

PENGARUH FORMULASI SEDIAAN NANOEMULGEL EKSTRAK DAUN MAHKOTA DEWA (*PHALERIA MACROCARPA*) TERHADAP STABILITAS FISIK

¹Elsa Yuliana Sukmawati, ²Rosa Pratiwi*, dan ³Anggun Feranisa

^{1,2,3}Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Islam Sultan Agung

*Corresponding Author:
rosapратиwi@unissula.ac.id

ABSTRAK

Daun mahkota dewa (Phaleria macrocarpa) memiliki kandungan bioaktif seperti alkanoid, saponin, fenol, tannin, dan flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi, dan antibakteri. Sediaan nanoemulgel dipilih dalam formulasi karena dapat berpenetrasi dengan baik dan cepat kedalam mukosa sehingga meningkatkan absorpsi. Penelitian ini bertujuan untuk melihat kestabilan fisik dari sediaan nanoemulgel daun mahkota dewa selama 28 hari penyimpanan. Metode penelitian menggunakan eksperimental laboratorium dengan post test only control group design, terdiri atas 3 kelompok yaitu kelompok konsentrasi 30%, 40%, dan 50%. Sampel yang digunakan berjumlah 30 sediaan yang dilakukan uji stabilitas fisik berupa uji pH dan uji viskositas, dengan cara dilakukan penyimpanan selama 28 hari pada climatic chamber dengan pengamatan setiap 1 minggu sekali. Hasil rerata uji pH dan uji viskositas konsentrasi 30% menghasilkan nilai paling stabil, dengan rerata nilai pH baseline dan h+28 sebesar 5,02 dan 4,97 serta nilai viskositas baseline dan h+28 sebesar 1610 cPas dan 1520 cPas. Hasil rerata konsentrasi 50% nilai pH pada baseline=4,65 dan h+28=4,60. Rerata nilai viskositas baseline=1290 cPas dan h+28=1170 cPas. Hasil uji post hoc wilcoxon menunjukkan nilai $p > 0,05$ pada kelompok konsentrasi 30% untuk uji pH dan viskositas. Hasil uji post hoc menunjukkan tidak terdapat perbedaan nilai pH dan viskositas yang signifikan pada konsentrasi 30%, yang artinya nilai pH dan viskositas sediaan konsentrasi 30% relatif tetap dari baseline sampai h+28. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa hasil uji pH dan viskositas sediaan nanoemulgel daun mahkota dewa konsentrasi 30% paling stabil dibandingkan konsentrasi 40% dan 50%.

Kata kunci: Daun mahkota dewa, nanoemulgel, stabilitas fisik, uji pH, uji viskositas

ABSTRACT

Mahkota dewa leaf (Phaleria macrocarpa) contains alkaloids, saponins, phenols, tannins, and flavonoids which have antioxidant, anti-inflammatory, and antibacterial activities. The nanoemulgel preparation was chosen because it can penetrate well and quickly into the mucosa thereby increasing absorption. This study aims to determine the physical stability of the preparation of nanoemulgel leaves of mahkota dewa for 28 days. Experimental laboratory with a post test only control group design, with 30 preparation divided into 3 groups, group of 30%, 40%, and 50%. which were tested for tests and viscosity tests for 28 days which was observed every 7 days in climatic chamber. The results of the average pH test and viscosity test 30% concentration with the average baseline and h+28 pH values were 5,02 and 4,97 and the baseline and h+28 viscosity values were 1610 cPas and 1520 cPas. The results of the average concentration of 50% pH value at baseline = 4,65 and h+28 = 4,60. The mean baseline viscosity value=1290 cPas and h+28=1170 cPas. The results of the post wilcoxon test showed $p>0.05$ in the 30% concentration group for pH and viscosity tests, means that there was no significant difference in pH and viscosity values at a concentration of 30%, The pH value and viscosity of the 30% concentration preparation were relatively constant from baseline to h+28. It can be concluded that the pH and viscosity test of the preparation of nanoemulgel leaves of Mahkota dewa at a concentration of 30% were the most stable compared to concentrations of 40% and 50%.

Keywords: Mahkota Dewa leaf, nanoemulgel, physical stability, pH test, viscosity test.

