



**FORMULASI SEDIAAN SALEP MINYAK KUNYIT (*Curcuma Domestica*
Val.) BASIS LARUT AIR DENGAN VARIASI KONSENTRASI
ENHANCER DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN**

Skripsi

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

Disusun Oleh:

Desyana Putri Parama

1704015146



PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS FARMASI DAN SAINS






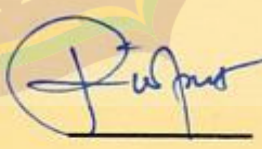
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA JAKARTA

2021

Skripsi dengan judul

**FORMULASI SEDIAAN SALEP MINYAK KUNYIT (*Curcuma Domestica*
Val.) BASIS LARUT AIR DENGAN VARIASI KONSENTRASI ENHANCER
DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN**

Yang disusun oleh dan dipertahankan dihadapan pengujian oleh:
Desyana Putri Parama, NIM 1704015146

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua Wakil Dekan I Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.		<u>25/11/21</u>
<u>Penguji I</u> apt. Ari Widayanti, M.Farm.		<u>19/11/21</u>
<u>Penguji II</u> apt. Rahmah Elfiyani, M.Farm.		<u>08/11/21</u>
<u>Pembimbing I</u> Anisa Amalia, M.Farm.		<u>12 November 2021</u>
<u>Pembimbing II</u> apt. Fitria Nugrahaeni, M.Farm.		<u>13 Nov 21</u>
Mengetahui:		
Ketua Program Studi Farmasi Dr. apt Rini Prastiwi, M.Si.		<u>26 -11- 2021</u>

Dinyatakan lulus pada tanggal: **15 Oktober 2021**

ABSTRAK
**FORMULASI SEDIAAN SALEP MINYAK KUNYIT (*Curcuma Domestica*
Val.) BASIS LARUT AIR DENGAN VARIASI KONSENTRASI *ENHANCER*
DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN**

Desyana Putri Parama

1704015146

Minyak kunyit mempunyai aktivitas antioksidan yang berpotensi kuat terhadap radikal bebas. Penggunaan minyak kunyit akan lebih praktis apabila diformulasikan kedalam bentuk sediaan salep. Pelepasan obat dari sediaan salep dapat ditingkatkan dengan menambahkan komponen peningkat penetrasi sehingga diharapkan dapat berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan basis salep larut air dengan variasi konsentrasi propilenglikol sebagai *enhancer* terhadap sifat fisik dan aktivitas antioksidan. Penggunaan variasi konsentrasi propilenglikol sebagai *enhancer* pada penelitian ini 0%, 5%, 10%, 15%. Evaluasi yang dilakukan pada sediaan salep meliputi organoleptik, daya sebar, daya lekat, homogenitas dan pH. Hasil pengujian sifat fisik pada formula sediaan memenuhi persyaratan dengan nilai daya sebar 4,36 cm-5,46 cm, daya lekat 17,09 detik-5,30 detik, pengujian Ph 5,20-5,07 dan dilakukan uji statistik ANOVA satu arah untuk pengujian aktivitas antioksidan mendapatkan nilai rata-rata IC_{50} pada minyak kunyit sebesar 13,9517 ppm dan pada hasil nilai rata-rata IC_{50} tiap formula 1,2,3 dan 4 yaitu 118,1570 ppm; 89,8116 ppm; 89,5496 ppm; 89,4052 ppm. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa adanya peningkatan variasi konsentrasi propilenglikol sebagai *enhancer* dapat berpengaruh terhadap sifat fisik dan aktivitas antioksidannya.

