

Formulasi Gel Ekstrak Daun Sosor Bebek (*Kalanchoe pinnata* (Lam.) Per.) dengan Kombinasi Carbophol 980 dan Cremophor RH 40

Kartiningsih, Rika Damayanti, Anarisa Budiati*

Fakultas Farmasi, Universitas Pancasila, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, Indonesia

Email: anarisa.budiati@univpancasila.ac.id

ABSTRAK

Daun sosor bebek (*Kalanchoe pinnata* P.) merupakan tanaman obat yang diketahui memiliki aktivitas antiseptik. Tujuan dari penelitian ini untuk melihat pengaruh konsentrasi Carbophol 980 dan Cremophor RH 40 terhadap mutu fisik dan pH sediaan gel ekstrak kental daun sosor bebek yang dianalisa dengan metode ANOVA satu arah. Daun sosor bebek diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%, kemudian diformulasikan menjadi sediaan gel dengan kombinasi Carbophol 980 sebagai *gelling agent* dan Cremophor RH 40 sebagai *wetting agent*. Sediaan gel dibuat 8 formula dengan variasi konsentrasi Carbophol 980 0,5% dan 1,0%, dan Cremophor RH 40 0,5%; 1,0%; 1,5%; dan 2,%. Sediaan gel yang diperoleh dilakukan evaluasi meliputi pemeriksaan organoleptik, homogenitas, viskositas dan sifat alir, kemampuan menyebar, dan pH. Sediaan gel yang diperoleh berwarna coklat, berbau parfum, dan jernih, viskositas pada rpm 0,5 berkisar 430,67–1015, 33 dPa.s, sifat alir plastis, kemampuan menyebar 2491,20–2111,77 mm², pH 5,0–5,6. Hasil uji statistic menggunakan ANOVA satu arah dengan α 5%, didapat bahwa variasi konsentrasi Carbophol 980 dan Cremophor RH 40 memberikan perbedaan yang bermakna terhadap viskositas, kemampuan menyebar, dan pH. Berdasarkan hasil evaluasi didapatkan formula 5 yang menggunakan Carbophol 980 dan Cremophor RH 40 pada konsentrasi 0,5% sebagai formula terbaik.

Kata Kunci: Variasi onsentrasi, Carbophol 980, Cremophor RH 40, Gel, Ekstrak Daun Sosor Bebek

ABSTRACT

Duck bill leaf (Kalanchoe pinnata P.) is a medicinal plant known to have antiseptic activity. The purpose of this study was to examine the effect of the concentration of Carbophol 980 and Cremophor RH 40 on the physical quality and pH of the thick extract gel preparations of duck bill of leaf extract which was analyzed by one way ANOVA method.

Duck bill leaves were extracted by maceration method using 96% ethanol, then formulated into a gel preparation with a combination of Carbophol 980 as a gelling agent and Cremophor Rh 40 as a wetting agent. The gel preparations were made of 8 formulas with various concentrations of Carbophol 980 0.5% and 1.0%, and Cremophor RH 40 0.5%, 1.0%, 1.5%, and 2.0%. The obtained gel preparations were evaluated including organoleptic examination, homogeneity, viscosity and flowability, dispersibility, and pH. The gel preparation obtained was brown in color, smelled of perfume, and was clear, viscosity at rpm 0.5 ranged from 430.67–1015, 33 dPa.s, plastic flowability, dispersibility 2491.20–2111.77 mm², pH 5.0–5.6. The results of statistical tests using one-way ANOVA with 5%, it was found that variations in the concentration of Carbophol 980 and Cremophor RH 40 gave significant differences in viscosity, dispersibility, and pH. Based on the evaluation results obtained formula 5 which uses Carbophol 980 and Cremophor RH 40 at a concentration of 0.5% as the best formula.

Keywords: *Variaty of Concentration, Carbophol 980, Cremophor RH 40, Gel, Duck Bill Leaves Extract*

I. PENDAHULUAN

Jerawat merupakan gangguan yang sangat umum dari kulit yang mempengaruhi hampir semua orang. Jerawat terjadi pada usia remaja, pada pria dan wanita antara umur 20-30 tahun (Price, *et al.*, 2000). Jika kelenjar aktif minyak pada kulit terlalu aktif, pori – pori kulit akan tersumbat oleh timbunan lemak yang berlebihan. Saat timbunan tersebut bercampur dengan keringat, debu, dan kotoran lain, maka akan menyebabkan timbunan lemak dengan bintik hitam di atasnya (komedo) (Sri, 2016).

