

Skripsi
PENGARUH VARIASI KONSENTRASI CARBOPOL 940 SEBAGAI
GELLING AGENT TERHADAP STABILITAS FISIK GEL DAN UJI
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN GEL EKSTRAK KENTAL DAUN
ALPUKAT (*Persea americana* M.)

Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi
pada Program Studi Farmasi

Disusun Oleh:
Widiati
1904015111



PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2024

Skripsi dengan Judul

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI CARBOPOL 940 SEBAGAI
GELLING AGENT TERHADAP STABILITAS FISIK GEL DAN UJI
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN GEL EKSTRAK KENTAL DAUN
ALPUKAT (*Persea americana* M.)**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:

WIDIATI, NIM 1904015111

Tanda Tangan

Tanggal

Ketua

Wakil Dekan I

Dr. apt. Fith Khaira Nursal, M.Si.

25/4/2024

Penguji I

Dr. apt. Kori Yati, M.Farm.

26/3.24

Penguji II

Anisa Amalia, M.Farm.

25-03-2024

Pembimbing I

apt. Rahmah Elfiyani, M.Farm.

27/03/2024

Pembimbing II

apt. Yudi Srifiana, M.Farm.

03/04/2024

Mengetahui:

Ketua Program Studi

Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si.

22.4.2024

Dinyatakan lulus pada tanggal: **13 Februari 2024**

ABSTRAK

PENGARUH VARIASI KONSENTRASI CARBOPOL 940 SEBAGAI GELLING AGENT TERHADAP STABILITAS FISIK GEL DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN GEL EKSTRAK KENTAL DAUN ALPUKAT (*Persea americana* M.)

**Widiati
1904015111**

Daun alpukat (*Persea americana* M.) merupakan tanaman berkhasiat antioksidan. Maka, dioptimalkan dalam sediaan gel. *Carbopol* 940 ialah *gelling agent* golongan polimer sintetik menghasilkan gel yang aman, dan stabil. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh konsentrasi *carbopol* 940 sebagai *gelling agent* terhadap stabilitas sediaan gel serta uji aktivitas antioksidan dengan metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*). Ekstrak dibuat menggunakan metode maserasi. Formulasi sediaan gel dibuat konsentrasi *carbopol* 940 0,75%, 0,90%, dan 1,05%. Kemudian dilakukan evaluasi stabilitas fisik selama 6 minggu dan uji aktivitas antioksidan dengan metode FRAP. Gel berwarna kecoklatan berbau khas, homogen, nilai pH 4,5-6,5, viskositas 3.000-50.000 cPs, daya lekat >1 menit, daya sebar 5-7 cm, tidak terjadi pemisahan pada uji *freeze thaw*. Ekstrak daun alpukat memiliki nilai FeEAC 2975,33 mol/g, formula 1 2515,12 mol/g, formula 2 2161,93 mol/g, formula 3 2509,77 mol/g. Peningkatan konsentrasi *carbopol* 940 pada ketiga formula dinyatakan tidak mempengaruhi stabilitas fisik gel, serta tidak mempengaruhi nilai aktivitas antioksidan secara statistik.

Kata Kunci : *Carbopol* 940, Ekstrak Daun Alpukat, FRAP, Antioksidan, Stabilitas Gel.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, penulis memanjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, dengan judul : **PENGARUH VARIASI KONSENTRASI CARBOPOL 940 SEBAGAI GELLING AGENT TERHADAP STABILITAS GEL DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN GEL EKSTRAK KENTAL DAUN ALPUKAT (*Persea americana* M.).**

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada program studi Farmasi, FFS UHAMKA, Jakarta.

Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si., selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka.
2. Ibu Dr. apt. Fith Khaira Nursal., M.Si selaku Wakil Dekan I Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka.
3. Ibu Dr. apt. Kori Yati, M.Farm., selaku Wakil Dekan II Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka.
4. Bapak apt. Kriana Efendi, M.Farm., selaku Wakil Dekan III Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka.
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag., selaku Wakil Dekan IV Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka.
6. Ibu Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si., selaku Ketua Program Studi Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka.
7. Ibu apt. Rahmah Elfiyanti, M.Farm., selaku Pembimbing I dan Ibu apt. Yudi Srifiana, M.Farm., selaku Pembimbing II yang telah banyak membantu, membimbing, dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
8. Serta seluruh dosen terhebat dan terbaik Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr.hamka yang telah memberikan ilmu sangat bermanfaat selama perkuliahan dan selama penulisan skripsi ini.
9. Untuk kedua orang tua dan keluargaku, yang selalu tak pernah luput memberikan do'a, dukungan, serta kasih sayang dan pengorbanan dalam setiap perjuangannya. Terimakasih, atas iringan dalam setiap langkah hingga saat ini.
10. Devista Wisyandora selaku rekan satu tim, yang telah menjadi rekan terbaik dalam berdiskusi dan bekerjasama selama ini. Serta rekan-rekan yang telah membantu dan terus mendukung selama penelitian hingga penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Jakarta, 25 Desember 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Hlm
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	ivi
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
PERNYATAAN PENULIS	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Landasan Teori	4
1. Tumbuhan Alpukat	4
2. Ekstraksi	5
3. Gel	7
5. Aktivitas Antioksidan	9
6. Monografi Bahan	10
B. Kerangka Berpikir	11
C. Hipotesis	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	12
A. Tempat Dan Jadwal Penelitian	12
1. Tempat Penelitian	12
2. Jadwal Penelitian	12
B. Alat dan Bahan Penelitian	12
1. Alat Penelitian	12
2. Bahan Penelitian	12
C. Prosedur Penelitian	12
1. Ekstraksi Daun Alpukat	12
2. Evaluasi Ekstak	13
3. Analisis Kuantitatif Natrium Metabisulfit	15
4. Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode FRAP	15
5. Formula	17
6. Prosedur Pembuatan Gel	18
7. Uji Stabilitas Fisik Sediaan	18
D. Analisis data	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
A. Pembuatan Ekstrak	20
B. Hasil Evaluasi Ekstrak	20
1. Skrining Fitokimia	20
2. Uji Organoleptik, pH dan Perhitungan Rendemen	21
3. Identifikasi Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	22
4. Penetapan Kadar Abu	23

5. Penetapan Kadar Air	23
C. Hasil Orientasi Konsentrasi <i>Carbopol</i> 940 Sebagai <i>Gelling Agent</i>	24
D. Hasil Uji Titration	24
E. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan	25
F. Hasil Evaluasi Gel Antioksidan Ekstrak Kental Daun Alpukat	27
1. Hasil Evaluasi Uji Organoleptis	27
2. Hasil Evaluasi Uji Homogenitas	28
3. Hasil Evaluasi pH	28
4. Hasil Evaluasi Uji Viskositas dan Sifat Alir	30
5. Hasil Evaluasi Uji Daya Lekat	32
6. Hasil Evaluasi Uji Daya Sebar	34
7. Hasil Evaluasi Uji <i>Freeze Thaw</i>	35
A. Simpulan	36
B. Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	41



DAFTAR TABEL

	Hlm
Tabel 1.	Formula Sediaan Gel Ekstrak Daun Alpukat (<i>Persea Americana M.</i>)
	17
Tabel 2.	Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Alpukat (<i>Persea Americana M.</i>)
	20
Tabel 3.	Hasil Uji Organoleptis dan Rendemen Ekstrak Kental Daun Alpukat (<i>Persea Americana M.</i>)
	21
Tabel 4.	Hasil Orientasi Konsentrasi <i>Carbopol</i> 940
	24
Tabel 5.	Hasil Evaluasi Organoleptis Sediaan Gel Antioksidan Ekstrak Kental Daun Alpukat
	28
Tabel 6.	Hasil Evaluasi Uji Homogenitas Sediaan Gel Antioksidan Ekstrak Kental Daun Alpukat
	28
Tabel 7.	Nilai <i>Yield Value</i>
	32
Tabel 8.	Hasil Evaluasi Uji <i>Freeze Thaw</i>
	35



