

SKRINING FITOKIMIA DAN UJI ANTIBAKTERI *Streptococcus mutans* DARI EKSTRAK DAUN KANGKUNG PAGAR (*Ipomoea carnea* Jacq)

¹Alifah Rahmania Fadhilah, ²Dedeh Komalasari, ³Ermi Abriyani, ⁴Iin Lidia Putama Mursal

Fakultas Farmasi Universitas Buana Perjuangan, Karawang, Indonesia

Corresponding author : ermi.abriyani@ubpakarawang.ac.id

Abstrak

Karies gigi merupakan salah satu masalah kesehatan gigi yang sering dijumpai dan menjadi masalah utama dari penyakit gigi dan mulut, penyebab karies gigi yang paling sering ditemukan adalah bakteri *Streptococcus mutans*. Untuk mengobati karies gigi maka digunakan pengobatan salah satu tanaman yang dapat digunakan adalah daun kangkung pagar (*Ipomoea carnea* Jacq) yang berkhasiat sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa dari n-heksan, metanol, etil asetat dan aktivitas antibakteri dari *Streptococcus mutans*. Penelitian ini menggunakan metode difusi sumuran dan diuji terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Maka, yang didapatkan bahwa kandungan senyawa ekstrak kental daun kangkung pagar mengandung senyawa dari n-heksan steroid, metanol flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid, dan etil asetat alkaloid, flavonoid, steroid, tanin dan simplisia kering daun kangkung pagar mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, steroid, tanin. Hasil uji aktivitas ekstrak daun kangkung pagar (*Ipomoea carnea* Jacq) menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dengan konsentrasi 100% zona hambat n-heksan 5,2 mm kategori lemah, metanol 16,4 mm kategori sangat kuat dan etil asetat 10,4 mm kategori kuat. Berdasarkan hasil yang dilakukan menunjukkan bahwa tanaman daun kangkung pagar (*Ipomoea carnea* Jacq) memiliki aktivitas antibakteri dari bakteri *Streptococcus mutans*.

Kata Kunci: Antibakteri; Daun kangkung pagar (*Ipomoea carnea* Jacq); *Streptococcus mutans*; skrining fitokimia

Abstract

Dental caries is one of the most common dental health problems and is the main problem of dental and oral disease. the most common cause of dental caries is *Streptococcus mutans* bacteria. To treat dental caries, one of the plants that can be used is the leaf of kale fence (*Ipomoea carnea* Jacq, which has antibacterial properties. This study aims to determine the compound content of n-hexane, methanol, ethyl acetate and the antibacterial activity of *Streptococcus mutans*. This research used well diffusion method and tested against *Streptococcus mutans* bacteria. Thus, it was found that the compound content of the thick extract of kale leaves contains compounds of steroidal n-hexane, methanol flavonoids, saponins, tannins, triterpenoids, and ethyl acetate alkaloids, flavonoids, steroids, tannins and simplicia dried kale leaves contain alkaloids, flavonoids, , steroids, tannins. The results of the activity test of the leaf extract of kale (*Ipomoea carnea* Jacq) inhibited the growth of *Streptococcus mutans* bacteria with a concentration of 100% n-hexane inhibition zone 5.2 mm in the weak category, methanol 16.4 mm in the very strong category and ethyl acetate 10.4 mm in the strong category. . Based on the results, it was shown that the leaf of kale (*Ipomoea carnea* Jacq) had antibacterial activity from *Streptococcus mutans* bacteria.