Daun sosor bebek (*Kalanchoe pinnata* (Lam.) Per.) adalah salah satu tanaman obat yang diketahui sebagai antimikroba dan ekstrak etanol daun sosor bebek memiliki aktivitas antiseptik terhadap bakteri *Streptococcus mutans* 4 kali lebih besar dari ekstrak airnya (Firdaus, *et al.*, 2010)

Dari hasil penelitian diketahui bahwa, 0,5% ekstrak etanol 96% daun sosor bebek mempunyai daya hambat minimum pada bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar $2,5 \pm 0,707$ mm (Budiati *et al.*, 2015). Untuk memudahkan penggunaan ekstrak daun sosor bebek, maka dibuatlah sediaan gel. Sediaan gel mempunyai beberapa kelebihan yaitu memiliki viskositas dan daya lekat tinggi, tidak meninggalkan bekas, mudah tercucikan dengan air dan memberikan sensasi dingin setelah digunakan (Nikam, 2017).

Formulasi sediaan gel dikombinasi dengan penggunaan *Cremophor* RH 40, merupakan surfaktan nonionik dengan HLB tinggi yang berfungsi sebagai zat pembasah, fungsinya untuk meningkatkan penetrasi hidrofilik, mekanisme kerjanya mengurangi tegangan antarmuka antara obat yang bersifat polar dalam hal ini ekstrak daun sosor bebek dan sebum,

sangat menguntungkan dalam absorpsi dan partisi obat, dan secara signifikan dapat mengubah penetrasi obat melalui stratum korneum sehingga efektif dalam lapisan epidermal dan dermal untuk mengobati jerawat. *Cremophor* RH 40 juga dilaporkan dapat menghambat fenomena *Ostwald ripening* pada nanoemulsi sehingga meningkatkan stabilitas sediaan hingga beberapa bulan (Mahmoud, 2013).

Pada penelitian ini dibuat 8 formula dengan variasi konsentrasi antara *Carbophol* 980 yaitu 0.5% dan 1.0% sebagai *gelling agent* dan *Cremophor* RH 40 yaitu 0.5%, 1.0%, 1.5%, dan 2.0% sebagai zat pembasah dan dibandingkan dengan produk sediaan gel anti jerawat yang mengandung ekstrak tumbuhan yang beredar dipasaran yang digunakan sebagai pembanding untuk menetapkan parameter mutu fisik dan kimia sediaan gel yang memenuhi syarat.

II. METODE

A. Penyediaan Bahan dan Alat Penelitian

Daun sosor bebek (*Kalanchoe pinnata* (Larm.) Pers.), *Cremophor* RH 40 (PEG 40 *hydrogenated castrol oil*), *Carbophol*[®] 980 NF Polymer (Lubrizol), triethanolamine, etanol 96% (PT. BRATACO), natrium metabisulfite, aquadest,

Timbangan analitik (AND[®] tipe GR-200), alat-alat gelas (Pyrex[®]/iwaki[®]),

viscometer Brookfield[®] tipe RV, pH meter digital (Methrom[®] Tipe 620).

B. Penyelidikan Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan adalah daun sosor bebek (*Kalanchoe pinnata* (Larm.) Pers.) yang diperoleh dari kebun percobaan Ballitro, Bogor. Pengambilan daun pada sore hari, dengan diameter daun 5-10 cm, panjang daun 10-15 cm yang terletak pada tangkai ke-3 dari pucuk sampai dasar selama daun tersebut belum ditumbuhi tunas baru (DepKes RI, 2000). Determinasi tanaman dilakukan di Ballitro, Bogor.

C. Pembuatan Ekstrak Kental Daun Sosor Bebek

Sebanyak 500 g daun sosor bebek segar ditumbuk, kemudian di maserasi dengan pelarut etanol 96% sebanyak 250 mL pada suhu 40 °C selama 24 jam, kemudian disaring dari ampasnya sehingga diperoleh ekstrak cair, lalu ekstrak cair dikentalkan dengan menggunakan rotavapor sehingga diperoleh ekstrak kental (Rahma, *et al.*, 2017).

