
Propilenglikol	10 (10g)	10 (10g)	10 (10g)	Humektan
Tween 80	1 (1g)	1 (1g)	1 (1g)	Surfaktan
Aquadest	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Pelarut

Evaluasi Sediaan *Face Toner* Ekstak Okra Hijau (*Abelmoschus esculentus* L. Moench)

Uji Organoleptik

Hasil pengujian organoleptik pada sediaan *face toner* ekstrak okra hijau didapatkan hasil seperti yang ditampilkan pada Tabel 7 sebagai berikut.

Tabel 7. Hasil Uji Organoleptik *Face Toner* Ekstrak Okra Hijau

Sediaan	Warna	Aroma	Tekstur
F1	Kuning Terang	Khas okra	Cair
F2	Kuning Kecoklatan	Khas okra	Cair
F3	Coklat Muda	Khas okra	Cair

Berdasarkan hasil pengujian didapatkan sediaan *face toner* Okra hijau (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) memiliki warna kuning hingga coklat, aroma khas, serta tekstur cair.

Uji Homogenitas

Hasil pengujian homogenitas pada sediaan *face toner* ekstrak okra hijau didapatkan hasil seperti yang ditampilkan pada Tabel 8 sebagai berikut.

Tabel 8. Hasil Uji Organoleptik *Face Toner* Ekstrak Okra Hijau

Sediaan	Warna	Aroma	Tekstur
F1	Kuning Terang	Khas okra	Cair
F2	Kuning Kecoklatan	Khas okra	Cair
F3	Coklat Muda	Khas okra	Cair

Berdasarkan hasil pengujian didapatkan sediaan *face toner* Okra hijau (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) pada semua formula didapatkan sediaan yang homogen.

Uji pH

Hasil pengujian pH pada sediaan *face toner* ekstrak okra hijau didapatkan hasil seperti yang ditampilkan pada Tabel 9 sebagai berikut.

Tabel 9. Hasil Uji Ph Sediaan *Face Toner* Ekstrak Okra Hijau

Replikasi	F1	F2	F3
1	4,30	4,56	4,92
2	4,29	4,57	4,92

3	4,31	4,58	4,92
Rata-Rata	4,30	4,57	4,92

Berdasarkan hasil pengujian didapatkan sediaan *face toner* Okra hijau (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) memiliki pH 4,30-4,92.

Uji Viskositas

Hasil pengujian susut pengeringan pada simplisia okra hijau didapatkan hasil seperti yang ditampilkan pada Tabel 10 sebagai berikut.

Tabel 10. Hasil Uji Viskositas Sediaan *Face Toner* Ekstrak Okra

Replikasi	F1	F2	F3
1	1,81	1,87	1,82
2	1,99	1,95	2,00
3	2,07	2,28	2,48
Rata-Rata	1,95	2,0	2,1

Berdasarkan hasil pengujian, didapatkan sediaan *face toner* okra hijau (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) memiliki nilai viskositas 1,95–2,1 cPs.

Pengujian Aktivitas Antioksidan menggunakan metode DPPH

Operating Time

Operating time diperoleh dengan memantau perubahan absorbansi larutan terhadap variasi waktu pengukuran. Hasil penentuan *operating time* dapat dilihat pada Tabel 11 sebagai berikut.

Tabel 11. *Operating Time*

Waktu (Menit)	Absorbansi
5	0,611
10	0,612
15	0,613
20	0,615
25	0,615
30	0,615
35	0,618
40	0,616
45	0,618
50	0,616
55	0,618
60	0,621

Berdasarkan hasil pengujian *operating time* menunjukkan bahwa nilai absorbansi meningkat hingga mencapai kondisi stabil pada menit ke-25.

Hasil Antioksidan DPPH dengan Vitamin C

Hasil pengujian DPPH dengan pembandingan Vitamin C hasil seperti yang ditampilkan pada Tabel 12 sebagai berikut.