DAFTAR GAMBAR

	Hlm
Gambar 1. Tanaman Alpukat (<i>Persea Americana</i> M.)	4
Gambar 2. Struktur Senyawa <i>Carbopol</i>	8
Gambar 3. Struktur Senyawa <i>Triethanolamine</i>	10
Gambar 4. Struktur Senyawa Propilenglikol	10
Gambar 5. Struktur Senyawa <i>Phenoxyethanol</i>	10
Gambar 6. Struktur senyawa Na Metabisulfite	11
Gambar 7. Hasil KLT Ekstrak Kental Daun Alpukat (<i>Persea Americana</i> M.)	22
Gambar 8. Pembentukan Reaksi Fe^{3+} Menjadi Fe^{2+}	25
Gambar 9. Kurva Baku Hasil Analisa Regresi Linier Standart AFS	26
Gambar 10. Diagram Batang Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Metode FRAP	26
Gambar 11. Grafik Hasil Pengukuran pH	29
Gambar 12. Grafik Hasil Pengukuran Viskositas	30
Gambar 13. Grafik Sifat Alir F1 Minggu Ke-0	31
Gambar 14. Grafik Sifat Alir F1 Minggu Ke-6	31
Gambar 15. Grafik Sifat Alir F1 Minggu Ke-0	32
Gambar 16. Grafik Sifat Alir F1 Minggu Ke-6	32
Gambar 17. Grafik Sifat Alir F1 Minggu Ke-0	32
Gambar 18. Grafik Sifat Alir F1 Minggu Ke-6	32
Gambar 19. Grafik Hasil Pengujian Daya Lekat	33
Gambar 20. Grafik Hasil Pengujian Daya Sebar	34

DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm
Lampiran 1. Skema Alur Penelitian	41
Lampiran 2. <i>Certificate Of Analysis Natrium Metabisulfite</i>	42
Lampiran 3. <i>Certificate Of Analysis Propylene Glycol</i>	43
Lampiran 4. <i>Certificate Of Analysis Quercetin</i>	44
Lampiran 5. <i>Certificate Of Analysis TPTZ</i>	45
Lampiran 6. <i>Certificate Of Analysis Methanol</i>	46
Lampiran 7. <i>Certificate Of Analysis Hydrochloric Acid</i>	47
Lampiran 8. <i>Certificate Of Analysis Natrium Acetate Anhydrate</i>	48
Lampiran 9. <i>Certificate Of Analysis FeCl₃.6H₂O</i>	49
Lampiran 10. <i>Certificate Of Analysis Amilum</i>	50
Lampiran 11. <i>Certificate Of Analysis Carbopol 940</i>	51
Lampiran 12. <i>Certificate Of Analysis TEA</i>	52
Lampiran 13. <i>Certificate Of Analysis Acetic Acid Glcial</i>	53
Lampiran 14. Hasil Penapisan Fitokimia	54
Lampiran 15. Perhitungan Kadar Abu	55
Lampiran 16. Kadar Air	56
Lampiran 17. Perhitungan Titrasi Ekstrak Kental Daun Alpukat	57
Lampiran 18. Hasil Penentuan AFS Pembacaan Microplate Reader Pengujian Antioksidan Metode FRAP	58
Lampiran 19. Perhitungan Pengujian Antioksidan Metode FRAP Ekstrak Kental Daun Alpukat, Gel Ekstrak Kental Daun Alpukat, Gel Tanpa Ekstrak Kental Daun Alpukat	60
Lampiran 20. Perhitungan Formula Gel Ekstrak Kental Daun Alpukat	63
Lampiran 21. Hasil pH	65
Lampiran 22. Hasil Viskositas	66
Lampiran 23. Hasil Sifat Alir	67
Lampiran 24. Hasil Daya Lekat	76
Lampiran 25. Hasil Daya Sebar	77
Lampiran 26. Hasil Data Statistik FRAP	78
Lampiran 27. Hasil Data Statistik pH	82
Lampiran 28. Hasil Data Statistik Viskositas	85
Lampiran 29. Hasil Data Statistik Daya Lekat	87
Lampiran 30. Hasil Data Statistik Daya Sebar	90

PERNYATAAN PENULIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **WIDIATI**

NIM : **1904015111**

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian dalam skripsi ini **BEBAS dari unsur PLAGIARISME**. Apabila di kemudian hari ternyata pernyataan ini tidak benar maka dengan ini saya sebagai penulis naskah skripsi ini bersedia mendapatkan sanksi akademik sesuai ketentuan yang berlaku di UHAMKA.