Keywords: Antibacterial; Leaf kale fence (*Ipomoea carnea* Jacq); *Streptococcus mutans*; phytochemical screening.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya beragam jenis tanaman, Walaupun demikian di Indonesia tumbuhan krokot belum banyak digunakan. Krokot (*P. Oleracea* L.) adalah salah satu tumbuhan yang mengandung antioksidan alami. Diantara seluruh

tipe gulma, krokot (*P. Oleracea* L.) memiliki konsentrasi asam lemak omega-3 paling tinggi yaitu berkisar sekitar 30.000 ppm. Kelimpahan omega-3 yang terkandung pada tanaman krokot dijadikan sebagai sumber makanan kaya omega-3 yang baik bagi manusia maupun hewan (Simopoulos & Salem Jr., 2009). Ekstrak krokot (*P. Oleracea* L.) dengan pertimbangan

penggunaan bahan alam dalam sediaan topikal merupakan sediaan yang relatif aman, murah. (Mardhiani *et al.*, 2018). Ekstrak Krokot (*P. Oleracea* L.) memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ 132,26 µg/mL ekstrak etanol krokot termasuk dalam kategori aktivitas antioksidan sedang (Indradewi A. *et al.*, 2018).

Tumbuhan krokot lebih sering dinilai sebagai gulma atau tumbuhan liar di Indonesia dan banyak di temukan disekitar rumah. Krokot secara tradisional digunakan sebagai obat anti rematik, anti jamur, anti bakteri, dan antioksidan karena krokot tersebut mengandung saponin, glikosida, alkaloid, steroid, flavonoid, senyawa fenol, triterpenoid, tanin dan protein (Chowdhary *et al.*, 2013). Beberapa kandungan dalam tanaman krokot flavonoid ini merupakan antioksidan kuat yang dapat mencegah terbentuknya radikal bebas bahwa senyawa metabolit sekunder flavonoid yang terkandung di ekstrak herba krokot bersifat polar (Yudha, 2013).

Kosmetik herbal dapat dikenal sebagai produk yang diformulasikan dengan menggunakan berbagai bahan kosmetik yang diizinkan untuk membentuk basis di mana satu atau lebih bahan herbal digunakan untuk memberikan manfaat kosmetik yang diinginkan saja, maka disebut sebagai "Kosmetik Herbal" (Shivanand *et al.*, 2010).

Kosmetik serum merupakan perawatan kulit dengan konsentrasi bahan aktif yang tinggi dalam formulanya untuk memberikan nutrisi intensif ke lapisan kulit. Serum sendiri dapat diolah menggunakan dua basis, yaitu basis air dan minyak (Putri, 2017). Serum berwarna bening dan kental, serum bekerja secara lokal pada bagian tubuh manusia seperti wajah, bahu, leher dan kelopak mata. Serum juga dapat digunakan oleh berbagai umur, orang tua maupun anak muda / remaja (Gurvinder *et al.*, 2013). Berdasarkan minat masyarakat perawatan kulit untuk mencegah penuaan dini, membutuhkan kosmetik dari bahan alam yang mengandung zat aktif antioksidan, antioksidan yaitu senyawa yang dapat menetralkan radikal bebas reaktif menjadi bentuk tidak reaktif yang relatif stabil sehingga dapat melindungi kulit dari efek bahaya radikal bebas (Aminudin *et al.*, 2019). Bentuk sediaan serum adalah emulsi karena serum memiliki kelebihan yaitu memiliki konsentrasi bahan aktif tinggi sehingga efeknya lebih cepat diserap kulit, dapat memberikan efek yang lebih nyaman dan lebih mudah menyebar dipermukaan kulit karena viskositasnya yang tidak terlalu tinggi (Kurniawati, 2018).

METODE PENELITIAN

Alat

Timbangan Analitik (OHAUS), Gelas Ukur (Pyrex), Labu Ukur (Pyrex), Erlenmeyer (Pyrex), Spatula, Corong Pisah (Pyrex), Pipet Tetes, *Beaker glass* (Pyrex), dan Pipet Volume (Pyrex)

Bahan

Bahan yang digunakan dalam formulasi adalah Ekstrak krokot (*Portulaca oleracea* Linn.) yang diperoleh di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro), aqua des, Trietanolamin, Natrium benzoat, Glycerin, Carbomer dan Dinatrium EDTA.