D. Pemeriksaan Ekstrak Kental Daun Sosor Bebek

Pemeriksaan ekstrak kental meliputi organoleptik (warna, bau, bentuk), uji ketercampuran dengan air dan etanol 96%, bobot jenis menggunakan piknometer, pH

dengan menggunakan pH meter, dan identifikasi fenol menggunakan pereaksi FeCl_3 1% (Diana, *et al.*, 2020).

E. Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Kental Daun Sosor Bebek

Pembuatan gel ekstrak kental daun sosor bebek yaitu: Mengembangkan *Carbophol* 980 dengan berbagai variasi konsentrasi dengan air suling (*beaker glass*) sebanyak 60 mL. Tambahkan trietanolamin ad homogen dengan *homogenizer* sampai terbentuk basis gel. (campuran A). *Cremophor* RH 40 dilarutkan kedalam air suling, masukkan ke campuran A aduk hingga homogen. (campuran B). Natrium metabisulfit dilarutkan dalam air suling, masukkan ke

campuran B aduk hingga homogen. (campuran C). Tambahkan sedikit demi sedikit etanol 96% kedalam campuran C, aduk hingga homogen (campuran D). Dimasukkan ekstrak kental daun sosor bebek yang sudah dilarutkan dalam air suling ke campuran D aduk hingga homogen. Ditambahkan parfum herbal ke campuran D, aduk hingga homogen. Sediaan gel di evaluasi, meliputi: organoleptik, viskositas, sifat alir, kemampuan menyebar, dan pH (Utami W, *et al.*, 2015 dan Yulius E, *et al.*, 2022)). Formula sediaan gel ekstrak kental daun sosor bebek (*Kalanchoe pinnata* (Larm.) Pers.) diperlihatkan pada Tabel I.

Tabel I. Formula ekstrak kental daun sosor bebek

No	Bahan	Bobot % (b/v)							
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
1	Ekstrak Kental daun sosor bebek	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83
2	Carbophol 980	1	1	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5
3	Cremophor RH 40	0.5	1	1.5	2	0.5	1	1.5	2
4	Triethanolamin	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
5	Ethanol 96%	15	15	15	15	15	15	15	15
6	Natrium metabisulfit	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
7	Parfum	qs	qs	qs	qs	qs	qs	qs	qs
8	Air suling	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100

F. Evaluasi Sediaan Gel

Evaluasi dilakukan setelah sediaan gel terbentuk pada suhu kamar.

1. Pemeriksaan organoleptik

Pemeriksaan organoleptik sediaan yang terdiri dari homogenitas, warna, dan bau

2. Viskositas dan sifat alir

Penentuan viskositas dilakukan dengan menggunakan viskometer *Brookfield*[®] tipe RV dengan mengamati angka pada skala viskometer dengan kecepatan tertentu. Gel diletakkan dalam wadah berupa tabung silinder kaca (gelas kaca). Spindel diturunkan sehingga batas spindel tercelup ke dalam sediaan. Nyalakan alat dan biarkan spindel berputar. Angka skala yang ditunjukkan oleh jarum merah dikalikan dengan faktor yang terdapat pada tabel (Atkins,1994). Viskositas gel dihitung dengan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Viskositas } (\eta) &= (\text{skala} \times \text{faktor perkalian}) \text{ cps} \\ \text{Gaya } (F) &= (\text{skala} \times K_v) \text{ dyne /cm}^2 \end{aligned}$$

3. Kemampuan menyebar

Dioleskan gel pada cincin berada luas 55 mm dengan ketebalan 8 mm diameter 15 mm beralaskan kaca. Dibagian dalam cincin, diisi penuh dengan gel lalu diratakan dengan spatula hingga permukaan rata dan tidak ada gelembung udara. Diangkat cincin perlahan hingga dapat dioleskan dengan lempeng kaca, beri eban 200 gram selama 2 menit. Pindahkan beban

dan ukur diameter vertikal dan horizontal (Yusuf *et al.*, 2017).

4. Uji pH

pH meter dikalibrasi dengan larutan pH 7 (dapar fosfat ekimolal) dan pH 4 (dapar kalium biftalat), kemudian elektroda pH meter dicelupkan sehingga ujung elektroda tercelup semua dalam sediaan dan angka digital menjadi stabil (ada tanda *ready*) siap untuk dibaca.