Tabel 12. Hasil Aktivitas Antioksidan vitamin C

Konsentrasi	Replikasi			Rata-Rata	Abs Kontrol	K-S	% inhibisi	IC ₅₀
	1	2	3					
2	0,311	0,315	0,323	0,316	0,604	0,288	47,682	
4	0,300	0,298	0,291	0,296		0,308	49,006	
6	0,273	0,260	0,263	0,265		0,339	56,125	3,573
8	0,232	0,237	0,229	0,232		0,372	61,589	ppm

10 0,202 0,187 0,183 0,190 0,414 68,543

Berdasarkan hasil pengujian didapatkan nilai IC₅₀ dari pembanding Vitamin C sebesar 3,573 ppm.

Hasil Antioksidan DPPH dengan Sediaan *Face Toner* Ekstrak Okra Hijau (*Abelmoschus esculentus L. Moench*)

Hasil pengujian DPPH dengan *Face Toner* Ekstrak Okra Hijau (*Abelmoschus esculentus L. Moench*) ditampilkan pada Tabel 13 sebagai berikut.

Tabel 13. Hasil Antioksidan *Face Toner*

Sampel	Konsentrasi	Replikasi			Rata-	Abs	K-S	% inhibisi	IC ₅₀
		1	2	3	Rata	Kontrol			
F1	20	0,523	0,521	0,522	0,522		0,082	13,576	149,297 ppm
	40	0,472	0,470	0,471	0,471		0,133	22,019	
	60	0,468	0,466	0,467	0,467	0,604	0,137	22,682	
	80	0,400	0,398	0,399	0,399		0,205	33,940	
	100	0,392	0,393	0,391	0,392		0,212	35,099	
F2	20	0,505	0,503	0,504	0,504		0,100	16,556	120,731 ppm
	40	0,432	0,434	0,433	0,433		0,171	28,311	
	60	0,402	0,401	0,400	0,401	0,604	0,203	33,609	
	80	0,377	0,376	0,375	0,376		0,228	37,748	
	100	0,349	0,351	0,350	0,350		0,254	42,052	
F3	20	0,491	0,489	0,490	0,490		0,114	18,874	105,523 ppm
	40	0,423	0,421	0,422	0,422		0,182	30,132	
	60	0,412	0,410	0,411	0,411	0,604	0,193	31,953	
	80	0,346	0,344	0,345	0,345		0,259	42,880	
	100	0,318	0,320	0,319	0,319		0,285	47,185	

Berdasarkan hasil pengujian didapatkan nilai IC₅₀ dari *Face Toner* Ekstrak Okra Hijau (*Abelmoschus esculentus L. Moench*) pada formula 1 sebesar 149,297 ppm, formula 2 sebesar 120,731 ppm dan pada formula 3 sebesar 105,523 ppm.

PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan okra hijau (*Abelmoschus esculentus L. Moench*) yang diperoleh dari petani tanaman okra di daerah Lumajang, Jawa Timur. Kriteria pemilihan sampel okra hijau adalah okra segar yang berwarna hijau yang diambil sekitar 45–80 hari setelah tanam. Selanjutnya, okra hijau dilakukan determinasi.

Berdasarkan hasil identifikasi tumbuhan yang dilakukan di Unit Pelaksanaan Fungsional (UPF) Pelayanan Kesehatan Tradisional RSUP Dr. Sardjito, yang berlokasi di Kebun Aromatik Tlogodringo, Tawangmangu, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah. Didapatkan bahwa sampel tanaman yang digunakan dalam penelitian ini benar adalah okra hijau (*Abelmoschus esculentus L. Moench*) yang berasal dari famili Malvaceae dan memiliki sinonim *Hibiscus esculentus L.* Proses identifikasi tanaman dilakukan untuk memastikan keakuratan klasifikasi taksonomi tanaman dengan cara mengamati ciri morfologi seperti bentuk batang, daun, akar dan bunga.