Jakarta, 25 Desember 2024

Penulis



Widiati



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Alpukat (*Persea americana* M.) merupakan tanaman yang dapat tumbuh di daerah tropis dan subtropis seperti di Indonesia. Bagian tanaman alpukat sangat mudah dimanfaatkan sebagai bahan kosmetik, seperti bagian buahnya dan juga pada bagian daun alpukat yang muda sering digunakan sebagai obat tradisional. Ekstrak daun alpukat mengandung komponen bioaktif seperti kuersetin yang merupakan golongan flavonol dari flavonoid yang dapat membantu mengatasi perkembangan stres oksidatif, antioksidan, dan antikanker (Widarta & Arnata, 2017). Stres oksidatif adalah hasil dari ketidakseimbangan pada radikal bebas dan antioksidan dalam tubuh (*reactive oxygen species*). Efek terburuk yang disebabkan oleh stres oksidatif akan terjadi setelah terpapar sinar UV yakni dapat menyebabkan kerusakan kulit seperti timbulnya kemerahan, pigmentasi, bahkan untuk jangka waktu yang lama dapat mengakibatkan kanker (Nirmala Sari, 2015). Dalam hal ini bagian kulit terdalam epidermis, stratum granulosum akan melindungi kulit dari pancaran sinar UV dengan adanya keratohialin sebagai pembentuk keratin.

Dalam beberapa penelitian ekstrak daun alpukat (*Persea americana* M.) telah dibuat sediaan kosmetik farmasi seperti krim antioksidan dan gel masker *peel off*. Merwanta *et al.*, (2019) menyatakan ekstrak daun alpukat memenuhi persyaratan sebagai sediaan gel masker *peel off* yang baik, namun belum dilakukan uji aktivitas antioksidan pada sediaan. Menurut Mailana *et al.*, (2016) sediaan krim antioksidan ekstrak etanol daun alpukat dinyatakan baik dengan nilai aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH diperoleh % inhibisi 69,33%. Pengujian aktivitas antioksidan pada penelitian ini akan dilakukan dengan metode FRAP. Metode ini memiliki keuntungan dengan dapat memberikan hasil yang cepat, serta reagen yang dipakai cukup sederhana dan mudah dalam pengerjaannya. Kerugian metode ini ialah reagen FRAP yang digunakan harus dibuat setiap harinya pada saat pengujian. Namun, ekstrak daun alpukat masih sedikit dimanfaatkan sebagai sediaan kosmetik dengan aktivitasnya sebagai antioksidan. Sehingga perlu dilakukan pengembangan sediaan kosmetik seperti gel.

Gel (jeli) adalah sediaan semipadat dari partikel anorganik kecil atau molekul organik besar yang terdispersi dalam suatu cairan dan digunakan secara topikal (Kemenkes RI, 2020). Dalam pembuatan gel, *gelling agent* digunakan sebagai bahan pengental dalam sediaan gel dan harus memenuhi beberapa kriteria antara lain *inert*, aman dan tidak bereaksi dengan bahan lain. *Carbopol* merupakan *gelling agent* dari golongan polimer sintetik, yang memiliki beberapa tipe seperti *carbopol* 934, 934P, 940, 941, dan 1342. Dalam penentuan viskositas *carbopol* ditentukan oleh komposisi polimer didalamnya. Gel antioksidan diharapkan dapat sampai pada lapisan kulit granulosum basal yang merupakan lapisan paling bawah dari epidermis. Oleh karena itu, *carbopol* 940 dipilih sebagai *gelling agent* dengan viskositas tertinggi antara 40.000-60.000 cPs (Rowe *et al.*, 2012), dan reaksi alergi yang rendah sehingga dapat menyebar dan bertahan di kulit lebih lama dengan tingkat viskositasnya yang tinggi (Yuliandri, 2021), serta diharapkan dapat membawa zat aktif sampai pada target. Supomo *et al.*, (2016) menyatakan *carbopol* digunakan dalam sediaan gel antioksidan menghasilkan sifat fisik sediaan yang baik dan memiliki warna yang lebih transparan. Penelitian Yuliandri, (2021) menyatakan penggunaan *carbopol* 940 menghasilkan sediaan gel dengan sifat fisik yang baik.