Kata kunci: Minyak kunyit, Sediaan Salep, *enhancer*, Propilenglikol, Aktivitas Antioksidan

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini dengan judul:

“FORMULASI SEDIAAN SALEP MINYAK KUNYIT (*Curcuma Domestica* Val.) BASIS LARUT AIR DENGAN VARIASI KONSENTRASI *ENHANCER* DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN”.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana farmasi pada Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.si. selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
2. Bapak Drs. Apt. Inding Gusmayadi, M.Si. selaku Wakil Dekan I Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
3. Ibu Dr. apt. Rini Prastiwi, M. Si., selaku Ketua Program Studi Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
4. Bapak apt. Fahjar Prisiska, M. Farm., atas bimbingan dan nasihatnya selaku Pembimbing Akademik.
5. Ibu Anisa Amalia, M. Farm., selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan ilmu, nasihat dan saran sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
6. Ibu apt. Fitria Nugrahaeni, M. Farm., selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan ilmu, nasihat dan masukan dalam proses penyelesaian skripsi ini.
7. Kedua orang tua saya yang tidak henti-hentinya memberikan dukungan moril dan materil serta doa, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan tepat waktu.
8. Kepada teman saya dan semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam proses penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masuk memiliki banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu dan kemampuan penulis. Untuk itu saran dan kritikan dari pembaca sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi penulis khususnya, umum dan bagi semua pihak yang memerlukan.

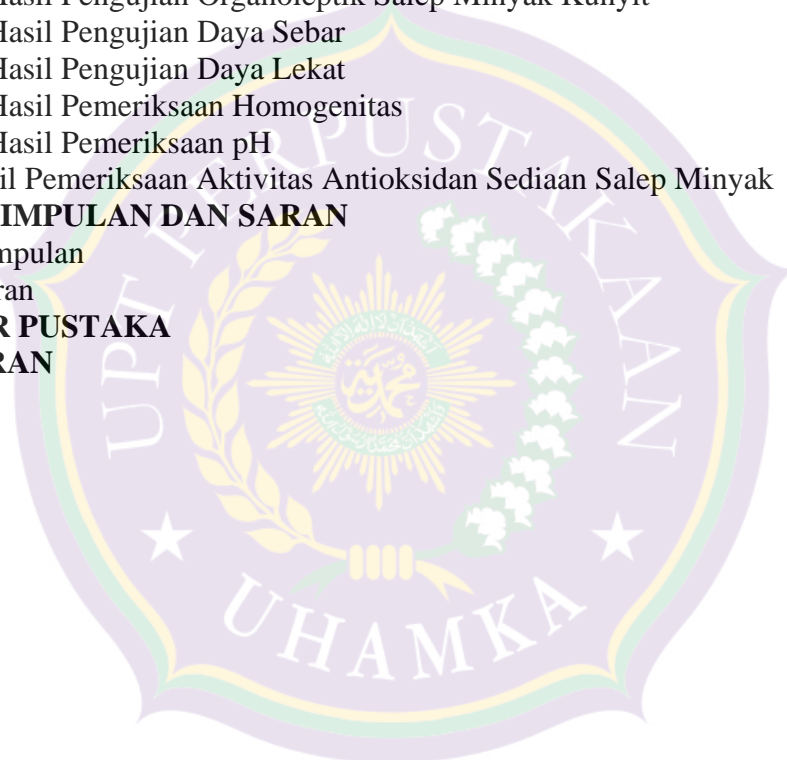
Jakarta, Oktober 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Hlm.
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Landasan Teori	4
1. Kunyit	4
2. Salep	5
3. Monografi Bahan	8
4. Antioksidan	9
5. Antioksidan Dengan Metode DPPH	9
B. Kerangka Berikir	10
C. Hipotesis	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	11
A. Tempat Dan Jadwal Penelitian	11
1. Tempat Dan Jadwal Penelitian	11
2. Jadwal Penelitian	11
B. Pola Penelitian	11
1. Pengumpulan Bahan	11
2. Pemeriksaan Fisik Minyak Kunyit	11
3. Penapisan Fitokimia	11
4. Pembuatan dan Formulasi Salep Minyak Kunyit	11
5. Pengujian Sifat Fisik Salep	11
6. Pengujian Aktivitas Antioksidan Salep Minyak Kunyit	11
7. Pengolahan Data	11
8. Penulisan Skripsi	11
9. Ujian	11
C. Alat dan Bahan Penelitian	11
1. Alat Penelitian	11
2. Bahan Penelitian	11
D. Prosedur Penelitian	11
1. Pengambilan Bahan	12

