

Pengaruh konsentrasi pelarut etanol terhadap kadar flavonoid total ekstrak krokot magenta (*Portulaca grandiflora*) dengan spektrofotometer UV-Vis

Effect of ethanol solvent concentration on total flavonoid levels of magenta purple extract (Portulaca grandiflora) with UV-Vis spectrophotometry

Yosefin Dian Eka Kinasih^{1*}, Christina Indriasari¹

¹Program Studi Farmasi Diploma Tiga, Fakultas Farmasi
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya Kampus Kota Madiun,
Jl. Manggis No 15-17 Kota Madiun, 63131 Indonesia

Article Info:

Received: 08-12-2023

Revised: 22-06-2024

Accepted: 10-08-2024

✉ * E-mail Author: yosefinndian@gmail.com

ABSTRACT

The purslane plant is one of the plants in Indonesia which is efficacious as a medicinal plant. One of the types of purslane that is often found in the community is *Portulaca grandiflora* or purslane of the magenta flower variety. The pharmacological effects of purslane are antibacterial, anti-inflammatory, antioxidant, immunomodulator, and analgesic. This study aimed to determine the differences in total flavonoid content of the purslane extract extracted using different concentrations of ethanol solvents (50%, 70%, and 96%). Determination of flavonoid levels was carried out using UV-Vis spectrophotometry. The extraction method used is maceration. Absorbance measurements were conducted using UV-Vis spectrophotometry at a maximum wavelength of 424.6 nm. Based on the test results for the flavonoid content of purslane extract, the flavonoid content of purslane extract with 96% ethanol solvent was 2.0872% w/w, 50% ethanol extract was 1.1189% w/w and 70% ethanol extract was 1.3553% b/b. Statistical test results using the ANOVA test showed a significant difference.

Keywords: ethanol concentration, flavonoid levels, ethanol concentration, purslane magenta

ABSTRAK

Tanaman Krokot merupakan salah satu tanaman di Indonesia yang berkhasiat sebagai tanaman obat. Jenis krokot yang sering ditemui di masyarakat salah satunya adalah *Portulaca grandiflora* atau krokot varietas bunga magenta. Efek farmakologis dari krokot yaitu sebagai antibakteri, antiinflamasi, antioksidan, immunomodulator dan analgetik. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kadar flavonoid total ekstrak krokot magenta yang diekstraksi menggunakan konsentrasi pelarut etanol yang berbeda (50%, 70% dan 96%). Penetapan kadar flavonoid dilakukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi. Pengukuran absorbansi dilakukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimal 424,6 nm. Berdasarkan hasil pengujian kadar flavonoid ekstrak krokot magenta didapatkan kadar flavonoid ekstrak krokot dengan pelarut etanol 96% yaitu sebesar 2,0872% b/b, ekstrak etanol 50% sebesar 1,1189% b/b dan ekstrak etanol 70% sebesar 1,3553% b/b. Hasil uji statistik menggunakan uji Anova menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan.

Kata Kunci: Kadar flavonoid, konsentrasi etanol, krokot magenta

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang melimpah akan kekayaan flora dan faunanya. Kekayaan flora di Indonesia didominasi oleh kategori tanaman yang berkhasiat obat. Terdapat 7000 spesies tanaman yang diyakini dapat berkhasiat sebagai obat dari sekitar 30.000 jenis spesies tanaman yang tersebar di Indonesia.¹ Tanaman krokot merupakan salah satu dari sekian jenis tanaman di Indonesia yang dapat dimanfaatkan menjadi tanaman obat.² Jenis krokot yang sering ditemui di masyarakat salah satunya adalah *Portulaca grandiflora* yang disebut krokot mawar, selanjutnya disebut dengan herba krokot.