Dari uraian diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait pengaruh variasi konsentrasi *carbopol* 940 sebagai *gelling agent* terhadap stabilitas gel antioksidan ekstrak kental daun alpukat (*Persea americana* M.). Serta melihat bagaimana aktivitas antioksidan ekstrak daun alpukat jika dibuat dalam sediaan gel.

B. Permasalahan Penelitian

Ekstrak kental daun alpukat (*Persea americana* M.) berkhasiat sebagai antioksidan, biasa digunakan pada sediaan kosmetik seperti gel. Salah satu komponen penyusun gel ialah *gelling agent*. *Carbopol* 940 ialah *gelling agent* golongan polimer sintesis dengan menghasilkan sediaan yang jernih pada penggunaan konsentrasi rendah dengan viskositas yang tinggi. Viskositas merupakan parameter penentuan sifat alir, kemampuan menyebar dan melekat sediaan gel. Berdasarkan uraian di atas peneliti ingin mengetahui apakah variasi konsentrasi *carbopol* 940 sebagai *gelling agent* memberikan pengaruh terhadap stabilitas fisik gel antioksidan ekstrak kental daun alpukat (*Persea americana* M.) dan bagaimanakah aktivitas antioksidan pada sediaan gel antioksidan ekstrak kental daun alpukat (*Persea americana* M.)?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi *carbopol* 940 sebagai *gelling agent* terhadap stabilitas fisik dan melihat aktivitas antioksidan pada sediaan gel antioksidan ekstrak kental daun alpukat (*Persea americana* M.).

D. Manfaat Penelitian

Diharapkan penelitian ini dapat menambahkan wawasan dan pengetahuan terkait manfaat ekstrak daun alpukat (*Persea americana* M.) serta dapat dijadikan sumber ilmu pengetahuan bagi pembaca.



DAFTAR PUSTAKA

- Andini, T., Yusriadi, Y., & Yuliet, Y. (2017). Optimasi Pembentuk Film Polivinil Alkohol dan Humektan Propilen Glikol pada Formula Masker Gel *Peel off* Sari Buah Labu Kuning (*Cucurbita moschata Duchesne*) sebagai Antioksidan. *Galenika Journal of Pharmacy*, 3(2), 165–173.
- Atmaja, H. I. P., Fajaryanti, N., Mediastini, E., & Purnomo, D. P. (2022). Perbandingan Konsentrasi *Carbopol* terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat. *Jurnal Farmasetis*, 11(2), 125–134.
- Charissa, M., Djajadisastra, J., & Elya, B. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan dan Penghambatan Tirosinase serta Uji Manfaat Gel Ekstrak Kulit Batang Taya (*Nauclea subdita*) terhadap Kulit. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 6(2), 98–107. <https://doi.org/10.22435/jki.v6i2.6224.98-107>
- Erliani, D., Sari, M., & Ernanda, T. H. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Krim Ekstrak Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Berbasis *Vanishing Cream*. *Journal of Pharmacy UMUS*, 03(01), 10–18.
- Hanani. (2015). *Analisis Fitokimia*. Jakarta penerbit buku kedokteran EGC.
- Iin Lidia Putama Mursal, Anggun Hari Kusumawati, & Devi Hartianti Puspasari. (2019). Pengaruh Variasi Konsentrasi *Gelling Agent Carbopol* 940 terhadap Sifat Fisik Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Minyak Astiri Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum* L.). *Pharma Xplore : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 4(1), 268–277.
- Inayatillah, F. R., Mas'Udah, L., Atmaja, R. R. D., Rahmayanti, M., Ma'Arif, B., Sugihantoro, H., & Ramondrana, D. (2022). Formulation and Physical Stability Test of Red Fruit Oil (*Pandanus conoideus* Lam.) Emulgel Using Carbopol 940 Base as Wound Treatment. *Biomedical and Pharmacology Journal*, 15(4), 2357–2364. <https://doi.org/10.13005/bpj/2574>
- Jannah, L. (2018). Perbandingan Daya Hambat Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Salmonella typhi* serta Pemanfaatannya Sebagai Leaflet. *Digital Repository Universitas Jember*, 8.
- Katja, D. G., & Suryanto, E. (2009). Potensi Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill) sebagai Sumber Antioksidan Alami. *Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulang*, 2(1), 58–64.
- Kemenkes RI. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tanaman Obat*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kemenkes RI. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kemenkes RI. (2020). *Farmakope Indonesia edisi VI*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