Pada penelitian ini metode ekstraksi yang dipilih yaitu, metode maserasi. Metode tersebut dipilih karena merupakan salah satu yang prosesnya sederhana, biaya yang diperlukan relatif rendah, serta mampu mempertahankan stabilitas senyawa aktif yang sensitif terhadap panas seperti okra hijau (*Abelmoschus esculentus L. Moench*). Hal ini karena okra mengandung senyawa aktif seperti fenolik dan flavonoid yang dapat berubah atau berkurang secara kimiawi

bila dipanaskan. Simplisia okra hijau (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) lalu dimasukkan ke dalam bejana maserasi. Selanjutnya, dilakukan proses maserasi dengan menambahkan pelarut etanol 70% dengan perbandingan 1:7 selama 3 hari (3x24 jam) dengan sesekali dilakukan pengadukan. Alasan penggunaan pelarut etanol 70% adalah karena sifat polar dan semipolar yang dimiliki, yang cocok untuk melarutkan senyawa fenolik dan flavonoid. Selain itu, pelarut ini juga mampu melindungi senyawa volatil dari degradasi oksidatif selama proses ekstraksi, karena sifatnya yang mampu menstabilkan metabolit sekunder (Efrilia *et al.*, 2025)

Hasil pengamatan terhadap reaksi warna yang terbentuk menunjukkan adanya beberapa golongan senyawa fitokimia dalam ekstrak okra hijau (*Abelmoschus esculentus* L. Moench). Hasil dari skrining fitokimia ekstrak okra hijau (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) menunjukkan bahwa ekstrak tersebut mengandung beberapa senyawa metabolik sekunder. Berdasarkan pengujian, ekstrak etanol okra hijau positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, fenolik dan saponin. Pada pengujian alkaloid dengan pereaksi Dragendorff ditandai dengan adanya terbentuknya endapan jingga. Hal ini terjadi karena adanya reaksi penggantian ligan. Alkaloid yang memiliki atom nitrogen yang mempunyai pasangan elektron bebas dapat mengganti ion dalam pereaksi (Rukmini *et al.*, 2020). Selain itu, pada pengujian alkaloid dengan pereaksi Mayer ditandai adanya endapan putih. Hal ini terjadi karena nitrogen pada alkaloid bereaksi dengan ion logam K^+ dari Kalium tetraiodomercurat (II) dan membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap (Widiawati & Qodri, 2023).

Pada pengujian ekstrak etanol flavonoid okra hijau (*Abelmoschus esculentus* L. Moench), dilakukan penambahan serbuk Mg dan reagen HCl yang berfungsi untuk menghidrolisis flavonoid menjadi aglikonnya, yaitu O-glikosil. Glikosil akan tergantikan oleh H^+ dari asam karena sifatnya elektrofilik. Proses hidrolisis ini menyebabkan leukoantosianin terkonversi menjadi antosianidin dalam suasana asam. Antosianidin membentuk struktur kation flavilium yang stabil dan memiliki ikatan rangkap terkonjugasi, sehingga mampu menyerap cahaya tampak dan menghasilkan warna merah (Widiawati & Qodri, 2023).

Pada pengujian tanin ekstrak etanol okra hijau (*Abelmoschus esculentus* L. Moench), dilakukan penambahan reagen $FeCl_3$. Hasil positif didapatkan dengan warna hijau kehitaman. Hal ini dikarenakan terjadi proses pembentukan senyawa kompleks antara tanin dan Fe yang disebabkan adanya ion Fe^{3+} sebagai atom pusat dan tanin yang memiliki atom O dan memiliki elektron bebas yang mengkoordinasikan ke atom pusat sebagai ligannya (Widiawati & Qodri, 2023).

Pengujian fenolik ekstrak etanol okra hijau (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) dilakukan dengan penambahan akuast dan $FeCl_3$. Hasil positif menunjukkan warna biru kehitaman. Hal tersebut terjadi karena ion Fe^{3+} dari $FeCl_3$ berinteraksi dengan gugus hidroksil (-OH) pada senyawa fenolik membentuk kompleks ferri-fenolat (Widiawati & Qodri, 2023).

Pengujian saponin ekstrak etanol okra hijau (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) dilakukan dengan penambahan akuades panas dan dilakukan pengocokan. Hasil positif: terdapat busa yang tidak hilang selama ± 1 menit. Hal tersebut terjadi karena saponin memiliki gugus polar dan nonpolar sehingga ketika dikocok akuades akan terbentuk misel. Pada struktur misel gugus polar akan berada dibagian luar sedangkan gugus non polar akan berada pada bagian terdalam yang menyebabkan saponin berbusa (Widiawati & Qodri, 2023).

