

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI GELLING AGENT HPMC TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN GEL EKSTRAK DAUN BELIMBING WULUH**

**EFFECT OF GELLING AGENT CONCENTRATION VARIATION HPMC ON ANTIOXIDANT ACTIVITY OF STAR FRUIT LEAVES EXTRACT GEL**

Eka Oktavia <sup>1)</sup>, Renny Septiani Mokodongan <sup>1\*)</sup>, Siti Nur Fauziah <sup>2)</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Diploma III Farmasi, Politeknik Kesehatan Genesis Medicare, Kota Depok, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Kesehatan Genesis Medicare, Kota Depok, Indonesia

<p><b>ARTICLE INFORMATION</b></p> <p>Received : 10 Februari 2025                  Revised : 01 Maret 2025                  Accepted : 06 Maret 2025</p>	<p><b>ABSTRACT</b></p> <p>Daun belimbing wuluh (<i>Averhoa blimbi L.</i>) mengandung bahan yang dikenal sebagai flavonoid yang dapat digunakan untuk antiradikal bebas. Gel adalah sediaan semipadat yang digunakan pada kulit. Gelling agent merupakan komponen yang berdampak pada karakteristik fisik sediaan gel. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi HPMC yang berfungsi sebagai gelling agent terhadap aktivitas antioksidan ekstrak daun belimbing wuluh. Gel diformulasikan menjadi 3 formulasi dengan kadar HPMC 2%,3% dan 5% sedangkan formulasi 0 tidak memiliki kadar HPMC sebagai perbandingan. Uji sifat fisik gel termasuk organoleptis, homogenitas, daya sebar, pH, dan viskositas. Untuk mengukur aktivitas antioksidan, spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 517 nm digunakan untuk menguji DPPH. Variasi konsentrasi HPMC 2%, 3% dan 5% berpengaruh terhadap sifat fisik gel daun belimbing wuluh serta berpengaruh terhadap penurunan aktivitas gel antioksidan daun belimbing wuluh dengan metode DPPH. Semakin tinggi konsentrasi HPMC maka semakin turun aktivitas antioksidan gel daun belimbing wuluh.</p> <p><i>Starfruit leaves (Averhoa blimbi L.) contains ingredients known as flavonoids can be used for anti-free radicals. Gel is a semisolid preparation used on the skin. Gelling agent is a component that has an impact on the physical characteristics of the gel preparation. The aim of this research is to determine the effect of varying HPMC concentrations which function as gelling agent on the antioxidant activity of starfruit leaf extract. The gel was formulated into 3 formulations with HPMC levels of 2%, 3% and 5%, while formulation 0 did not have HPMC levels for comparison. Tests for the physical properties of the gel include organoleptic, homogeneity, spreadability, pH and viscosity. To measure antioxidant activity, a UV-Vis spectrophotometer with a wavelength of 517 nm was used to test DPPH. Variation HPMC concentrations of 2%, 3% and 5% affect the physical properties of the starfruit leaf gel as well as reducing the antioxidant activity of the starfruit leaf gel using the DPPH method. The higher the concentration of HPMC, the lower the antioxidant activity of starfruit leaf gel.</i></p>
<p><b>KEYWORD</b></p> <p>Daun belimbing wuluh, Antioksidan, DPPH, HPMC</p> <p><i>Antioxidant, DPPH, HPMC, Starfruit leaves</i></p>	
<p><b>CORRESPONDING AUTHOR</b></p> <p>Nama : Renny Septiani Mokodongan                  Address : Jalan Gas Alam No. 20, Curug-Cimanggis Kota Depok                  E-mail :renny@poltekkesgenesismedicare.ac.id                  No. Tlp : -</p>	

**PENDAHULUAN**

Antioksidan, yang terdiri dari banyak bagian, adalah pertahanan awal tubuh terhadap kerusakan pada sel yang disebabkan oleh radikal bebas (Dwimayasanti, 2018). Tubuh membuat antioksidan sendiri ataupun memperoleh mereka dari makanan yang kita

makan. Antioksidan memperbaiki kerusakan pada sel yang disebabkan oleh radikal bebas dan menghentikan pembentukannya, karena kapabilitas mereka untuk meredam radikal bebas, senyawa antioksidan sangat penting untuk kesehatan (Yati & Hadiwibowo, 2019). Jenis tanaman yang mempunyai potensi untuk dikembangkan adalah daun belimbing wuluh

(*Averrhoa bilimbi* L.) karena mengandung komponen aktif seperti minyak atsiri, fenolik, oksalat, saponin, pektin, tanin, dan flavonoid (Fahdillah et al., 2024). Kemampuan antioksidan flavonoid termasuk mengubah ataupun mengurangi radikal bebas dan berfungsi sebagai antiradikal bebas.