- Kemit, N., & Kencana, D. G. M. P. P. K. D. (2019). Stabilitas Senyawa Flavonoid Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Perlakuan pH dan Suhu. *Scientific Journal of Food Technology*, 6(1), 34–42.
- Kusuma, T. M., Azalea, M., Dianita, P. S., & Syifa, N. (2018). Pengaruh Variasi Jenis dan Konsentrasi *Gelling Agent* terhadap Sifat Fisik Gel Hidrokortison. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, IV(1), 44–49.
- Ladeska, V., Saudah, S., & Ingrid, R. (2022). Potensi Antioksidan, Kadar Fenolat dan Flavonoid Total Ranting *Tetracera indica* serta Uji Toksisitas terhadap sel RAW 264,7. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 9(2), 95.
- Lestari, I. T., Rokhma, V. F. S., & Dewi, Y. R. (2021). Formula Gel Kombinasi Ekstrak Etanol Kulit Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) dan Madu Trigona dengan Basis Na-CMC. *PHARMASIPHA: Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy*, 5(2), 32–40.
- Mailana, D., Nuryanti, & Harwoko. (2016). Formulasi Sediaan Krim Antioksidan Ekstrak Etanolik Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.). *Acta Pharmaciae Indonesia*, 4(2), 7–15.
- Merwanta, S., Yandrizmal, Finadia, Y., & Rasyadi, Y. (2019). Formulasi Sediaan Masker *Peel Off* dari Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.). *Akademi Farmasi Prayoga*, 4(2).
- Muafiah, A. F. (2019). Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Emulgel Minyak Atsiri Bunga Cengkeh Menggunakan Metode (1,1- Difenil-2-Pikrilhidrazil) DPPH. *Skripsi*, 8(5), 55.
- Nahor, E. M., Rumagit, B. I., & YTu, H. (2020). Perbandingan Rendemen Ekstrak Etanol Daun Andong (*Cordyline futilosa* L.) Menggunakan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokhletasi. *Jurnal Poltekkes Manado*, 1(1), 40–44.
- Nirmala Sari, A. (2015). Antioksidan Alternatif untuk Menangkal Bahaya Radikal Bebas pada Kulit. *Elkawnie: Journal of Islamic Science and Technology*, 1(1), 63–68. www.jurnal.ar-raniry.com/index.php/elkawnie
- Nurelita, N. D. (2016). Analisa Kadar Natrium Metabisulfit pada Gula Merah Siwalan. *Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang*, 24–25.
- Octavianus, Y., & Setyani, W. (2021). Optimization of Carbopol 940 and Propylene Glycol Concentration on the Characteristic and Inhibitory Effect of Ethanol Extract Gel of Papaya (*Carica Papaya* L.) Seeds Against *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi Sains Dan Komunitas*, 18, 15–25.
- Prastiwi, R., Elya, B., Hanafi, M., Desmiaty, Y., & Sauriasari, R. (2020). The Antioxidant Activity of Sterculia stipulata Korth Woods and Leaves by FRAP Method. *Pharmacognosy Journal*, 12(2), 236–239.