Prosedur Penelitian

Proses pembuatan sediaan serum dilakukan dengan mengacu kepada rancangan formula yang pada tabel 1.

Tabel 1. Formula serum wajah ekstrak krokot

Bahan	Fungsi	Konsentrasi (%)			
		F0	F1	F2	F3
Ekstak Krokot (<i>Portulaca oleracea</i> L.)	Antioksidan	0	1	1,5	2
Carbomer	<i>Gelling Agent</i>	1,00	1,00	1,00	1,00
Glyserin	Humektan	4,00	4,00	4,00	4,00
Natrium Benzoat	Pengawet	0,15	0,15	0,15	0,15
Trietanolamin	<i>Buffering</i>	3,00	3,00	3,00	3,00
Dinatrium EDTA	<i>Chelating agent</i>	0,2	0,2	0,2	0,2
Aqua Dest	Pelarut	Ad 20	Ad 20	Ad 20	Ad 20

Sumber : (Hartati, 2019; Kurniawati & Wijayanti, 2018)

Pembuatan Serum wajah Ekstrak Krokot

Siapkan semua bahan dan ditimbang, masukan carbomer dicampurkan air panas secukupnya sampai mengembang, lalu larutkan dinatrium EDTA dan Natrium Benzoat tambah sedikit aqua aduk homogen kemudian tambah Trietanolamin aduk homogen, tambah Gliserin dan Ekstrak krokot aduk sampai homogen. Selanjutnya dilakukan evaluasi sediaan serum meliputi pemeriksaan organoleptik, pemeriksaan homogenitas, pengukuran pH, pengukuran viskositas, uji stabilitas dipercepat. Formula sediaan serum ekstrak krokot (*P. Oleraceae* L.) dapat dilihat pada tabel 1.

Evaluasi Sediaan

1. Skinning Fitokimia

Tujuan dari skinning fitokimia adalah untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak krokot (*Portulaca Oleraceae* L.) Skinning yang dilakukan yaitu Uji Alkaloid, Uji Flavonoid, Uji Tannin, Uji Saponin dan Uji Steroid.

2. Uji Organoleptik

Pengujian Organoleptis bertujuan untuk mengamati warna, bau dan tekstur pada sediaan serum, uji organoleptis akan berpengaruh terhadap kenyamanan

pengguna oleh karena itu sebaiknya sediaan memiliki warna yang menarik. Pengujian organoleptik dilakukan dengan mengamati warna, aroma dan konsistensi sediaan (Desriani *et al.*, 2018).

3. Uji pH

Pengujian pH Pengujian pH pada sediaan bertujuan untuk mengetahui apakah sediaan yang telah dibuat bersifat asam atau basa, Apabila sediaan gel terlalu asam dari pH kulit dikhawatirkan akan mengiritasi kulit tetapi apabila terlalu basa maka kulit dikhawatirkan akan kering. Pada literatur sediaanannya pH kulit wajah yaitu 4,5-6,5 (Mardhiani *et al.*, 2018).

4. Uji Homogen

Pengujian homogenitas dilakukan dengan cara sampel gel dioleskan pada sekeping kaca atau bahan transparan lain yang cocok, sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar (Astuti *et al.*, 2017).

5. Uji Viskositas

Dilakukan pengujian viskositas bertujuan untuk mengetahui kekentalan serum, biasanya faktor faktor yang mempengaruhi penurunan nilai viskositas yaitu suhu, konsentrasi bahan, dan reaksi kimia yang terjadi saat penyimpanan dipercepat. Pengujian viskositas dilakukan dengan cara memasukkan sediaan serum ke dalam wadah lalu dilihat nilai viskositas menggunakan *Viscometer brookfield* (Ainara *et al.*, 2015). Dengan nilai viskostas pada serum wajah adalah sebesar 800-3.000 Cp (Septiyanti *et al.*, 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Skrinning Fitokimia