Gel adalah bahan yang sering dipergunakan di dalam industri kosmetik. Gel menyejukkan, melembabkan, dan mudah dipergunakan pada kulit (Effendy et al., 2018). Komponen gelling agent, ataupun agen pembuat gel, adalah komponen penting di dalam formulasi gel yang bisa memengaruhi sifat fisik gel yang dibuat (Aprilianti et al., 2020). Ada berbagai jenis basis yang bisa dipergunakan untuk membuat gel, dari alam, semi-sintetis, dan sintetis. Salah satunya yaitu polimer semi sintetik Hidroxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC), yang membuat cairan lebih jernih tidak beracun, dan tidak mengiritasi (Jordan, 2024). HPMC juga menghasilkan gel yang memiliki viskositas tinggi dalam jangka waktu penyimpanan yang lama. HPMC dari turunan selulosa, tahan terhadap fenol dan stabilitas pada pH 3–11 dipergunakan sebagai gelling agent pada konsentrasi 2-5% (Lianisanti, 2021). HPMC sangat tahan terhadap mikroba. Ketika dipergunakan sebagai basis hidrofilik, HPMC mendinginkan kulit tidak menyumbat pori-pori dan mudah dibersihkan dengan air, serta mempunyai pelepasan obat yang baik. Selain itu, HPMC mengembang sedikit di dalam air, yang menjadikannya bahan yang cocok untuk pembuatan hidrogel (Afianti & Murrukmihadi, 2015).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti ingin mengevaluasi bagaimana perubahan konsentrasi gelling agent HPMC berdampak pada aktivitas antioksidan sediaan gel yang diformulasikan.

## METODE

Penelitian ini adalah eksperimen laboratorium. Formulasi gel dilakukan dengan mengubah konsentrasi bahan pembentuk massa gel untuk menghasilkan formula gel terbaik dari ekstrak daun belimbing wuluh. Penambahan bahan pembentuk massa gel

dilakukan untuk memastikan karakteristik sediaan memenuhi spesifikasi parameter kriteria yang diharapkan. Sediaan gel ekstrak daun belimbing wuluh dibuat dalam empat formula yang berbeda dengan konsentrasi HPMC dan ekstrak yang berbeda. Selanjutnya, sediaan gel diuji untuk homogenitas, organoleptis, pH, daya sebar, viskositas, dan antioksidan.

## Prosedur Penelitian

Sampel penelitian adalah daun belimbing wuluh yang dicuci bersih lalu dirajang selanjutnya dilakukan selama 5-7 hari kemudian dihaluskan dihaluskan. Daun belimbing wuluh diekstraksi dengan metode maserasi. 600 gram serbuk daun dimasukkan ke dalam wadah tertutup dan dicampur dengan 6 liter etanol 70% kemudian ditutup dan diletakkan pada tempat yang tidak terpapar sinar matahari selama lima hari. Selama langkah-langkah ini, campuran diaduk secara berkala. Hasil ekstraksi dipindahkan ke wadah tertutup dan dibiarkan di tempat yang sejuk dan gelap selama dua hari. Ekstrak kental diperoleh dengan cara pemekatan dengan menggunakan rotary evaporator bertekanan rendah.

## Uji Kandungan Metabolit Sekunder

### Uji Flavonoid

Sebanyak 5 mL sampel dilarutkan ke dalam 1 mL etanol 70% dan ditambahkan serbuk magnesium serta asam klorida. Sampel yang mempunyai warna merah, kuning, ataupun jingga bisa mengandung flavonoid (Hasibuan et al., 2020).