G. Analisis Data

Analisis data gel dilakukan dengan membandingkan data viskositas, kemampuan menyebar dan pH. Faktor viskositas, kemampuan menyebar dan pH digunakan karena ingin mengetahui adanya pengaruh variasi konsentrasi *Carbophol* 980 dan *Cremophor* RH 40.

Data dianalisis menggunakan program SPSS.13 dengan metode statistika analisis variasi (ANOVA) dua arah dengan hipotesis sebagai berikut.

Ho : tidak ada perbedaan yang bermakna pada tiap formula.

Hi : terdapat perbedaan yang bermakna pada tiap formula.

Jika diperoleh ($\text{sign } \alpha 0.05$) = menolak Ho, yang berarti ada perbedaan yang bermakna pada tiap formula, begitu juga sebaliknya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pemeriksaan Ekstrak Kental Daun Sosor Bebek

Hasil pemeriksaan ekstrak kental daun sosor bebek, merupakan cairan kental berwarna coklat dengan bobot jenis 1,416 g/mL, hal tersebut karena dengan penyarian menggunakan pelarut etanol 96% dapat menyari banyak kandungan yang terdapat pada daun seperti flavonoid, tannin dan saponin (Elfiyani, *et al.*, 2017). Ekstrak dapat bercampur baik dengan air dan etanol 96%, memiliki pH asam yaitu 4,2 karena mengandung vitamin C dan asam kafeoat (Okwu *et al.*, 2006 dan Akinsulire, *et al.*, 2007). Identifikasi kandungan fenol pada ekstrak menunjukkan hasil positif dengan

penambahan FeCl_3 1% memberikan warna biru kehitaman.

B. Hasil Evaluasi Gel Ekstrak Kental Daun Sosor Bebek

Berdasarkan hasil pengamatan organoleptik, gel ekstrak kental daun sosor bebek berwarna coklat tua/coklat jernih dan berbau parfum herbal. Pemeriksaan secara visual menunjukkan bahwa pada produk pasaran, formula I sampai dengan formula VIII tidak mengalami perubahan warna maupun bau. Kedelapan formula menghasilkan gel yang transparan, karena didapatkan dari basis gel yang bersifat asam telah dinetralkan terlebih dahulu dengan trietanolamin.

Tabel II. Hasil evaluasi gel ekstrak kental daun sosor bebek

Formula	Organoleptik	Homogenitas	Kemampuan menyebarkan (mm ²)	Viskositas (dPa.s)	Sifat alir	pH
F1	Coklat tua	Homogen	2389,08	630,00	Plastis	5,6
F2	Coklat tua	Homogen	2317,45	764,33	Plastis	5,3
F3	Coklat tua	Homogen	2252,48	925,33	Plastis	5,4
F4	Coklat tua	Homogen	2111,77	1015,33	Plastis	5,0
F5	Coklat tua	Homogen	2491,2	430,67	Plastis	5,4
F6	Coklat tua	Homogen	2403,67	529,33	Plastis	5,5
F7	Coklat tua	Homogen	2303,26	554,00	Plastis	5,3
F8	Coklat tua	Homogen	2269,36	585,87	Plastis	5,5
P	Hijau	Homogen	2686,47	449,33	Plastis	5,4

Uji homogenitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui homogenitas gel ekstrak daun cocor bebek dengan melihat keseragaman partikel dalam sediaan tersebut (Rakhmadan N, *et al.* 2021). Hasil homogenitas semua formula adalah homogen, tidak terjadi pemisahan antara basis gel dengan bahan lainnya hal ini disebabkan karena telah dilakukannya optimasi kecepatan 1500 (rpm) dan waktu pengadukan 10 menit serta ekstrak kental daun sosor bebek yang dapat larut dalam basis gel karena adanya *Cremophor* RH 40 merupakan golongan surfaktan nonionik, berfungsi sebagai peningkat kelarutan ekstrak kental daun sosor bebek.