1. PENDAHULUAN

Penyakit periodontal menjadi urutan ke-11 penyakit yang sering terjadi di dunia dengan persentasenya 74,1% untuk kasus periodontitis di Indonesia menurut data RISKESDAS 2018 (Wijaksana, 2019). Penyakit periodontal umumnya terjadi karena bakteri plak yang ada di permukaan gigi. Plak adalah lapisan tipis biofilm yang terdiri dari akumulasi mikroorganisme patogen. Salah satu patogen penyebab penyakit periodontal adalah *Staphylococcus aureus* (Andriani dan Chairunnisa, 2019).

Pertumbuhan patogen *Staphylococcus aureus* yang berperan dalam memperburuk penyakit gigi dengan membentuk biofilm perlu dilakukan pengendalian, cara salah satunya dengan menggunakan bahan berbahan alami dari senyawa antibakteri nanoemulgel daun mahkota dewa. Daun mahkota dewa mengandung zat antibakteri yang terbukti bisa menghambat pertumbuhan serta perkembangan bakteri *Staphylococcus aureus* seperti saponin, alkaloid, tanin, fenol, dan flavonoid (Fiana dan Oktaria, 2016).

Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi memperkenalkan sediaan dalam bentuk nanoemulgel. Nanoemulgel adalah sediaan emulsi yang mempunyai ukuran partikel 1-100 nm yang tersuspensi dalam hidrogel. Ukuran partikel yang semakin kecil maka akan membuat penetrasinya lebih baik dan meningkatkan absorpsi serta aktivitas antibakteri (Imanto *et al.*, 2019).

Sediaan yang dibuat menjadi nanoemulgel, dimana komponen gel, jenis serta konsentrasi bahan yang ditambahkan akan berpengaruh pada stabilitas gel. Stabilitas merupakan kemampuan bahan aktif atau sediaan untuk bertahan pada batas spesifikasi yang ditentukan selama dilakukannya penyimpanan (Damayanti *et al.*, 2019; Primadhamanti *et al.*, 2017). Pengujian stabilitas fisik bertujuan untuk memastikan keamanan dan kualitas gel serta kestabilan setelah dilakukannya penyimpanan (Sayuti, 2015). Sifat fisik sediaan

yang baik akan mempengaruhi efek farmakologis. Uji stabilitas fisik ada beberapa jenis, salah satu contohnya yaitu uji pH dan uji viskositas. Sifat fisik sediaan dapat berpengaruh pada efek farmakologis. Sediaan topikal harus mempunyai pH yang sesuai dengan pH mukosa supaya tidak menyebabkan terjadinya iritasi dan sediaan dengan viskositas yang baik membuat sediaan menyebar secara menyeluruh ketika diaplikasikan pada mukosa sehingga bahan aktifnya mampu memberikan efek yang optimal.

Penelitian ini lanjutan dari penelitian efektivitas nanoemulsi gel daun mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) terhadap ketebalan biofilm *S.aureus* yang diperoleh hasil bahwa formulasi konsentrasi 30% paling sedikit ketebalan biofilmnya sehingga aktivitas antibakterinya paling besar.

Berdasarkan penjelasan tersebut penulis ingin melaksanakan penelitian guna mengetahui pengaruh formulasi sediaan nanoemulgel daun mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) dengan berbagai konsentrasi terhadap stabilitas fisik.

2. METODE

Penelitian berikut adalah penelitian laboratorium eksperimental menggunakan rancangan *pre-post test only control design*. Jumlah sampel penelitiannya sebanyak 30 sampel, dihitung menggunakan rumus *Federer*. Sampel dikelompokkan menjadi 3 yaitu kelompok nanoemulgel daun mahkota dewa konsentrasi 30%, 40%, dan 50% yang tiap kelompok dibagi menjadi 10 sampel.