### Uji Alkaloid

Setiap ekstrak dilarutkan didalam pelarut etanol dan kemudian disaring untuk menghasilkan filtrat. Filtrat tersebut kemudian dibagi menjadi tiga bagian, masing-masing dengan volume 5 mL, dan masing-masing ditambahkan dengan pereaksi Wagner, Mayer, dan Dragendroff. Jika pereaksi Mayer menghasilkan endapan kuning ataupun putih, pereaksi Wagner menghasilkan endapan coklat, dan pereaksi Dragendroff menghasilkan endapan jingga, sampel tersebut positif alkaloid (Wahyuni & Marpaung, 2020).

#### Uji Saponin

Sampel dimasukkan ke akuades dan dipanaskan selama lima belas menit. Kemudian campuran dikocok selama sepuluh detik. Jika buih tetap stabil selama kira-kira sepuluh menit dan tetap stabil setelah ditambahkan beberapa tetes asam klorida (HCl) 2 N, maka sampel tersebut positif mengandung saponin (Yanti & Vera, 2019).

#### Uji Tanin

Uji tanin membutuhkan penambahan larutan FeCl<sub>3</sub> 5% ke sampel. Jika di dalam sampel tersebut mengandung polifenol, maka senyawa kompleks Fe<sup>3+</sup>-tanin/polifenol akan terbentuk, yang menghasilkan warna biru kehitaman ataupun hijau kecoklatan (Manongko et al., 2020).

#### Uji Triterpenoid/Steroid

Untuk menguji golongan dan triterpenoid, steroid sampel dilarutkan dengan pereaksi Liebermann-Burchard, yang terdiri dari asam

asetat anhidrat dan asam sulfat pekat. Sampel yang mengandung bahan golongan steroid berwarna hijau kebiruan, sedangkan yang mengandung senyawa golongan triterpenoid akan membentuk cincin berwarna coklat ataupun violet (Putra et al., 2019).

#### Pembuatan Sediaan Gel

Proses pembuatan gel dilakukan dengan cara mengembangkan Hydroxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC) didalam 30 mL air pada suhu 80°C. Setelah HPMC berkembang, tambahkan methylparaben dan propylparaben yang telah dilarutkan didalam sedikit air. Campuran tersebut kemudian ditambahkan ke didalam larutan HPMC, diikuti dengan penambahan propilen glikol sambil diaduk hingga merata, selanjutnya ekstrak daun belimbing wuluh ditambahkan ke dalam campuran tersebut, bersama dengan sisa air yang diperlukan. Formulasi sediaan dapat dilihat pada Tabel 1. Aduk campuran tersebut hingga homogen dan massa gel terbentuk (Zaky et al., 2021).

Tabel 1. Formulasi Sediaan

Bahan	Formula (% b/v)				Fungsi
	F0	F1	FII	FIII	
Ekstrak daun belimbing wuluh	10	10	10	10	Zat Aktif
HPMC	0	2	3	5	Gelling agent
Propilenglikol	5	5	5	5	Emulgator
Propil Paraben	0,02	0,02	0,02	0,02	Pengawet
Metil Paraben	0,18	0,18	0,18	0,18	Pengawet
Ekstrak daun belimbing wuluh	10	10	10	10	Zat Aktif

#### Uji Fisik Sediaan

Pengujian sifat fisik sampel mencakup uji organoleptis, homogenitas, pH, viskositas dan daya sebar dari sediaan (Afianti & Murrukmihadi, 2015).

#### Uji Aktivitas Antioksidan Larutan Uji

Sampel sebanyak 1 mL dengan konsentrasi 100, 150, 200, 250, dan 300 ppm ditambahkan 2 ml larutan DPPH. Pengukuran absorbansi dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm setelah inkubasi 30 menit pada suhu ruangan (Nazilah, 2019).

#### Pembuatan Larutan Pembanding

Serbuk vitamin C dibuat dengan konsentrasi 1000 ppm dalam pelarut etanol dan diencerkan menjadi seri konsentrasi 10, 15, 20, 25 dan 30 ppm. 1 mL larutan vitamin C dengan masing-masing konsentrasi kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm setelah diinkubasi 30 menit pada suhu ruangan (Mulangsri et al., 2017).