Pembuatan sediaan *Face Toner* ekstrak okra hijau (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) dilakukan dalam 3 formulasi dengan perbedaan konsentrasi ekstrak. Formulasi dari sediaan *face toner* ekstrak okra hijau (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) dapat dilihat pada Tabel 6. Setelah itu, dilakukan formulasi sediaan *face toner* okra hijau (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) lalu dilanjutkan dengan pembuatan dan evaluasi sediaan tersebut.

Dilanjutkan pengujian organoleptik pada sediaan *face toner*. Pengujian organoleptik terhadap sediaan *face toner* berbahan dasar okra hijau (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) dilakukan sebagai bagian dari evaluasi mutu fisik sediaan. Pengujian ini bertujuan untuk

menilai karakteristik sensori yang dapat diamati secara langsung oleh indera, sehingga memberikan gambaran awal mengenai tingkat penerimaan dan kesesuaian sediaan. Parameter organoleptik yang diamati meliputi warna sebagai indikator visual, aroma sebagai penentu kenyamanan penggunaan, serta tekstur yang berkaitan dengan kemudahan aplikasi dan kestabilan sediaan (Noor *et al.*, 2023). Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi dari ekstrak okra hijau (*Abelmoschus esculentus L. Moench*), warna *face toner* berubah menjadi lebih gelap. Sedangkan aroma dan tekstur tidak berubah seiring dengan penambahan konsentrasi ekstrak.

Selanjutnya, dilakukan pengujian homogenitas pada sediaan *face toner*. Pengujian homogenitas pada sediaan *face toner* dilakukan untuk memastikan seluruh komponen tercampur secara merata sehingga menghasilkan sistem yang stabil dan tidak mengalami pemisahan fase selama penyimpanan. Homogenitas juga berperan penting dalam menjamin distribusi bahan aktif yang seragam, sehingga efektivitas dan keamanan sediaan dapat terjaga dan dapat digunakan (Noor *et al.*, 2023). Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa semua formulasi memiliki sediaan yang homogen. Sediaan toner wajah yang homogen menunjukkan bahwa semua bahan yang digunakan dalam pembuatan sediaan tercampur sempurna. Sehingga dapat diartikan sediaan *face toner* okra hijau (*Abelmoschus esculentus L. Moench*) dapat stabil selama penyimpanan dan tidak menunjukkan perubahan fisik.

Selanjutnya, dilakukan pengujian pH pada sediaan *face toner*. Pengujian pH pada sediaan *face toner* okra hijau (*Abelmoschus esculentus L. Moench*) dilakukan untuk mengetahui apakah sediaan bersifat asam atau basa. Hal ini penting dilakukan untuk memastikan sediaan tetap stabil, aman dan nyaman saat digunakan terutama saat sediaan diaplikasikan pada kulit (Noor *et al.*, 2023). Hasil pengujian pH menunjukkan bahwa sediaan *face toner* berbahan ekstrak okra hijau (*Abelmoschus esculentus L. Moench*) memiliki nilai pH berkisar antara 4,30–4,92. Rentang pH tersebut masih mendekati standar pH sediaan *face toner*, yaitu 4,5–6,5 sehingga sediaan dapat dikatakan relatif stabil. Ekstrak okra hijau (*Abelmoschus esculentus L. Moench*) mengandung senyawa hidrofilik, seperti flavonoid dan senyawa fenolik, yang memiliki gugus fungsional bersifat asam lemah. Variasi konsentrasi ekstrak okra hijau (*Abelmoschus esculentus L. Moench*) dapat memengaruhi nilai pH sediaan akibat interaksi gugus hidroksil dan karboksilat dengan medium air. Namun, pada konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi, pH cenderung mengalami peningkatan ke arah lebih basa, yang diduga disebabkan oleh dominasi polisakarida yang bersifat netral hingga sedikit basa (Zhu & Obara, 2022).