- Rohmat, S. S. (2022). Penentuan Kadar Fenolik Dan Flavonoid Total Serta Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bertingkat Ranting *Tetracera indica* (Christm. & Panz) Merr. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Prof.Dr.Hamka.
- Rowe, R. C., Paul, J. S., & Marian, E. Q. (2012). *Handbook of Pharmaceutical Excipients 7th*. Pharmaceutical Press.
- Salimi, Y. K. (2021). Daun Miana sebagai Antioksidan & Antikanker. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.
- Sani, L. M. M., Subaidah, W. A., & Andayani, Y. (2021). Formulasi dan Evaluasi Karakter Fisik Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum*). *Sasambo Journal of Pharmacy*, 2(1), 16–22. <https://doi.org/10.29303/sjp.v2i1.57>
- Saputri, N. M., Nofita, & Ulfa, A. M. (2023). Analisis Pengawet Natrium Benzoat, Natrium Metabisulfite Dan Natrium Siklamat Pada Saos Di Pasaran. *Jurnal Analisis Farmasi*, 8(1).
- Shahidi, F., & Zhong, Y. (2015). Measurement of antioxidant activity. *Journal of Functional Foods*, 18, 757–781. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.01.047>
- Slamet, S., Anggun, B. D., & Pambudi, D. B. (2020). Uji Stabilitas Fisik Formula Sediaan Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lamk.*). *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 13(2), 115–122. <https://doi.org/10.48144/jiks.v13i2.260>
- Supomo, Sapri, & Komalasari, A. N. (2016). Formulasi Gel Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan Basis Carbopol. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 1(1), 50–60.
- Supriadi, Y., & Hardiansyah, N. H. (2020). Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Gel Rambut Ekstrak Etanol Daun Pare. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 1(1), 262–269.
- Syam, N. R., Lestari, U., & Muhaimin. (2021). Formulasi dan Uji Sifat Fisik Masker Gel Peel Off dari Minyak Sawit Murni dengan Basis Carbomer 940. *Indonesian Journal of Pharma Science*, 1(1), 28–41.
- Thomas, N. A., Tungadi, R., Hiola, F., & S. Latif, M. (2023). Pengaruh Konsentrasi Carbopol 940 sebagai Gelling Agent terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Gel Lidah Buaya (*Aloe Vera*). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2), 316–324. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i2.18050>
- Virginia, M. E. (2022). Pengaruh Konsentrasi Hidroksi Propil Metil Selulosa Sebagai Basis Gel Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan gel Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana Lamk*). Skripsi. Universitas Muhammadiyah Prof.Dr.Hamka.
- WFO. (2024). *Persea americana* Mill. Published on the Internet: <http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000465160>
- Widarta, I. W. R., & Arnata, I. W. (2017). Ekstraksi Komponen Bioaktif Daun Alpukat

dengan Bantuan Ultrasonik pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi Pelarut. *Agritech*, 37(2), 148. <https://doi.org/10.22146/agritech.10397>

Xiao, F., Xu, T., Lu, B., & Liu, R. (2020). Guidelines for antioxidant assays for food components. *Food Frontiers*, 1(1), 60–69. <https://doi.org/10.1002/fft2.10>

Yuliandri, M. (2021). Pengaruh Konsentrasi *Carbopol* 940 sebagai *Gelling Agent* terhadap Sifat Fisik dan Stabilitas Gel *Hand*. *Library.Usd.Ac.Id*, 117–124. http://www.library.usd.ac.id/Data PDF/F. Farmasi/Farmasi/108114120_full.pdf

Zuraida, Z., Sulistiyani, S., Sajuthi, D., & Suparto, I. H. (2017). Fenol, Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Kulit Batang Pulai (*Alstonia scholaris* R.Br). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 35(3), 211–219.