2. Pemeriksaan Fisik Minyak Kunyit	12
3. Penapisan Fitokimia	12
4. Formulasi Dan Pembuatan Salep	12
5. Pengujian Sifat Fisik Salep	13
6. Pengujian Aktivitas Antioksidan Salep Minyak Kunyit	14
E. Analisis Data	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
A. Pengumpulan Bahan	16
B. Hasil Pemeriksaan Minyak Kunyit	16
1. Hasil Pengujian Organoleptik Minyak Kunyit	16
2. Hasil Pengujian Penapisan Fitokimia Minyak Kunyit	16
C. Hasil Evaluasi Sediaan Salep Minyak Kunyit	17
1. Hasil Pengujian Organoleptik Salep Minyak Kunyit	17
2. Hasil Pengujian Daya Sebar	18
3. Hasil Pengujian Daya Lekat	18
4. Hasil Pemeriksaan Homogenitas	19
5. Hasil Pemeriksaan pH	19
D. Hasil Pemeriksaan Aktivitas Antioksidan Sediaan Salep Minyak	20
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	23
A. Simpulan	23
B. Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	27



DAFTAR TABEL

	Hlm.
Tabel 1. Formulasi Salep Minyak Kunyit	12
Tabel 2. Hasil Pengujian Organoleptik	16
Tabel 3. Hasil Pengujian Penapisan Fitokimia	16
Tabel 4. Hasil Pengujian Organoleptik Salep Minyak Kunyit	17
Tabel 5. Hasil Pengujian Daya Sebar	18
Tabel 6. Hasil Pengujian Daya Daya Lekat	19
Tabel 7. Hasil Pemeriksaan Homogenitas Sediaan Salep	19
Tabel 8. Hasil Pemeriksaan pH	20
Tabel 9. Hasil Pengukuran Daya Sebar	39
Tabel 10. Daya Lekat	39
Tabel 11. Hasil Pengukuran pH	40
Tabel 12. Hasil Pengukuran Aborbansi Formula 1	42
Tabel 13. Pengukuran Aborbansis Formula 2	47
Tabel 14. Pengukuran Absorbansi Formula 3	52
Tabel 15. Pengukuran Absrobansi Formula 4	57
Tabel 16. Pengukuran Absorbansi Minyak Kunyit	62
Tabel 17. Tabel Hasil Nilai Rata-Rata Ic_{50}	66



DAFTAR GAMBAR

	Hlm.
Gambar 1. Rimpang Kunyit (<i>Curcuma Domestica</i> Val)	4
Gambar 2. Struktur Kimia Propilenglikol	8
Gambar 3. Sediaan Salep Minyak Kunyit	17
Gambar 4. Diagram Batang Hasil Uji Aktivitas Antioksidan	21
Gambar 5. Kurva Kalibrasi Sediaan Salep Formula 1 Replika 1	43
Gambar 6. Kurva Kalibrasi Sediaan Salep Formula 1 Replika 2	44
Gambar 7. Kurva Kalibrasi Sediaan Salep Formula 1 Replika 3	45
Gambar 8. Kurva Kalibrasi Sediaan Salep Formula 2 Replika 1	48
Gambar 9. Kurva Kalibrasi Sediaan Salep Formula 2 Replika 2	49
Gambar 10. Kurva Kalibrasi Sediaan Salep Formula 2 Replika 3	50
Gambar 11. Kurva Kalibrasi Sediaan Salep Formula 3 Replika 1	53
Gambar 12. Kurva Kalibrasi Sediaan Salep Formula 3 Replika 2	54
Gambar 13. Kurva Kalibrasi Sediaan Salep Formula 3 Replika 3	55
Gambar 14. Kurva Kalibrasi Sediaan Salep Formula 4 Replika 1	58
Gambar 15. Kurva Kalibrasi Sediaan Salep Formula 4 Replika 2	59
Gambar 16. Kurva Kalibrasi Sediaan Salep Formula 4 Replika 3	60
Gambar 17. Kurva Kalibrasi Minyak Kunyit Replika 1	63
Gambar 18. Kurva Kalibrasi Minyak Kunyit Replika 2	64
Gambar 19. Kurva Kalibrasi Minyak Kunyit Replika 3	65

DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm.
Lampiran 1. Skema Prosedur Penelitian	27
Lampiran 2. Skema Formulasi Salep Minyak Kunyit	28
Lampiran 3. <i>Certificate Of Analysis</i> Minyak Kunyit	29
Lampiran 4. Lanjutan <i>Certificate Of Analysis</i> Minyak Kunyit	30
Lampiran 5 <i>Certificate Of</i> PEG 400	31
Lampiran 6. <i>Certificate Of</i> DPPH	32
Lampiran 7. <i>Certificate Of</i> Propilenglikol	33
Lampiran 8. <i>Certificate Of</i> BHT	34
Lampiran 9. Minyak Kunyit, PEG 400, PEG 4000	35
Lampiran 10. Salep Kunyit, Timbangan, Waterbath	36
Lampiran 11. Hasil Uji Daya Sebar Sediaan Salep	39
Lampiran 12. Hasil Uji Daya Lekat Sediaan Salep	39
Lampiran 13. Hasil Uji pH Sediaan Salep	40
Lampiran 14. Hasil Pengujian Antioksidan Formulasi 1 Sediaan Salep	41
Lampiran 15. Hasil Pengujian Antioksidan Formulasi 2 Sediaan Salep	46
Lampiran 16. Hasil Pengujian Antioksidan Formulasi 3 Sediaan Salep	51
Lampiran 17. Hasil Pengujian Antioksidan Formulasi 4 Sediaan Salep	56
Lampiran 18. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Minyak Kunyit	61
Lampiran 19. Hasil Nilai Rata-Rata Aktivitas Antioksidan	66
Lampiran 20. Hasil Perhitungan Bahan	67
Lampiran 21. Hasil Data Statistik Uji Antioksidan Sediaan Salep	68

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Antioksidan adalah zat yang dapat menetralkan atau menangkal radikal bebas sehingga mencegah terjadinya kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas (Pandanwangi Tw, Bachtiar, & Firmansyah, 2018). Penggunaan antioksidan merupakan salah satu cara untuk mencegah terjadinya penuaan dini pada kulit. Salah satu sumber alam terbesar di Indonesia yang mengandung senyawa antioksidan terdapat pada minyak atsiri yang terkandung dalam tumbuhan rimpang kunyit. Kunyit (*Curcuma Domestica* Val.) merupakan salah satu jenis tanaman obat. Senyawa kimia utama yang terdapat dalam kunyit adalah minyak atsiri dan kurkuminoid. Pada penelitian sebelumnya minyak kunyit pada konsentrasi 5% memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Berdasarkan nilai IC_{50} yang menyatakan bahwa minyak kunyit memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kurkumin dan ekstrak kunyit (Khaing *et al.*, 2019). Berdasarkan aktivitas antioksidan yang dimiliki minyak kunyit agar mempermudah pemakaiannya maka perlu dikembangkan menjadi sediaan farmasi yaitu salep.

Salep merupakan sediaan setengah padat yang dapat dioleskan dan mudah digunakan sebagai obat luar. Salep memerlukan basis pembawa dalam formulanya. Basis salep yang akan digunakan dalam penelitian ini basis salep larut air. basis salep larut air dapat bercampur atau larut dengan air, mudah dicuci, bersifat non oklusif dan bebas minyak. Sediaan salep dipilih karena mudah dalam penggunaannya dan sediaan farmasi yang paling cocok dengan tujuan pengobatan pada kulit karena kontak antara obat dengan kulit lebih lama. Pada penelitian sebelumnya pengaruh konsentrasi propilenglikol terhadap stabilitas fisik krim antioksidan fitosom ekstrak kulit buah kakao. Konsentrasi propilenglikol yang digunakan yaitu 0% , 3%, 5% dan 7% tidak mempengaruhi sifat fisik (Amir, Lidjaja, & Agnes, 2017). Dari penelitian sebelumnya agar antioksidan bekerja secara efektif dapat berpenetrasi menembus lapisan stratum korneum pada epidermis yang merupakan lapisan barrier kulit paling luar. Agar hal