## HASIL

Identifikasi kandungan kimia serbuk dan ekstrak daun belimbing wuluh dilakukan untuk

mengeahui kandungan senyawa seperti flavonoid, saponin, alkaloid, tanin dan

senyawa triterpenoid di dalam ekstrak. Hasil identifikasi ekstrak daun belimbing wuluh dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil identifikasi ekstrak daun belimbing wuluh

Senyawa Metabolit Sekunder	Pereaksi	Hasil
Saponin	Air panas + HCl 2 N	+
	Dragendorf	+
Alkaloid	Mayer	+
	Wagner	+
Flavonoid	Air panas + serbuk Mg + HCl pekat + amil alkohol	+
Tanin	FeCl <sub>3</sub> 1%	+

Uji mutu fisik yang dilakukan adalah dengan mengamati uji organoleptik, homogenitas, pH, viskositas dan daya sebar

dari sediaan gel seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Mutu Fisik Sediaan

Pengamatan	F0	FI	FII	FIII
Organoleptik				
Bentuk	Cair	Gel	Gel	Gel
Tekstur	Cair	Kental	Sangat kental	Semi padat
Bau	Khas ekstrak	Khas ekstrak	Khas ekstrak	Khas ekstrak
Warna	Hijau kecoklatan	Hijau kecoklatan	Hijau kecoklatan	Hijau kecoklatan
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
pH	5	5	5	5
Viskositas	1200	2100	3100	3500
Daya Sebar				
0 gram	6,3	5,9	5,4	4,0
50 gram	6,8	6,5	6,7	4,6

DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) adalah radikal sintetik yang peka terhadap cahaya, oksiden dan pH tetapi stabil pada suhu ruangan dan larut dalam pelarut polar (Rahmavika et al., 2023). Hasil yang diperoleh adalah nilai IC<sub>50</sub> yang akan menentukan efektivitas antioksidan dari sediaan gel ekstrak daun belimbing wuluh. Suatu sampel dinyatakan memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat jika nilai IC<sub>50</sub> kurang dari 50 ppm,

kuat jika antara 50-100 ppm, sedang jika 101-150 ppm dan lemah jika 151-200 ppm (Islami & Nasution, 2022). Nilai IC<sub>50</sub> dari tiap formulasi sediaan gel ekstrak dan vitamin C ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai IC<sub>50</sub> Sediaan Gel Ekstrak dan Vitamin C

Sampel	Persamaan Garis	Nilai y	IC <sub>50</sub> (ppm)
F0	$y = 0,0697x + 48,65$		19,36
FI	$y = 0,0305x + 49,268$		24,00
FII	$y = 0,0301x + 49,119$	50	29,26
FIII	$y = 0,0309x + 48,845$		37,37
Vit C	$y = 1,272x + 38,865$		8,7

## PEMBAHASAN

### Uji Kandungan Metabolit Sekunder

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun belimbing wuluh yang didapatkan dari Ciampea, Bogor. Proses identifikasi kandungan kimia pada daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) berguna untuk mengungkap senyawa-senyawa yang ditemukan didalam serbuk dan ekstrak. Dari hasil identifikasi, diketahui bahwasanya daun belimbing wuluh mengandung berbagai senyawa, termasuk alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, dan senyawa triterpenoid.

### Uji Evaluasi Fisik Sediaan

Pemeriksaan organoleptis menunjukkan perbedaan konsentrasi HPMC sebagai gelling agent berdampak pada tekstur dan bentuk sediaan gel namun tidak berpengaruh pada warna dan aroma. Formula 0 memiliki tekstur cair karena tidak adanya penambahan HPMC sebagai gelling agent namun untuk warna dan aromanya khas ekstrak daun belimbing wuluh. Disebabkan konsentrasi HPMC yang tinggi, formula I memiliki tekstur gel yang lembut dan kental, aroma khas, dan berwarna hijau kecoklatan. Formula II memiliki tekstur gel yang lembut dan sangat kental, dan aromanya khas, dan berwarna hijau kecoklatan. Formula III memiliki tekstur semi padat, dan aromanya khas, dan berwarna hijau kecoklatan.