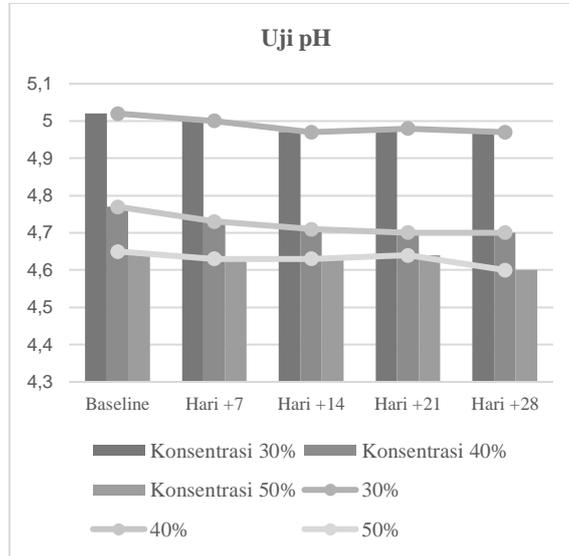
Alur penelitian dimulai dengan pengajuan *ethical clearance* terlebih dahulu dan penelitian ini sudah lolos etik dengan nomor 337/B.1-KEPK/SA-FKG/XII/2021. Kemudian dilakukan persiapan alat dan bahan dengan sterilisasi alat menggunakan autoklaf suhu 121°C dalam kurun waktu 15 menit kemudian didiamkan hingga suhu ruang dan setelah itu dapat digunakan. Dilanjutkan pembuatan ekstrak daun mahkota dewa yang dimulai dengan proses pengeringan dan penghalusan sampai menjadi serbuk, kemudian dilakukan tahap maserasi dengan etanol 95% dan diubah menjadi sediaan nanoemulgel. Sediaan nanoemulgel daun mahkota dewa dikelompokkan kedalam 3 jenis konsentrasi, kemudian dilakukan penyimpanan pada *climatic chamber* dengan suhu 40°C, setelah itu, di uji stabilitas fisik berupa uji pH dan uji viskositas sediaan nanoemulgel setiap 1 minggu sekali selama 28 hari. Pengujian pada hari ke-0 sebelum dilakukannya penyimpanan pada *climatic chamber* sebagai *baseline*.

Uji pH dilakukan menggunakan pH meter Hanna HI8424 yang bertujuan untuk mengetahui derajat keasamaan sediaan dengan cara memasukkan elektroda dari pH meter yang sudah dibilas dengan aquades ke dalam wadah sediaan nanoemulgel, kemudian diamati layar yang menunjukkan nilai pH paling stabil. Sedangkan uji viskositas menggunakan viskometer Rion untuk mengetahui nilai kekentalan suatu formulasi.

Pengujian dilakukan terhadap sediaan 100 mL dengan memasukkan spindle no 2 sampai terendam seluruh sediaan yang sebelumnya dipastikan terlebih dahulu rotor pada viskometer dapat berputar. Setelah itu diamati dan dicatat angka paling stabil yang muncul pada layar viskometer yang menunjukkan nilai viskositas.

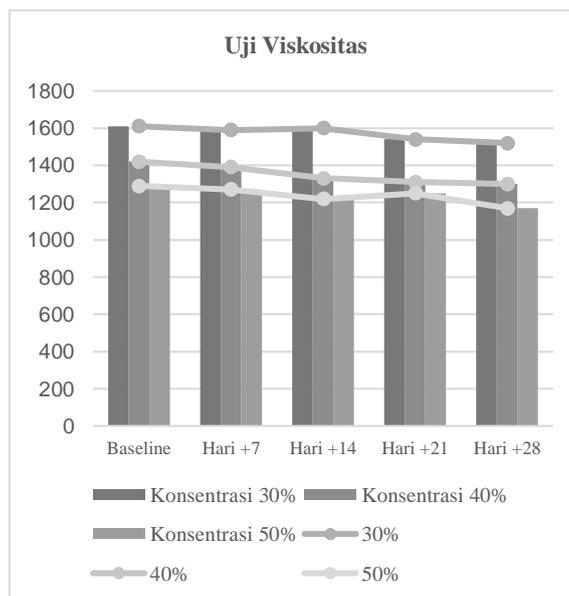
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pembacaan nilai pH nanoemulgel daun mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) menunjukkan sebagai berikut :



Gambar 1. Grafik hasil uji pH

Berdasarkan gambar 1 dan pembacaan hasil uji pH dari pH meter didapatkan nilai pH rata-rata terendah yang diperoleh sebesar 4,60 yaitu kelompok nanoemulgel daun mahkota dewa konsentrasi 50% pada hari+28. Sementara itu, kelompok konsentrasi 30% pada baseline memiliki nilai rerata pH tertinggi yaitu 5,02. Dari perbandingan nilai pH antara ketiga kelompok konsentrasi, yaitu kelompok konsentrasi 30% yang memiliki grafik cukup horizontal dengan perbedaan angka yang tidak terlalu signifikan dibandingkan dengan ketiga kelompok lainnya.