Berdasarkan analisis data menggunakan ANOVA satu arah pada α 5% didapatkan hasil adanya perbedaan bermakna pada viskositas dari tiap formula gel. Semakin tinggi konsentrasi Carbophol 980 yang digunakan maka viskositas yang didapat semakin tinggi. Pada penelitian ini, didapatkan formula V dengan menggunakan *Carbophol* 980 0.5% yang memiliki nilai viskositas, yaitu 430,67 dPa.s.

Berdasarkan hasil evaluasi sifat alir sediaan gel, ekstrak kental daun sosor bebek memiliki sifat alir plastis. Pada penelitian ini semua formula memiliki sifat alir plastis. *Gelling agent* golongan polimer seperti *Carbophol* 980 jika penggunaannya tunggal memiliki sifat alir pseudoplastis

(Fransisca, 2011). Namun dalam hasil penelitian ini diperoleh sifat alir plastis yang disebabkan adanya penambahan *Cremophor* RH 40 pada formula gel yang mempengaruhi sifat alir gel.

Sifat alir plastis merupakan suatu *non Newton* dimana sifat alir ini tidak dipengaruhi waktu, viskositas akan berubah ketika diberikan *rate of shear* yang melewati nilai *yield value*. Sifat alir plastis sesuai dengan pengaplikasian sediaan gel yang berada dalam tube, yaitu pada saat berada dalam tube akan memiliki viskositas yang tinggi karena tidak ada *rate of shear*, sehingga gel akan tetap berada dalam wadah. Ketika diberi sedikit *rate of shear* yang melewati *yield value*, viskositas gel akan mengalami penurunan sehingga akan keluar dari wadah dan akan lebih mudah meyebar pada permukaan kulit saat diaplikasikan (Sinko dan Patrick, 2011).

Kemampuan menyebarkan gel ekstrak kental daun sosor bebek pada produk pasaran, formula I sampai dengan formula VIII menunjukkan kenaikan kemampuan menyebarkan dari sediaan gel, hal ini disebabkan karena penggunaan *Carbophol* 980 pada formula I-IV yaitu 1% dan pada formula V-VIII yaitu 0.5%, semakin kecil konsentrasi *Carbophol* 980 yang digunakan akan menurunkan viskositas dan akan menyebabkan kemampuan menyebarkan semakin meningkat dan tekanan yang dibutuhkan

suatu sediaan untuk menyebar akan semakin kecil. Diameter penyebaran diantara 50-70 mm dikategorikan gel semi padat (Yusuf *et al.*, 2017). Hasil kemampuan menyebar ini menunjukkan konsistensi sediaan gel ini cukup untuk menyebar saat diaplikasikan dan mampu mengalir dari tube dengan baik.

Gel ekstrak kental daun sosor bebek memiliki pH yang berada dalam rentang 5.3-5.6, Nilai pH sediaan yang memenuhi kriteria pH kulit dan tidak mengiritasi yaitu pH 4,5-6,5 (Nikam, 2017).

Formula I-VIII memiliki pH yang berbeda. Hal ini disebabkan karena pengaruh suhu ruangan yang tidak konstan pada saat melakukan pengukuran. Serta masih terdapat gelembung udara yang terjat di dalam sediaan gel. Pengukuran pH menggunakan alat pH meter digital (Methrom[®] Tipe 620) sangat sensitif terhadap perubahan suhu saat pengukuran.

IV. KESIMPULAN

Ekstrak kental daun sosor bebek dengan konsentrasi 0.832% dapat diformulasikan menjadi sediaan gel yang memenuhi parameter mutu fisik dan pH dengan sediaan gel anti jerawat produk pasaran dari sari aloe vera sebagai pembanding.

Variasi konsentrasi dari *Carbophol* 980 dan *Cremophor* RH 40 mempengaruhi mutu fisik dan kimia sediaan gel meliputi

viskositas, kemampuan menyebar, dan pH. Semakin tinggi konsentrasi dari *gelling agent* akan semakin tinggi viskositas dan kemampuan menyebar semakin rendah (Husnani dan Firdaus AM, 2017).

Diperoleh formula V dengan menggunakan *Carbophol* 980 pada konsentrasi 0,5% sebagai formula optimal yang mendekati mutu fisik sediaan gel antijerawat produk pasaran dari Aloe vera sebagai pembanding. Sediaan gel yang dihasilkan berwarna coklat tua, jernih, homogen, viskositas 430,67 dPa.s pada RPM 0,5, sifat alir plastis, kemampuan menyebar 2491,2 mm², dan pH 5,4.