Skrining fitokimia adalah pengujian terhadap sampel untuk mengetahui senyawa metabolit yang terkandung dalam ekstrak. Pengujian ini dilakukan secara kualitatif dengan melihat perubahan warna dan endapan pada sampel ekstrak krokot yang telah ditambahkan reagen (Yuniarsih *et al.*, 2020). Berikut ini hasil pengujian skrinning fitokimia ekstrak krokot seperti tabel dibawah ini :

Pengujian	Reaksi	Literatur	Hasil (+/-)
Alkaloid	2 ml Ekstrak Krokot + 2 ml HCl 2N + Pereaksi dragendroff	Endapan merah atau jingga	+
Flavonoid	2 ml Ekstrak Krokot + Serbuk Magnesium dan 2 ml HCL 2N	Larutan jingga atau merah	+
Tannin	2 ml Ekstrak Krokot (dipanaskan 5 menit) + 3 ml FeCl ₃ 3%	Biru kehitaman	+
Saponin	2 ml Ekstrak Krokot + 5 ml aquadest + 10 tetes KOH (kocok 5 menit, didiamkan 10	Busa yang konstan dalam waktu 10 menit	+

menit)			
Steroid	2 ml sampel + 3 tetes HCl Pekat + 1 tetes H ₂ SO ₄ pekat	Larutan warna ungu atau merah kemudian berubah menjadi hijau biru	- (Negatif)

Berdasarkan hasil penelitian diatas berbeda dengan hasil penelitian (Ojah *et al.*, 2021) dimana ekstrak krokot mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, dan steroid. Adanya perbedaan hasil uji skrinning fitokimia pada pengujian sebelumnya yaitu ekstrak krokot mengandung senyawa steroid tetapi setelah dilakukan pengujian saat ini tidak mengandung steroid terjadinya perbedaan karena preaksi yang digunakan berbeda, pada penelitian sebelumnya pereaksi yang dipakai yaitu sekitar 0,2 gram ekstrak krokot dilarutkan dalam kloroform dan sedikit tetes anhidrida asetat dan asam sulfat pekat ditambahkan ke dalam larutan kloroform. Biru ungu dan akhirnya terbentuk warna hijau yang menunjukkan adanya steroid (Harborne 1998; Talukdar *et al.* 2010).

Uji Organoleptik

Formulasi	Parameter	Hasil	Gambar
F0	Warna	Putih	
	Bau	Transparan	
	Bentuk	Khas	
		Aromatik Serum Gel	
F1	Warna	Putih	
	Bau	Kecoklatan	
	Bentuk	Khas	
		Aromatik Serum Gel	
F2	Warna	Putih	
	Bau	Kecoklatan	
	Bentuk	Khas	
		Aromatik Serum Gel	
F3	Warna	Putih	
	Bau	Kecoklatan	
	Bentuk	Khas	
		Aromatik Serum Gel	

Formula	Suhu	Pengamatan hari ke-0 sampai hari ke-90		
		Warna	Bau	Bentuk
F0	Ruang	Putih Transparan	Tidak berbau	Serum Gel
	Bawah sinar matahari	Putih Transparan	Tidak berbau	Serum Gel
	Suhu 40 ⁰ C	Putih Transparan	Tidak berbau	Serum Gel
F1	Ruang	Putih kecoklatan	Khas aromatik	Serum Gel
	Bawah sinar matahari	Putih kecoklatan	Khas aromatik	Serum Gel
	Suhu 40 ⁰ C	Putih kecoklatan	Khas aromatik	Serum Gel
F2	Ruang	Putih kecoklatan	Khas aromatik	Serum Gel
	Bawah sinar matahari	Putih kecoklatan	Khas aromatik	Serum Gel
	Suhu 40 ⁰ C	Putih kecoklatan	Khas aromatik	Serum Gel
F3	Ruang	Putih kecoklatan	Khas aromatik	Serum Gel
	Bawah sinar matahari	Putih kecoklatan	Khas aromatik	Serum Gel
	Suhu 40 ⁰ C	Putih kecoklatan	Khas aromatik	Serum Gel