Gambar 2. Grafik hasil uji viskositas

Berdasarkan gambar 2 dan hasil pembacaan nilai viskositas dari viskometer Rion didapatkan nilai rerata viskositas paling rendah kelompok konsentrasi 50% pada hari+28, sedangkan nilai rerata tertinggi pada kelompok konsentrasi 30% pada baseline. Perbandingan ketiga kelompok konsentrasi tidak memiliki rentang penurunan nilai rerata viskositas yang jauh dari minggu 1 ke minggu yang lain. Tetapi, rentang penurunan nilai rerata paling kecil pada kelompok konsentrasi 30%

Tabel 1. Hasil uji normalitas

		Nilai Sig. Saphiro-Wilk				
Jenis Uji	Kelompok	baseline	hari +7	hari +14	hari +21	hari +28
Uji pH	30%	0,013*	0,004*	0,031*	0,028*	0,056
	40%	0,353	0,851	0,591	0,820	0,935
	50%	0,389	0,961	0,644	0,994	0,294
Uji Viskositas	30%	0,051	0,127	0,035*	0,094	0,017*
	40%	0,479	0,407	0,238	0,359	0,691
	50%	0,152	0,051	0,389	0,083	0,854

Berdasarkan data hasil penelitian yang diperoleh kemudian di uji normalitas dengan metode *Saphiro-Wilk* dan didapatkan hasil bahwa kelompok konsentrasi 30% pada uji pH dan uji viskositas terdapat data yang tidak terdistribusi normal ($p < 0,05$). Sementara kelompok konsentrasi 40% dan 50% pada uji pH dan uji viskositas didapatkan hasil semua data terdistribusi normal ($p > 0,05$).

Hasil dari uji normalitas *Shapiro-Wilk* uji pH kelompok konsentrasi 30% menghasilkan data tidak terdistribusi normal, maka di uji non parametrik yaitu *Friedman*, diperoleh nilai $p = 0,274$ sehingga nilai $p > 0,05$ yang artinya tidak ada perbedaan nilai pH yang signifikan pada kelompok konsentrasi 30% selama 28 hari penyimpanan.

Pada kelompok konsentrasi 40% dan 50% diperoleh hasil data terdistribusi normal, maka dilakukan uji parametrik yaitu *Repeated Measure Annova*. Kelompok konsentrasi 40% didapatkan hasil nilai $p = 0,055$ sehingga nilai $p > 0,05$. Hal ini berarti tidak ada perbedaan nilai pH yang signifikan pada kelompok konsentrasi 40% selama 28 hari penyimpanan. Sedangkan kelompok konsentrasi 30% didapatkan hasil nilai $p = 0,030$ sehingga nilai $p < 0,05$ dan kemudian dilanjutkan uji *post hoc* terlebih dahulu.

Tabel 2. Nilai p *post hoc test Bonferroni* konsentrasi 50% pada uji Ph

Durasi waktu	Baseline	Hari +7	Hari +14	Hari +21	Hari +28
Baseline	-	0,861	1,000	1,000	0,033*
Hari +7	0,861*	-	1,000	1,000	0,475
Hari +14	1,000	1,000*	-	1,000	0,018
Hari +21	1,000	1,000	1,000*	-	0,082
Hari +28	0,033	0,475	0,018	0,082*	-

Berdasarkan tabel 2 didapatkan data pH konsentrasi 50% nilai $p < 0,05$ yang artinya ada perbedaan nilai pH yang signifikan selama 28 hari penyimpanan pada kelompok konsentrasi 50% nanoemulgel daun mahkota dewa.

Berdasarkan hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk* pada uji viskositas kelompok konsentrasi 30% didapatkan hasil data tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji non parametrik *Friedman* dan diperoleh hasil nilai $p = 0,062$ ($p > 0,05$). Sementara, viskositas konsentrasi 40% dan 50% dilakukan uji *Repeated Measure Anova* dan diperoleh nilai $p = 0,078$ ($p > 0,05$) dan nilai $p = 0,043$ ($p < 0,05$). Sehingga untuk kelompok konsentrasi 30% dan 40% dapat diartikan tidak terdapat perbedaan nilai viskositas yang signifikan selama 28 hari penyimpanan. Sedangkan kelompok konsentrasi 50% dilanjutkan uji *post hoc Bonferroni*.