tersebut dapat tercapai maka dibutuhkan bahan salah satunya propilenglikol yang digunakan sebagai *enhancer* untuk meningkatkan penetrasi (Pakki, Rewa, & Irma, 2019). Setelah itu sediaan salep dilakukan pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH.

DPPH 1,1-dipenil-2-pikrilhidrazil merupakan senyawa radikal bebas yang stabil apabila digunakan sebagai pereaksi dalam uji penangkapan radikal bebas cukup dilarutkan dan bila disimpan dalam keadaan kering dengan kondisi penyimpanan yang baik dan stabil selama bertahun-tahun (Tristantini, Ismawati, Pradana, & Gabriel, 2016). Metode ini dipilih karena memiliki kelebihan antara lain sederhana, cepat, mudah, dapat digunakan untuk mengukur aktivitas total antioksidan baik dalam pelarut polar maupun nonpolar, memerlukan sedikit sampel dan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan dari senyawa bahan alam. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Maesaroh *et al.*, 2018 Metode pengujian aktivitas antioksidan DPPH metode yang efisien dan efektif diantara metode lain seperti metode FIC karena metode ini sensitivitasnya sangat rendah dan FRAP. Parameter untuk menginterpretasikan hasil pengujian DPPH adalah nilai IC₅₀. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan formulasi sediaan salep basis larut air minyak kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dengan variasi konsentrasi *enhancer* yang akan dilihat pengaruhnya terhadap aktivitas antioksidan.

B. Permasalahan Penelitian

Penggunaan minyak kunyit sebagai antioksidan dapat lebih mudah apabila diformulasikan kedalam bentuk sediaan salep. Formulasi salep tersebut membutuhkan adanya suatu basis. Dalam pembuatan formulasi sediaan salep ini menggunakan basis salep larut air dengan variasi konsentrasi propilenglikol sebagai *enhancer* sehingga dapat dilihat bagaimana pengaruh salep dengan variasi konsentrasi *enhancer* terhadap aktivitas antioksidan salep minyak kunyit.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan basis salep larut air dengan variasi konsentrasi *enhancer* terhadap sifat fisik dan aktivitas antioksidan salep minyak kunyit (*Curcuma Domestica* Val.)

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu dan keahlian dalam praktek penelitian ilmiah, khususnya dalam membuat sediaan salep yang menggunakan minyak kunyit sebagai antinflamasi, antivirus, analgetik, antipiretik, antikarsinogenik, antibakteri, antikejang, antitumor, antijamur, antioksidan, dan antiinfeksi. serta memberikan informasi kepada masyarakat mengenai pemanfaatan minyak kunyit.