KONFLIK KEPETINGAN

Seluruh penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akinsulire, OR *et al.* Invitro Antimicrobial Activity of Crude Extracts from Plants *Bryophyllum Pinnatum* and *Kalanchoe crenata*. African Journal Traditional CAM. 2007. 4(3): 338-344
- Atkins PW. 1994. Physical Chemistry. Ed ke-5. England: oxford Univ Pr.
- Budiati A, Victor A, Kumala S. (2017) Pengembangan produk *facial wash* gel ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dan daun sosor bebek (*kalanchoe pinnata* (lam.) per.) sebagai anti bakteri penyebab jerawat. Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia. 15(1). H. 89-95.

- Departemen Kesehatan RI, 2000, Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat, Cetakan Pertama, Dikjen POM, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional.
- Diana S, Fatimah, Dina P. 2020. Comparison of Antioxidant Activity of some Cocor Bebek Leaf Extract (*Kalanchoe pinnata*) Using DPPH Method. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*. 11(1):21-31
- Elfiyani R, Wardani E, Wardiyani U. 2017. Pemanfaatan ekstrak etanol daun sosor bebek dalam sediaan pasta gigi. *Media Farmasi*. 14(2):119-127.
- Firdaus. Kartiningsih. Yantih, N. (2010). *Minimum inhibitory concentration (MIC) of powder ethanol extracts of Kalanchoe pinnata against Strep-tococcus mutans*. *ITB Journal of Science*. h. 5-1.
- Fransisca. 2011. Efek Carbopol 940 Sebagai Thickening Agent dan Gliserol Sebagai Humectant Terhadap Sifat Fisis Shampoo Ekstrak Kering Teh Hijau (*Camellia sinensis* L.) Aplikasi Desain Faktorial. Skripsi. Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Husnani H dan Firdaus A. 2017. Optimasi Parameter Fisik Viskositas, Daya Sebar dan Daya Lekat Pada Basis Natrium CMC dan Carbopol 940 Pada Gel Madu dengan Metode Simplex Lattice Design. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*. 14(1):11-18
- Mahmoud H. Design and optimization of self-nanoemulsifying drug delivery systems of simvastatin aiming dissolution enhancement. *Afr J Pharm Pharmacol* 2013;7:1482–500. <https://doi.org/10.5897/AJPP2013.2987>.
- Nikam, S., 2017, Anti-acne Gel of Isotretinoin: Formulation and Evaluation, *Asian J. Pharm. Clin. Res.*, 10 (11):257-266.
- Okwu DE, Josiah. Evaluation of the chemical composition of two Nigerian medical plants. *African Journal of Biotechnology*. 2006; 5(4): 357-361
- Price, *et al.* 2000. Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran. Ed 4. h.1267
- Rahma, et al. 2017. Pemanfaatan Ekstrak Etanol Daun Sosor Bebek dalam Sediaan Pasta Gigi. *Media Farmasi*. 14(2):119-127
- Rakhmadhan N, Novia A, dan Dwi RF. 2021. Formulasi Dan Uji Evaluasi Fisik Sediaan Gel Handsanitizer Ekstrak Etanol 96% Daun Cocor Bebek (*Kalanchoe blossfeldiana* Poelln.). *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*. 4(1):129-138
- Sinko dan Patrick. 2011. *Farmasi Fisika dan Ilmu Farmasetika* Martin Edisi 5. Jakarta: EGC
- Sri L, Kusmarinah B, Wresty I. 2016. Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin. Jakarta: Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Ed 7. H. 288-292.
- Utami W., *et al.* 2015. Formulasi dan Optimasi Basis Gel Carbopol 940 dengan Berbagai Variasi Konsentrasi. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*) vol 1.
- Yulius E, Deni R, Yunahara F. 2022. Formulasi Nanoemulgel Ekstrak Daun Cantigi (*Vaccinium varingiaefolium* Miq.) Sebagai Antioksidan. *Majalah Farmasetika*. 7(5):478-493.
- Yusuf, A.L., Nurawaliah, E., dan Harun, N., 2017, Uji Efektivitas Gel Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) sebagai Antijamur *Malassezia furfur*, Kartika: *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5 (2):62-67.