Pada hasil penelitian uji organoleptik serum ekstrak krokot diatas selama 90 hari, warna yang dihasilkan sediaan serum ekstrak krokot pada setiap formula yaitu berwarna putih transparan agak kecoklatan. Warna hijau kecoklatan diperoleh dari warna zat aktif ekstrak krokot. Pada formula 1 (ekstrak krokot 1%) serum berwarna putih transparan agak sedikit kecoklatan-jingga samar-samar, formula 2 (ekstrak krokot 1,5%) serum berwarna putih transparan agak sedikit jingga, dan formula 3 (ekstrak krokot 2%) serum berwarna agak sedikit lebih kecoklatan. Perbedaan kepekatan warna pada setiap konsentrasi disebabkan oleh banyaknya zat aktif yang ditambahkan pada pada masing-masing formulasi. Semakin tinggi konsentrasi zat aktif, maka akan semakin pekat pula warna serum yang dihasilkan pada formula. Sediaan serum ekstrak krokot memiliki bau khas, hal ini disebabkan karena sediaan tidak diberi pewangi untuk menghilangkan bau khas tersebut. Sedangkan bentuk yang dimiliki sediaan serum ekstrak krokot yaitu kental seperti gel.

Uji pH

Pengujian pH pada sediaan bertujuan untuk mengetahui apakah sediaan yang telah dibuat bersifat asam atau basa, Apabila sediaan gel terlalu asam dari pH kulit dikhawatirkan akan mengiritasi kulit tetapi apabila terlalu basa maka kulit dikhawatirkan akan kering. Pada literatur sediaan pH kulit wajah yaitu 4,5-6,5 (Mardhiani *et al.*, 2018). Berikut merupakan hasil pengujian pH selama 90 hari sebagai berikut :

Formula	Suhu	Pengamatan Hari Ke-						
		0	1	7	15	30	60	90
F0	Ruang	5,87	5,50	6,00	6,00	5,90	5,90	5,77
	Bawah Sinar Matahari	5,97	5,97	5,93	5,10	4,90	4,73	4,70
	Suhu 40°C	5,97	5,97	6,00	5,00	5,00	4,87	4,77
F1	Ruang	5,87	5,87	5,00	5,90	5,92	5,92	5,87
	Bawah Sinar Matahari	5,97	6,00	6,00	4,80	4,73	4,83	4,67
	Suhu 40°C	6,00	6,00	5,97	5,07	4,80	4,87	4,80
F2	Ruang	6,10	6,07	6,00	5,20	5,17	5,17	5,00
	Bawah Sinar Matahari	5,87	5,80	5,90	5,10	4,90	4,87	4,80
	Suhu 40°C	6,00	6,00	6,00	5,00	4,83	4,77	4,73
F3	Ruang	5,90	5,90	5,90	5,23	5,00	5,08	4,90
	Bawah Sinar Matahari	5,90	5,90	6,00	5,87	5,53	5,00	4,96
	Suhu 40°C	6,00	6,00	5,93	5,30	5,00	5,12	4,90

Hasil pengamatan dalam tiga perbedaan suhu penyimpanan dapat disimpulkan bahwa penyebab terjadinya penurunan karena beberapa factor yaitu suhu penyimpanan dan bahan formulasi yang digunakan. Pada formulasi serum ini Hasil uji pH menunjukkan bahwa semua formulasi sediaan serum mengalami penurunan setelah dilakukan penyimpanan. Karbomer di dalam larutan berair mempunyai pH 2,5-4 sehingga membutuhkan trietanolamin (TEA) sebagai pendapar. Penurunan pH sediaan gel disebabkan oleh gelling

agent sediaan yaitu karbomer yang bersifat asam. Trietanolamin (TEA) tidak mampu menutupi sifat asam dari karbomer selama penyimpanan. Penurunan pH sediaan masih dalam rentang pH kulit sehingga masih dapat diterima.