Tabel 3. Nilai p *post hoc test Bonferroni* konsentrasi 50% pada uji viskositas

Durasi waktu	Baseline	Hari +7	Hari +14	Hari +21	Hari +28
Baseline	-	1,000	0,445	1,000	0,030*
Hari +7	1,000*	-	1,000	1,000	0,038
Hari +14	0,445	1,000*	-	1,000	1,000
Hari +21	1,000	1,000	1,000*	-	0,224
Hari +28	0,030	0,038	1,000	0,224*	-

Hasil nilai p *post hoc Bonferroni* pada uji viskositas kelompok konsentrasi 50% memiliki nilai $p < 0,05$ yang berarti ada perbedaan nilai viskositas yang signifikan pada kelompok konsentrasi 50% selama 28 hari penyimpanan.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian uji stabilitas fisik didapatkan nilai pH kelompok konsentrasi 30%, 40%, dan 50% memperoleh nilai rerata di bawah 6,8 dan nilai pH ketiga kelompok konsentrasi terjadi penurunan selama dilakukannya penyimpanan 28 hari. Pada penelitian ini semakin besar ekstrak daun mahkota dewa yang ditambahkan, maka semakin rendah pH yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa konsentrasi bahan aktif pada formulasi yang semakin tinggi maka pH yang dihasilkan akan semakin rendah (Indriarini *et al.*, 2021).

Bahan aktif yang terkandung pada ekstrak daun mahkota dewa yaitu fenol, dimana penguraian gugus fenol pada senyawa polifenol dapat menyebabkan jumlah H^+ meningkat sehingga pH sediaan menurun (Ulandari dan Sugihartini, 2020). Selain itu jenis basis gel yang digunakan yaitu karbopol 940 yang memiliki sifat asam dan dapat terjadi reaksi antara gugus karboksilat dari karbopol dengan air membentuk H_3O^+ dan membuat sediaan gel semakin asam (Ariani dan Wulandari, 2020).

Penurunan pH dan pH yang asam juga dapat dipengaruhi oleh kurangnya penambahan pengawet yaitu metil paraben, hidrolisis kation dari TEA sebagai basa lemah, suhu

penyimpanan yang tinggi seperti 40°C, cahaya dari luar, serta terbentuknya asam lemah oleh aktivitas mikroba (Pertiwi *et al.*, 2020; Dewi *et al.*, 2018).

Untuk uji viskositas didapatkan nilai rerata viskositas kelompok konsentrasi 30%, 40%, dan 50% mengalami penurunan setelah disimpan pada suhu 40°C pada *climatic chamber*. Penurunan nilai viskositas bisa terjadi karena konsentrasi basis gel pada formulasi, dimana konsentrasi basis gel yang semakin besar maka viskositas sediaan semakin meningkat. Konsentrasi basis gel yang tinggi dapat memperkuat matriks komponen gel sehingga meningkatkan kekentalan sediaan nanoemulgel (Irianto *et al.*, 2020). Oleh karena itu, pada penelitian ini konsentrasi 50% memiliki nilai viskositas paling tinggi dibandingkan dengan kelompok lain, dikarenakan konsentrasi basis gel yang digunakan juga paling besar.

Penambahan ekstrak dapat menurunkan viskositas karena memiliki sifat cair, sehingga semakin tinggi konsentrasi ekstrak tanaman pada formulasi, semakin rendah viskositasnya (Indriarini *et al.*, 2021). Selain hal tersebut, bisa juga karena proses *syneresis* yaitu lepasnya cairan yang terperangkap dalam gel yang menyebabkan cairan bergerak ke permukaan sehingga mengurangi viskositas sediaan (Astuti *et al.*, 2017).

Suhu berbanding terbalik dengan viskositas, jika suhu dinaikkan maka viskositas akan berkurang. Karena ketika suhu dinaikkan, gaya antar atom berkurang sehingga jarak antar atom lebih besar dan mengakibatkan penurunan viskositas (Irianto *et al.*, 2020). Kemasan penyimpanan yang kurang kedap dan pengadukan yang kencang selama pencampuran sediaan juga dapat menyebabkan viskositas sediaan menurun (Sayuti, 2015; Oktaviasari dan Zulkarnain, 2017). Sehingga disarankan penyimpanan yang kedap udara dan penggunaan botol berwarna gelap.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwasanya terdapat pengaruh formulasi berbagai konsentrasi sediaan nanoemulgel daun mahkota dewa (*Phaleria bacrocarpa*) terhadap stabilitas fisik, dengan konsentrasi 30% yang memiliki nilai pH dan nilai viskositas paling stabil dibandingkan dengan konsentrasi 40% dan konsentrasi 50%.