Secara tradisional, ramuan krokot digunakan untuk meredakan sakit tenggorokan, detoksifikasi dan mengobati ruam kulit.³ Daun krokot digunakan untuk membantu mengobati penyakit kudis. Jus segar daun dan batangnya digunakan secara topikal sebagai lotion untuk eksim dan luka bakar (Netala *et al*, 2014).⁴ Krokot juga dapat digunakan sebagai antibakteri (Purwanto, 2021),⁵ anti inflamasi, antioksidan, imunomodulator (Rahimi *et al*, 2019)⁶ dan analgesik (Budiawan dan Kirana, 2022).⁷ Krokot mengandung fitokimia seperti asam polifenol, polisakarida, dan flavonoid (Anghel *et al*, 2013),³ serta metabolit sekunder seperti saponin dan tanin (Karlina *et al*, 2013).⁸ Flavonoid merupakan senyawa polar yang seringkali merupakan glikosida yang terikat pada gula. Etanol biasa digunakan sebagai pelarut dalam proses ekstraksi untuk mengekstraksi sebagian besar senyawa kimia yang terdapat pada berbagai bagian tanaman.

Penelitian yang dilakukan oleh Indriasari (2022)⁹ menyatakan bahwa ekstrak krokot magenta yang diekstraksi menggunakan metode sokletasi dengan jenis pelarut yang berbeda menghasilkan kadar flavonoid yang berbeda pula. Berdasarkan penelitian lain dari Luginda *et al* (2018)¹⁰ tentang pengaruh konsentrasi pelarut etanol terhadap kadar flavonoid total daun beluntas menyatakan bahwa ekstrak dari etanol 60% menunjukkan kadar flavonoid tertinggi. Penelitian oleh Riwanti *et al* (2020)¹¹ terhadap kadar flavonoid total ekstrak dengan konsentrasi etanol yang berbeda yaitu 50%, 70% dan 96% *Sargassum polycystum* dari Madura menunjukkan bahwa hasil optimum kadar flavonoid diperoleh dari ekstrak etanol 70%. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kadar flavonoid total suatu ekstrak dipengaruhi oleh konsentrasi pelarut yang digunakan.

Penelitian mengenai penetapan kadar flavonoid total pada herba krokot varietas bunga magenta belum banyak dilakukan. Maka dari itu, dilakukan penelitian mengenai penetapan kadar flavonoid total pada herba krokot magenta menggunakan konsentrasi pelarut etanol yang berbeda yaitu pelarut etanol 50%, 70% dan 96%, sehingga melalui penelitian ini didapatkan informasi konsentrasi pelarut yang optimal untuk menyari kadar flavonoid pada herba krokot varietas bunga magenta.

2. METODOLOGI

Alat dan Bahan

Oven (*Memmert UN30*), timbangan analitik (*US Solid*), grinder, kertas saring, gelas ukur (*pyrex iwaki*), tabung reaksi (*Pyrex iwaki*), mikropipet (*Socorex*), pipet volume, gelas beker (*Pyrex iwaki*), *rotary evaporator* (*Biobase*), labu ukur (*Pyrex iwaki*), spektrofotometer UV-Vis (*Jasco V-730*), tanaman krokot varietas bunga magenta dalam keadaan segar, etanol 96%, metanol p.a (Merck), kuersetin (Sigma Aldrich), aqua destilata, aluminium klorida 10% (Merck), kalium asetat 1 M (Merck), NaOH 10% (Merck), serbuk magnesium (Merck), HCl pekat (Merck).

Pembuatan Ekstrak Krokot Magenta

Herba krokot magenta dipilih dalam keadaan segar lalu disortasi basah kemudian dilakukan pencucian. Herba krokot dipotong menjadi lebih kecil, dilakukan pengeringan pada oven dengan suhu 50°C selama 5 hari. Herba krokot kering disortasi kering, Simplisia herba krokot yang telah kering dihaluskan dan diayak, sebanyak masing-masing 50 gram simplisia kering dimaserasi dengan direndam dalam etanol menggunakan masing-masing konsentrasi yaitu 50%, 70%, dan 96% dengan perbandingan 1:5 selama 6 hari. Pada hari ketiga, diremaserasi menggunakan pelarut dengan jumlah yang sama. Filtrat yang telah jadi dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* menjadi ekstrak kental.¹²