Terakhir, dilakukan pengujian viskositas pada sediaan *face toner*. Pengujian viskositas pada sediaan *face toner* okra hijau (*Abelmoschus esculentus L. Moench*) bertujuan untuk mengetahui tingkat kekentalan dari sediaan. Standar kekentalan dari sediaan *face toner* yaitu <5 cPs dengan pengukuran menggunakan viskometer spindel nomor 1 pada kecepatan 60 rpm (Noor *et al.*, 2023). Hasil uji viskositas menunjukkan semua formula memenuhi persyaratan viskositas dari sediaan *face toner*. Semakin tinggi konsentrasi dari ekstrak okra hijau (*Abelmoschus esculentus L. Moench*) memberikan nilai viskositas sediaan *face toner* yang lebih besar juga. Hal ini dapat terjadi karena secara molekuler, ketika jumlah ekstrak okra ditingkatkan maka konsentrasi polisakarida meningkat sehingga jarak antar rantai polimer semakin dekat (Zhu & Obara, 2022). Setelah dilakukan evaluasi sediaan, penelitian dilanjutkan dengan pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH.

Pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dimulai dengan penentuan panjang gelombang. Penentuan panjang gelombang maksimum pada penelitian ini mengacu pada standar pengujian antioksidan dengan metode DPPH (Faisal & Handayani, 2019) yaitu 520 nm menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. Selanjutnya penentuan *operating time*. *Operating Time* digunakan untuk menentukan waktu reaksi optimal antara larutan DPPH dan sampel yaitu ketika nilai absorbansi telah mencapai kondisi stabil sehingga hasil pengukuran bersifat akurat. *Operating time* diperoleh dengan memantau perubahan absorbansi larutan

terhadap variasi waktu pengukuran. hasil pengujian *operating time* menunjukkan bahwa nilai absorbansi meningkat hingga mencapai kondisi stabil pada menit ke-25. Stabilitas absorbansi pada waktu tersebut menandakan bahwa reaksi telah berlangsung optimal dan sistem mencapai keadaan setimbang, sehingga menit ke-25 ditetapkan sebagai *operating time* optimum. Penentuan waktu ini penting untuk meminimalkan kesalahan pengukuran dan meningkatkan akurasi analisis spektrofotometri. Pengukuran lebih lanjut setelah waktu tersebut cenderung menimbulkan sedikit variasi karena kemungkinan faktor eksternal seperti perubahan suhu atau ketidak sempurnaan sistem.

Selanjutnya, dilakukan pengujian aktivitas antioksidan dari pembanding Vitamin C. Pembanding vitamin C digunakan sebagai kontrol positif dalam penelitian ini karena berperan sebagai antioksidan sekunder yang mampu menangkap dan menetralkan radikal bebas. Selain itu, pemilihan vitamin C didasarkan pada ketersediaannya yang luas serta sifat kepolarannya yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan vitamin lainnya. Karakteristik tersebut menjadikan vitamin C sering digunakan sebagai senyawa pembanding dalam penentuan potensi aktivitas antioksidan suatu sampel.

Berdasarkan hasil tersebut nilai antioksidan dari kontrol positif vitamin C dengan metode DPPH yang didapatkan nilai IC_{50} sebesar 3,573 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa vitamin C termasuk dalam kategori antioksidan sangat kuat. Peningkatan konsentrasi vitamin C menyebabkan penurunan nilai absorbansi yang mengindikasikan meningkatnya kemampuan penangkapan radikal bebas. Hal ini ditandai dengan semakin memudarnya warna larutan DPPH akibat aktivitas antioksidan yang semakin tinggi (Fatmawati *et al.*, 2023). Selain itu penelitian lain yang dilakukan oleh (Romdonah *et al.*, 2017) menunjukkan nilai IC_{50} pada vitamin C sebesar 2,54 ppm, sementara dipenelitian lain yang dilakukan oleh (Prayitno *et al.*, 2016) menunjukkan nilai IC_{50} pada Vitamin C sebesar 2,98 ppm. Oleh karena itu, dalam uji penangkapan radikal bebas pada penelitian ini, nilai IC_{50} vitamin C berada pada rentang yang sesuai dan memenuhi kesesuaian dengan metode pengujian yang digunakan.