Hasil uji homogenitas gel daun belimbing wuluh memperlihatkan bahwasanya semua sediaan yaitu F0, F1, FII, dan FIII, mempunyai sifat homogen, yang ditunjukkan oleh partikel yang tersebar merata saat diamati di kaca objek, dan tidak terdapat gumpalan.

Hasil pengujian pH untuk semua formula, yaitu 0, 1, 2, dan 3, memperlihatkan nilai pH sebesar 5, yang berada didalam rentang yang diizinkan. Dengan demikian, semua sediaan gel tersebut bisa dianggap aman untuk dipergunakan pada kulit, karena tidak berpotensi menyebabkan iritasi.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwasanya viskositas sediaan gel dipengaruhi oleh jumlah HPMC; semakin tinggi konsentrasi HPMC, semakin tinggi pula viskositas yang didapatkan. Pada formula 0, hasil viskositasnya berada di bawah ambang

batas yang ditetapkan, kondisi ini disebabkan oleh tidak adanya penambahan HPMC di dalam formula tersebut.

Hasil uji daya sebar gel dari ekstrak daun belimbing wuluh mengindikasikan bahwasanya peningkatan konsentrasi HPMC menyebabkan turunnya nilai daya sebar. Kondisi ini terjadi karena gel menjadi lebih kental seiring bertambahnya jumlah HPMC sebagai gelling agent. Dari pengujian yang dilaksanakan, formula 1 dan 2 memenuhi syarat yang ditetapkan untuk daya sebar yang optimal.

### Uji Antioksidan Sediaan

Nilai IC50 senyawa lebih kecil dari 50 ppm dianggap sangat kuat; itu dianggap kuat jika IC50-nya antara 50 dan 100 ppm; itu dianggap sedang jika IC50-nya antara 101 dan 150 ppm; dan lemah jika IC50-nya antara 151 dan 200 ppm. Semakin kecil nilai IC50 senyawa, semakin aktif antioksidannya. (Tristantini et al., 2016). Berdasarkan data pada Tabel 4.9, hasil IC50 untuk Vitamin C sebagai kontrol adalah 8,7 ppm, yang memperlihatkan aktivitas antioksidan sangat kuat. Sementara itu, hasil IC50 dari sediaan formula 0, yang tidak mengandung HPMC, adalah 19,36 ppm, memperlihatkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Formula I mempunyai nilai IC50 sebesar 24,00 ppm, formula II sebesar 29,26 ppm, dan formula III sebesar 37,37 ppm, semuanya memperlihatkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Namun, penambahan konsentrasi HPMC pada formulasi menyebabkan penurunan aktivitas antioksidan. Kondisi ini mungkin disebabkan oleh keberagaman senyawa didalam ekstrak bahan alam yang bisa saling mempengaruhi aktivitasnya, terutama selama proses penyimpanan. Penurunan aktivitas antioksidan juga bisa disebabkan oleh eksipien yang dipergunakan didalam sediaan, yang mungkin menghambat pelepasan zat aktif sehingga tidak semua ekstrak bisa berinteraksi dengan larutan DPPH secara efektif (Puspitasari et al., 2023).

## KESIMPULAN

Variasi konsentrasi HPMC 2%, 3% dan 5% berpengaruh terhadap sifat fisik gel daun belimbing wuluh dan Variasi konsentrasi