DAFTAR PUSTAKA

- Amir, T. K., Lidjaja, S., & Agnes. (2017). 白耀霞 1 综述; 杨思迪 2 , 徐杰 2 审校 (1, 52(May), 469–470.
- Hasrawati, A., Famir, Y., & Mursyid, A. M. (2019). FORMULASI DAN EVALUASI SALEP EKSTRAK DAUN GULMA SIAM (*Chromolaena odorata* L .) DENGAN VARIASI BASIS SALEP Formulasi dan evaluasi salep ekstrak daun gulma siam (*Chromolaena odorata* L .) dengan variasi basis salep. *As-Syifaa Jurnal Farmasi*, 11(01), 55–60.
- Khaing, Y. K., Khaing, T., Win, K. H., & Myanmar, M. (2019). Determination of Antioxidant Activities of Turmeric Oil , Curcumin and Ethanol Extract from *Curcuma longa* Linn . (Turmeric), 4(7), 5–10.
- Kusbiantoro, D., & Purwaningrum, Y. (2018). Pemanfaatan kandungan metabolit sekunder pada tanaman kunyit dalam mendukung peningkatan pendapatan masyarakat Utilization of secondary metabolite in the turmeric plant to increase community income, 17(1), 544–549.
- Larasati, E., Dwi Jayati, R., & Widiya, M. (2018). Karakterisasi Morfologi dan Anatomi Kunyit (*Curcuma domestica*) Berdasarkan Perbedaan Ketinggian Tempat Sebagai Booklet untuk Mata Kuliah Morfologi dan Anatomi Tumbuhan. *Pendidikan Biologi*, 1–28.
- Muadifah, A., Eka Putri, A., & Latifah, N. (2019). Aktivitas Gel Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma Domestica* Val) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal SainHealth*, 3(1), 45–54.
- Ningsih, arista wahyu, Nurrosyidah, I. hanifah, & Hisbiyah, A. yunil. (2018). Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*) Terhadap Rendemen dan Skrining Fitokimia. *Journal of Pharmaceutical-Care Anwar Medika*, 2(2), 49–57. <https://doi.org/10.36932/jpcam.v2i2.27>
- Pakki, E., Rewa, M., & Irma, N. (2019). The Effectiveness of Isopropyl Myristate as Enhancing Agent in the Antioxidant Cream of Kasumba Turate Seed (*Carthamus*

- tinctorius L.) Efektivitas Bahan Peningkat Penetrasi, Isopropil Miristat Dalam Krim Antioksidan Ekstrak Biji Kasumba Turate (Cartham). *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 4(2), 44–50.
- Pandanwangi Tw, S., Bachtiar, A., & Firmansyah, D. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Krim Kombinasi Ekstrak Daun Jambu Biji (Psidium guajava L.) Dan Ekstrak Umbi Wortel (Daucus carota L.) Dengan Menggunakan Metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) Antioxidant Activity Test Of Combination Cream Of Guava Leave E. *Medical Sains*, 3(1), 31–42.
- Rifai, G., Rai Widarta, I. W., & Ayu Nocianitri, K. (2018). Pengaruh Jenis Pelarut Dan Rasio Bahan Dengan Pelarut Terhadap Kandungan Senyawa Fenolik Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Alpukat (Persea Americana Mill.). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 7(2), 22. <https://doi.org/10.24843/itepa.2018.v07.i02.p03>
- Rini, C. S., Rohmah, J., & Widyaningrum, L. Y. (2018). Efektivitas Kunyit (Curcuma longa Linn) terhadap Esherichia coli dan Bacillus subtilis. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.21070/medicra.v1i1.1546>
- Sandi, D. A. D., & Musfirah, Y. (2018). Pengaruh Basis Salep Hidrokarbon dan Basis Salep Serap terhadap Formulasi Salep Sarang Burung Walet Putih. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 2(2), 149–155.
- Sriwijaya, U. (2020). UJI ANTIOKSIDAN INFUSA DAUN BINAHONG (Anredera cordifolia (Ten.) Steenis) DENGAN METODE.
- Sumayyah Al-Fithriyah. (2016). PENGARUH PERBEDAAN TIPE BASIS SALEP ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN NANGKA (Artocarpus heterophyllus Lam.) TERHADAP SIFAT FISIKNYA. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 20(1), 1–8. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.09.016> <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=M+Yamaguchi+RANK+?+RANKL+?+OPG+during+orthodontic+tooth+movement> <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2018.10.015> <http://dx.doi.org/10.1186/s40510-016-0158-5>

- Tristantini, D., Ismawati, A., Pradana, B. T., & Gabriel, J. (2016). Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH pada Daun Tanjung (*Mimusops elengi* L). *Universitas Indonesia*, 2.
- Utami, Y. ., Taebe, B., & Fatmawati. (2016). Standardisasi Parameter Spesifik dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Murbei (*Morus alba* L.) Asal Kabupaten Soppeng Provinsi Sulawesi Selatan. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 1(2), 48–52.