Selanjutnya, dilakukan pengujian aktivitas antioksidan sediaan *face toner*. Pengujian aktivitas antioksidan sediaan *face toner* ekstrak okra hijau (*Abelmoschus esculentus L. Moench*) dilakukan menggunakan metode DPPH dengan mereaksikan larutan seiaan dengan larutan DPPH. Sampel dibuat dalam beberapa variasi konsentrasi, yaitu 20, 40, 60, 80 dan 100 ppm. Kemudian masing-masing direaksikan dengan larutan DPPH dan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 520 nm. Pengujian dilakukan pada ketiga formula. Pengukuran nilai absorbansi dilakukan sebanyak tiga kali replikasi dengan tujuan meminimalkan potensi kesalahan eksperimental serta meningkatkan ketelitian dan keandalan data yang diperoleh

Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai absorbansi pada kontrol positif (vitamin C) serta sampel mengalami peningkatan setelah pengujian. Peningkatan rata-rata absorbansi ini berkaitan erat dengan jumlah dan jenis senyawa aktif yang terkandung dalam larutan, di mana semakin banyak molekul yang mampu menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu, maka nilai absorbansi yang terukur akan semakin besar (Rambet *et al.*, 2019). Nilai IC_{50} didefinisikan sebagai konsentrasi senyawa yang diperlukan untuk menghambat 50% radikal bebas, sehingga parameter ini digunakan sebagai indikator utama aktivitas antioksidan. Semakin kecil nilai IC_{50} yang dihasilkan, maka semakin tinggi kemampuan antioksidan suatu senyawa atau ekstrak (Rumondor *et al.*, 2024).

Penentuan nilai IC_{50} dilakukan melalui persamaan regresi linier yang diperoleh dari hubungan antara konsentrasi sampel dan persentase inhibisi, dengan menggantikan nilai y sebesar 50 dalam persamaan tersebut. Nilai ini merepresentasikan konsentrasi senyawa yang efektif dalam menangkap 50% radikal bebas pada sistem pengujian. Oleh karena itu, IC_{50} menjadi parameter penting dalam mengevaluasi efektivitas antioksidan serta memungkinkan perbandingan aktivitas antioksidan antar berbagai sampel secara kuantitatif. Hasil pengujian

aktivitas antioksidan pada tiga formula sediaan *face toner* ekstrak okra hijau (*Abelmoschus esculentus L. Moench*) menunjukkan hasil yang bervariasi. Pada formula 1 didapatkan nilai IC_{50} sebesar 149,297 ppm, formula 2 didapatkan nilai IC_{50} sebesar 120,731 ppm dan pada formula 3 didapatkan nilai IC_{50} sebesar 105,523 ppm. Ketiga formula golongan antioksidan sedang. Perbedaan nilai IC_{50} yang dihasilkan oleh setiap formula karena perbedaan konsentrasi dari ekstrak okra hijau (*Abelmoschus esculentus L. Moench*). Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak okra hijau yang mengandung flavonoid dan fenolik akan meningkatkan jumlah molekul aktif yang tersedia untuk berinteraksi dengan dan menetralkan radikal bebas (Wu *et al.*, 2020). Selain itu, penelitian lain juga menegaskan bahwa fenolik dan flavonoid yang diekstraksi dari okra memiliki kapasitas antioksidan yang tinggi, yang menunjukkan potensi sebagai sumber antioksidan alami (Osman & Mohammed, 2024).