Uji Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan sediaan Serum Wajah Ekstrak Krokot karena banyak faktor faktor yang mempengaruhi penurunan nilai viskositas yaitu suhu, konsentrasi bahan, dan reaksi kimia yang terjadi saat penyimpanan dipercepat. Pengujian viskositas menggunakan viskometer dengan spindle nomor 3, kecepatan 60 rpm selama 1 menit. Hasil pengujian viskositas yang telah dilakukan sesuai dengan standar viskositas sediaan serum dalam literatur menurut jurnal penelitian (Septiyanti *et al.*, 2019) yaitu sebesar 800-3.000 Cp. Data pengujian viskositas di olah statistik dengan metode *One Way ANOVA*. Berikut merupakan hasil pengamatan viskositas sediaan serum wajah ekstrak krokot :

Formula	Suhu	Pengamatan Hari Ke-						
		0 (Cp)	1 (Cp)	7 (Cp)	15 (Cp)	30 (Cp)	60 (Cp)	90 (Cp)
F0	Ruang	1.998	1.989	1.990	1.986	1.980	1.974	1.970
	Bawah Sinar Matahari	1.998	1.997	1.989	1.989	1.987	1.977	1.981
	Suhu 40° C	1.998	1.996	1.992	1.980	1.977	1.972	1.968
F1	Ruang	1.998	1.998	1.995	1.995	1.987	1.995	1.987
	Bawah Sinar Matahari	1.998	1.996	1.990	1.980	1.965	1.956	1.950
	Suhu 40° C	1.998	1.997	1.993	1.987	1.987	1.979	1.970
F2	Ruang	1.998	1.989	1.998	1.998	1.989	1.981	1.988
	Bawah Sinar Matahari	1.998	1.995	1.990	1.979	1.959	1.958	1.948
	Suhu 40° C	1.998	1.998	1.990	1.986	1.971	1.979	1.972
F3	Ruang	1.997	1.997	1.998	1.993	1.989	1.981	1.997
	Bawah Sinar Matahari	1.998	1.991	1.980	1.975	1.960	1.956	1.944
	Suhu 40° C	1.998	1.996	1.990	1.980	1.974	1.957	1.950

Berdasarkan data diatas viskositas dengan berbagai kondisi suhu yaitu suhu ruang, suhu dibawah sinar matahari dan suhu oven 40°C. Penyebab terjadinya penurunan viskositas antara lain adalah suhu penyimpan dan bahan bahan yang digunakan formulasi. Pada penelitian ini sediaan menggunakan bahan karbomer Pada suhu kamar, karbomet dispersi untuk mempertahankan viskositasnya selama penyimpanan untuk waktu yang lama. Demikian pula, viskositas dispersi dipertahankan, atau hanya sedikit berkurang,

pada suhu penyimpanan yang tinggi jika antioksidan termasuk dalam formulasi atau jika dispersi disimpan terlindung dari cahaya, paparan cahaya juga dapat menyebabkan oksidasi yang tercermin dalam penurunan viskositas.