DAFTAR PUSTAKA

- Wijaksana, Komang E. (2019). 'Periodontal Chart dan Periodontal Risk Assesment Sebagai Bahan Evaluasi dan Edukasi Pasien Dengan Penyakit Periodontal', *Jurnal Kesehatan Gigi*, 6(2), pp. 19–25.
- Andriani, I. and Chairunnisa, F. A. 2019. Treatment of Chronic Periodontitis with Curretage. *J.Dent.*, 8(1), pp. 25–30
- Fiana, N. and Oktaria, D. 2016. Pengaruh Kandungan Saponin dalam Daging Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah. *Majority*, 5(4), pp. 128–132. Hao, Y. *et al.* 2018. Influence of Dental Prosthesis and Restorative Materials Interface on Oral Biofilms. *Int. J. Mol. Sci.* doi: 10.3390/ijms19103157.

- Imanto, T., Prasetiawan, R. and Wikantyasning, E. R. 2019. Formulasi dan Karakterisasi Sediaan Nanoemulgel Serbuk Lidah Buaya (*Aloe Vera L.*). *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 16(1), pp. 28–37. doi: 10.23917/pharmacon.v16i1.8114
- Damayanti, H., Wikarsa, S. and Garnadi, J. 2019. Formulasi Nanoemulgel Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana L.*). *Riset Kefarmasian Indonesia*, 1(3), pp. 166–178.
- Primadhamanti, Nofita. and Muslim. 2017. Uji Stabilitas Asetosal Bentuk Sediaan Tablet dan Tablet Salut Enterik. *Jurnal Analis Farmasi*. 2(3), pp. 206-213
- Sayuti, N. A. 2015. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata L.*). *JKI*, 5(2), pp. 74–82.
- Indriarini, L. et al. 2021. Aktivitas Perlindungan UV Dan Antioksidan Ekstrak Kulit Jeruk (*Citrus sinensis (L.) Osbeck*) Dalam Nanogel Tabir Surya. *Farmagazine*, VIII(2), pp. 20–25
- Ulandari, A. . and Sugihartini, N. 2020. Evaluasi Sifat Fisik Sediaan Lotion dengan Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*) sebagai Tabir Surya. *Jurnal Farmasi Udayana*. 9(1). pp. 45–51.
- Ariani, W. L. and Wulandari. 2020. Stabilitas Fisik Nanogel Minyak Zaitun(*Olea Europaeae L.*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*.
- Pertiwi, D., Desnita, R. and Luliana, S. 2020. Pengaruh pH Terhadap Stabilitas Alpha Arbutin dalam Gel Niosom. *Majalah Farmaseutik*, 16(1), pp. 91–100.
- Dewi, D. R. N., Zakkia, L. U. and Khoiruddin, W. 2018. Pengaruh pH Terhadap Lamanya Penyimpanan Sediaan Ekstrak Daun Seligi dan Eugenol Dari Minyak Daun Cengkeh Sebagai Obat Antinyeri. in *Prosiding SNST ke-9*, pp. 97–100.
- Irianto, I. D. K., Purwanto and Mardan, M. T. 2020. Aktivitas Antibakteri dan Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Dekokta Sirih Hijau (*Piper betle L.*) Sebagai Alternatif Pengobatan Mastitis Sapi. *MF*, 16(202–210).
- Astuti, D. P., Husni, P. and Hartono, K. 2017. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Antiseptik Tangan Minyak Atsiri Bunga Lavender (*Lavandula angustifolia Miller*). *Farmaka*. 15(1), pp. 176–184.
- Oktaviasari, L. and Zulkarnain, A. K. 2017. Formulasi Dan Stabilitas Fisik Sediaan Lotion O/W Pati Kentang (*Solanum tuberosum L.*) Serta Aktivasnya Sebagai Tabir Surya. *Majalah Farmaseutik*.13(1), pp. 9–27.