Pada pengujian antioksidan ekstrak okra hijau dengan metode DPPH yang dilakukan oleh (Faisal & Handayani, 2019) Didapatkan hasil nilai IC_{50} sebesar 27,15 ppm, di mana nilai IC_{50} dari sediaan *face toner* lebih lemah daripada ekstrak, sehingga dapat disimpulkan bahwa selama proses pembuatan sediaan *face toner*, aktivitas antioksidan dari ekstrak mengalami penurunan. Penurunan aktivitas ini dapat terjadi karena adanya penambahan air ke dalam sediaan yang menyebabkan antioksidan yang terdapat dalam ekstrak teroksidasi, dan proses pembuatan yang terpapar udara juga dapat menjadi penyebabnya (Rahmiati *et al.*, 2024). Meskipun mengalami penurunan, sediaan *face toner* ekstrak okra hijau masih termasuk dalam sediaan yang memiliki aktivitas antioksidan yang sedang, sehingga dapat menjadi pertimbangan dalam pengembangan sediaan ke depannya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang formulasi dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol okra hijau dengan metode DPPH dapat disimpulkan, ekstrak etanol okra hijau (*Abelmoschus esculentus L. Moench*) dapat diformulasikan menjadi sediaan *face toner* yang memenuhi standar mutu fisik, serta memiliki aktivitas antioksidan. Hasil pengujian aktivitas antioksidan sediaan *face toner* ekstrak etanol okra hijau menunjukkan nilai IC_{50} sebesar 149,297 ppm pada formula 1, 120,731 ppm pada formula 2, dan 105,523 ppm pada formula 3. Formula 3 merupakan formula terbaik yang memenuhi seluruh parameter uji fisik dan menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi berdasarkan nilai IC_{50} .

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan dan penyelesaian artikel ini. Apresiasi yang setinggi-tingginya disampaikan atas dukungan, bimbingan, saran, serta masukan yang konstruktif, sehingga artikel ini dapat diselesaikan dengan baik dan layak untuk dipublikasikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiyah, A. H. 2025. *Formulasi dan uji aktivitas antioksidan face toner kombinasi ekstrak Daun Mint (Mentha Piperita L) dan Bunga Telang (Clitoria Ternatea L) Metode DPPH*. Universitas Duta Bangsa Surakarta.
- Azizah, N., Putriana, N. A., & Tugon, T. D. A. 2024. Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Toner Dari Ekstrak Biji Hanjeli(*Coix Lacryma-Jobi L.*) Sebagai Antioksidan. *Majalah Farmasetika*, 577–595.
- Chandra, P. P. B., Laksmiawati, D. R., & Rahmat, D. 2022. Skrining Fitokimia Dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Buah Okra (*Abelmoschus esculentus L.*). *Akfarindo*, 7(2), 80–87.

- Draelos, Z. D. 2019. Cosmeceuticals: What's Real, What's Not. *In Dermatologic Clinics* , 3(1), 107–115.
- Efrilia, M., Christian, Y. E., Chandra, P. P. B., & Hermawati, E. 2025. Eksplorasi Kandungan Fenolik Total Buah Okra (*Abelmoschus esculentus L.*) Sebagai Kandidat Produk Herbal. *Jurnal Ilmiah Manuntung : Sains Farmasi Dan Kesehatan*, 11(1).
- Fatmawati, I., Haeruddin, & Mulyana, W. O. 2023. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etil Asetat Daun Belimbing Wuluh (*AveerrhoabilimbiL.*) dengan Metode DPPH. *Sains Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia* , 12(1), 41–49.
- Febriyanti, T., Sukohar, A., Pardilawati, C. Y., & Adjeng, A. N. T. 2024. Review Artikel : Uji Efek Anti Aging Dari Berbagai Ekstrak Tumbuhan Secara In Vivo Dan In Vitro. *Medula* , 14(3), 593–601.
- Kepka, K. J. G., akubik, A. P., Żukowska, R. M., & ocha, K. 2021. *The impact of ultraviolet radiation on skin photoaging — review of in vitro studies. Journal of Cosmetic Dermatology* , 20(11), 3427–3431.
- Kusumasedya, W. P., Listyani, T. A., & Rohmana, V. M. 2025. Formulasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan *Face Mist* Ekstrak Etanol Daun Kemuning (*Murraya Paniculata [L.] Jack*) Dengan Metode DPPH. *Jurnal Kesehatan Tambusai* , 6(3), 11962–11976.
- Muflihunna, A., & Mu'nisa, A. 2023. Analisis Antioksidan Terhadap Fotoprotektif Kulit Dari Beberapa Jenis Tanaman. *Prosiding Seminar Nasional Biologi FMIPA UNM Inovasi Sains Dan Pembelajarannya: Tantangan Dan Peluang*, 684–692.
- Noor, M., Malahayati, S., & Nastiti, K. 2023. Formulasi Dan Uji Stabilitas Sediaan Toner Wajah ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia L*) Sebagai Anti Jerawat Dengan Variasi Surfaktan. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesian*, 5(1), 133–145.
- Osman, A. I. A., & Mohammed, A. E. M. 2024. *Determination of phytochemical screening and antioxidant activity of phenolic compounds extracting from Okra (Abelmoschus esculentus) cultivated in North Darfur State. Natural Volatiles & Essential Oils Journal*.
- Prayitno, B., Rosyidah, K., & Astuti, M. D. 2016. Uji antioksidan senyawa terpenoid dari fraksi M-17 ekstrak metilena klorida kulit batang tumbuhan kasturi (*Mangifera casturi*). *Jurnal Pharmascience*, 3(1), 35.
- Rahmiati, N., Bestari, Y., & Sayakti, P. I. 2024. Karakteristik Fisik dan Potensi Antioksidan *Face Mist* Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*) dengan Metode DPPH. *Jurnal Farmasi Islam Kalimantan*, 1, 32–38.
- Rajalakshmi, & Sangeetha. 2023. *Okra Mucilage - Method Of Extraction And A Novel Strategy For Pharmaceutical Drug Delivery System. Journal of Pharmaceutical Negative Result* , 14(2), 2473–2481.
- Rambet, G. L., Waworuntu, O., & Gunawan, P. N. 2019. Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Perasan Murni Bawang Putih (*Allium sativum*) Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi- UNSRAT*, 6(1), 21.
- Romdonah, F. S., Kusumo, E., & Supartono. 2017. Identifikasi Betasianin dan Uji Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Indonesian Journal of Chemical Science*, 6(1).
- Rukmini, A., Utomo, D. H., & Laily, A. N. 2020. Skrining Fitokimia Familia *Piperaceae*. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya* , 7(1), 28–32.
- Rumondor, E. M., Yudistira, A., Wewengkang, D. S., South, E. J., Rotinsulu, H., Tumundo, B. T., & Kindangen, E. 2024. Penentuan nilai IC50 Karang Lunak *Lobophytum sp.* dan