HPMC 2%, 3% dan 5% berpengaruh terhadap penurunan aktivitas gel antioksidan daun belimbing wuluh dengan metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl). Semakin tinggi konsentrasi HPMC maka semakin turun aktivitas antioksidan gel daun belimbing wuluh.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afianti, H. P., & Murrukmihadi, M. (2015). Pengaruh Variasi Kadar Gelling Agent HPMC terhadap Sifat Fisik dan Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Etanolik Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L. forma *citratum* Back.). *Majalah Farmaseutik*, 11(2), 307–315.
- Aprilianti, N., Hajrah, & Sastyarina, Y. (2020). Optimasi Polivinilalkohol (PVA) sebagai Basis Sediaan Gel Antijerawat. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 11, 17–21.
- Dwimayasanti, R. (2018). Rumput Laut: Antioksidan Alami Penangkal Radikal Bebas. *Oseana*, 43(2), 13–23.
- Effendy, F., Himawan, H. C., & Syahidin, F. A. (2018). Formulasi Sediaan Gel Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Daun Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmamedika*, 3(1), 43–52.
- Fahdillah, N., Adhani, L., & Nuralityah, A. (2024). Pengaruh suhu, waktu perendaman, dan inhibitor alami terhadap laju korosi pada pipa tembaga di lingkungan asam HCl 0,1 N. *DYNAMES Dynamics in Engineering Systems: Innovations and Applications*, 1(1), 1–14.
- Hasibuan, A. S., Edrianto, V., & Purba, N. (2020). SKRINING FITOKIMIA EKSTRAK ETANOL UMBI BAWANG MERAH (*Allium cepa* L.). *Jurnal Farmasimed (JFM)*, 2(2), 45–49.
- Islami, N., & Nasution, M. P. (2022). UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL BUAH KURMA SAFAWI (*Phoenix dactylifera* L.) MENGGUNAKAN METODE DPPH. *FARMASAINKES: JURNAL FARMASI, SAINS, Dan KESEHATAN*, 1(2), 149–157.
- Jordan, A. R. (2024). Uji Stabilitas Fisik Sediaan Emulgel Ekstrak daun Ketepeng (*Cassia alata* L.) Berbasis Hidroxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC) Sebagai Antiskabies (Issue September) [Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang]. <http://etheses.uin-malang.ac.id/70412/1/19930108.pdf>
- Lianisanti, E. (2021). Uji Formulasi dan Stabilitas Sediaan Gel Hand Sanitizer dari Air Perasan Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) Berbasis Karbopol 940 dan HPMC [Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Borneo Cendekia Medika Pangkalan Bun]. [https://repository.stikesbcm.ac.id/id/eprint/202/1/EPRIDA\\_SKRIPSI\\_FULL LENGKAP.pdf](https://repository.stikesbcm.ac.id/id/eprint/202/1/EPRIDA_SKRIPSI_FULL LENGKAP.pdf)
- Manongko, P. S., Sangi, M. S., & Momuat, L. I. (2020). Uji Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.). *Jurnal MIPA*, 9(2), 64–69.
- Mulangsri, D. A. K., Budiarti, A., & Saputri, E. N. (2017). Aktivitas Antioksidan Fraksi Dietileter Buah Mangga Arumanis (*Mangifera indica* L.) dengan Metode DPPH. *Jurnal Pharmascience*, 4(1), 85–93.
- Nazilah, N. R. K. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan dan Skrining Potensi Antikanker Ekstrak Metanol Buah Kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera*). In *Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya*. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Putra, A. Y. T., Supriyadi, & Santoso, U. (2019). Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Daun Simpor (*Dillenia suffruticosa*). *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 4(1), 36–40.
- Rahmavika, T., Murdiana, H. E., & Rawar, E. A. (2023). Formulasi dan Uji Antioksidan Serum Minyak Atsiri Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) variasi vitamin e metode DPPH. *Jurnal Farmamedika (Pharmamedica Journal)*, 8(2), 209–219.

- Wahyuni, S., & Marpaung, M. P. (2020). Penentuan Kadar Alkaloid Total Ekstrak Akar Kuning (*Fibraurea chloroleuca* Miers) Berdasarkan Perbedaan Konsentrasi Etanol dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Dalton: Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 3(2), 52–61.
- Yanti, S., & Vera, Y. (2019). Skrining fitokimia ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*). *Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia (Indonesian Health Scientific Journal)*, 4(2), 41–46.
- Yati, K. T., & Hadiwibowo, G. F. (2019). Pengaruh Variasi Konsentrasi HPMC terhadap Mutu Fisik Sediaan Masker Gel Peel Off Ekstrak Daun Daruju (*Acanthus ilicifolius* L.). *Akademi Farmasi Putera Indonesia Malang*.
- Zaky, M., Rusdiana, N., & Darmawati, A. (2021). Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Gel Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) menggunakan metode DPPH. *Jurnal Farmagazine*, 8(2), 26–36.