PENUTUP

Kesimpulan

Ekstrak krokot dapat dibuat menjadi sediaan serum wajah dengan tiga konsentrasi ekstrak yang berbeda, yaitu 1%, 1,5%, dan 2%. Hasil uji stabilitas fisik pada uji organoleptik stabil dalam suhu ruang, matahari dan suhu 40⁰ C. Akan tetapi, pada uji pH dan uji viskositas menyatakan bahwa sediaan serum ekstrak krokot tidak stabil dalam penyimpanan pada suhu ruang, matahari dan suhu 40⁰ C karena terjadinya penurunan pada waktu penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainaro, E. P., Gadri, A., Priani, S. E., Lendir, P. M., Achatina, B., & Bowdich, F. (2015). Formulasi Sediaan Masker Gel Peel-Off Mengandung Lendir Bekicot (*Achatina Fulica* Bowdich) sebagai Pelembab Kulit. *Prosiding Penelitian SPeSIA Unisba* 2015.
- Aminudin, M. F., Sa'diyah, N., Prihastuti, P., & Kurniasari, L. (2019). Formulasi Sabun Mandi Padat Dengan Penambahan Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*. <https://doi.org/10.31942/inteka.v4i2.3025>
- Astuti, D. P., Husni, P., & Hartono, K. (2017). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Antiseptik Tangan Minyak Atsiri Bunga Lavender (*Lavandula angustifolia* Miller). *Farmaka*.
- Chowdhary, C. V., Meruva, A., Naresh, K., & Elumalai, R. K. A. (2013). A review on phytochemical and pharmacological profile of portulaca oleracea linn. (Purslane). In *International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy*. <https://doi.org/10.7897/2277-4343.04119>
- Desriani, D., Azizah, N., Wahyuni, R., & Putri, A. E. P. (2018). Formulasi Hair Tonic Ekstrak Buah Mentimun (*Cucumis sativus*) sebagai Solusi Ketombe dan Rambut Rontok pada Wanita Berhijab. *Pharmauho: Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan*. <https://doi.org/10.33772/pharmauho.v4i1.4633>
- Gurvinder, S., Maninderjit, K., & Mohan, C. (2013). International research journal of pharmacy. *Int. Res. J. Pharm.*
- Hartati, A. (2019). Formulasi Krim Ekstrak Etanol Herba Krokot (*Portulacca oleracea* L.) sebagai Tabir Surya. *Jurnal Kesehatan*. <https://doi.org/10.26630/jk.v10i2.1262>
- Indradewi A., F., A. M., S., Irnawati, D. H., D., & Hamid, M. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air, Ekstrak Etanol dan Ekstrak Etanol Terpurifikasi Krokot (*Portulaca oleracea* Linn.) Asal Sulawesi Tenggara dengan Metode DPPH. *Teknologi Terapan Berbasis Kearifan Lokal (SNT2BKL)*.
- Kurniawati, A. Y., & Wijayanti, E. D. (2018). Karakteristik Serum Wajah Dengan Variasi Konsentrasi Sari Rimpang Temu Giring (*Curcuma heyneana*) Terfermentasi *Lactobacillus bulgaricus*. *Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang*.
- Mardhiani, Y. D., Yulianti, H., Azhary, D. P., & Rusdiana, T. (2018). Formulasi Dan Stabilitas Sediaan Serumdari Ekstrak Kopi Hijau (*Coffea Canephora* Var. *Robusta*) Sebagai Antioksidan. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta*.
- Putri, R. D. (2017). Formulasi dan Evaluasi Antioksidan Serum Geen Tea (*Camellia sinensis* L.) Sebagai Anti Aging Dalam Sediaan Spray Gel Dengan Metode DPPH. *Farmaka, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta*.
- Septiyanti, M., Liana, L., Sutriningsih, Kumayanjati, B., & Meliana, Y. (2019). Formulation and evaluation of serum from red, brown and green algae extract for anti-aging base material. *AIP Conference Proceedings*, 2175. <https://doi.org/10.1063/1.5134642>
- Shivanand, P., Nilam, M., & Viral, D. (2010). Herbs play an important role in the field of cosmetics. *International Journal of PharmTech Research*, 2(1), 632–639.
- Yudha Carlina, C. (2013). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot (*Portulaca oleracea* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*.
- Yuniarsih, N., Akbar, F., Lenterani, I., & Farhamzah. (2020). Formulasi Dan Evaluasi Sifat Fisik Facial Wash Gel Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Dengan Gelling Agent Carbopol. *Pharma Xplore: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(2), 57–67. <https://doi.org/10.36805/farmasi.v5i2.119>