- Sarcophyton sp.* dari Perairan Pantai Parentek Kabupaten Minahasa. *Pharmacy Medical Journal*, 7(2), 79.
- Sari, I. P., Abidin, Z., & Maryam, S. 2020. Analisis Kadar Fenolik Fraksi Etil Asetat Daun Petai Cina (*Leucaena leucocephala*)(Lam.) de Wit) Secara Spektrofotometri UV-Vis. *As-Syifaa Jurnal Farmasi*, 12(2), 136–143.
- Sayakti, P. I., Hidayatullah, M., Rakhmatullah, A. N., Muthia, R., & Syawaliyah, S. 2023. Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etil Asetat Buah Okra Hijau (*Abelmoschus esculentus L.*). *Journal of Islamic Pharmacy*, 8(2), 56–61.
- Sipahi, H., Orak, D., Reis, R., Yalman, K., Senol, O., Palabiyik-Yucelik, S. S., Deniz, I., Algul, D., Guzelmeric, E., Celep, M. E., Argin, S., Ozkan, F., Halici, Z., Aydin, A., & Yesilada, E. 2022. *A Comprehensive Study To Evaluate The Wound Healing Potential Of Okra (Abelmoschus esculentus) fruit. Journal of Ethnopharmacology* , 287.
- Subadra, O. S., Atikah, N., Jannah, F. M., & Khoirunisa. 2023. Formulasi Dan Uji Penangkap Radikal Bebas Metode DPPH Sediaan Toner Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*). *Duta Pharma Journal* , 3(2), 65–76.
- Wu, D.-T., Ning, X.-R., Shen, D.-D., Liu, H.-Y., Zhou, L., & Qian, W. 2020. *Phenolic Compounds, Antioxidant Activities, And Inhibitory Effects On Digestive Enzymes Of Different Cultivars Of Okra (Abelmoschus esculentus)*. *Molecules*, 25(6).
- Yulyana, A. P. 2025. *Development and Optimization of Facial Wash Gel with Okra Fruit (Abelmoschus esculentus) Extract: a Study on HPMC Concentration Variations*. *Journal of Natural Product for Degenerative Diseases*, 71–84.