Pengujian Kualitatif

a. Identifikasi flavonoid

Ekstrak krokot magenta sebanyak 50 mg dimasukkan dalam tabung reaksi, diencerkan dengan aquadest 3 ml dan dipanaskan di atas lampu Bunsen. Ditambahkan serbuk magnesium 0,1 gram dan HCl pekat 2 tetes. Positif flavonoid ditunjukkan dengan adanya perubahan warna menjadi merah jingga.¹³

b. Identifikasi saponin

Menimbang ekstrak sampel sebanyak 50 mg, masukkan dalam tabung reaksi dengan ditambahkan aqua destilata panas sebanyak 10 ml kemudian dikocok kuat 10 detik. Positif saponin ditunjukkan dengan adanya buih selama tidak kurang dari 10 menit setinggi 1-10 cm. Buih tidak hilang pada penambahan 1 tetes HCl 2N.¹³

c. Identifikasi alkaloid

Menimbang ekstrak sampel sebanyak 50 mg, masukkan dalam cawan porselen, tambahkan aqua destilata sebanyak 9 ml dan HCl 2N sebanyak 2 tetes kemudian dipanaskan selama 2 menit. Hasil disaring dan dibagi menjadi 3 bagian. Filtrat I, tetesi dengan 2 tetes pereaksi *mayer*, positif alkaloid dinyatakan dengan adanya endapan putih atau kuning. Filtrat II, tetesi dengan 2 tetes pereaksi *dragendorf*, positif alkaloid dinyatakan dengan adanya endapan jingga atau coklat. Filtrat III, tetesi dengan 2 tetes pereaksi *bouchardat*, positif alkaloid dinyatakan dengan adanya endapan coklat atau hitam.¹⁴

d. Identifikasi Tanin

Menimbang 50 mg ekstrak sampel lalu masukkan dalam tabung reaksi. Tambahkan 20 ml aqua destilata dan dipanaskan selama 5 menit diatas lampu bunsen, lalu disaring. Filtrat diambil sebanyak 10 ml kemudian ditambahkan FeCl_3 2 tetes. Positif tanin terbentuk jika adanya warna hijau violet.¹⁵

e. Identifikasi steroid/terpenoid

Menimbang 50 mg ekstrak sampel, masukkan *beaker glass* ditambah methanol P.A., aduk *ad* larut lalu disaring. Teteskan 3 tetes HCl pekat dan H_2SO_4 pada filtrat. Positif steroid dinyatakan apabila menghasilkan warna hijau dan positif terpenoid dinyatakan apabila menghasilkan warna merah/ungu.¹⁶

Pengujian Kuantitatif

Pengujian kuantitatif penetapan kadar flavonoid ekstrak krokot magenta dilakukan dengan cara 50 mg masing-masing ekstrak kental dari berbagai variasi konsentrasi (50%, 70% dan 96%) dilarutkan menggunakan etanol P.A. hingga 25 ml. Dipipet 4 ml masing-masing larutan ekstrak ke dalam labu ukur 10 ml dan tambahkan etanol sampai tanda batas. Dipipet 2 ml masukkan tabung reaksi tambahkan 0,1 ml AlCl_3 10%, 0,1 ml kalium asetat 1 M, 2,8 ml aquadest dan 1,5 ml etanol P.A. Dikocok homogen dan biarkan selama 30 menit. Pengukuran absorbansi dilakukan pada panjang gelombang maksimal, pengukuran dilakukan sebanyak 3 replikasi. Kadar kemurnian kuersetin yang digunakan senilai 98% (*Certificate of Analysis*). Menghitung flavonoid total dengan memasukkan hasil absorbansi dalam persamaan regresi dari kurva standar kuersetin.¹⁷

Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji SPSS uji Anova. Data yang digunakan adalah data kuantitatif yang diperoleh dari perbedaan hasil kadar flavonoid total berdasarkan variasi konsentrasi pelarut etanol ekstrak krokot magenta (*Portulaca grandiflora*).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Simplisia

Simplisia basah herba krokot magenta yang digunakan sebanyak 1.776 gram menghasilkan serbuk simplisia sebanyak 185 g, sehingga diperoleh rendemen simplisia sebanyak 10,42 %. Simplisia herba krokot magenta dikeringkan menggunakan pengeringan oven dengan suhu 50°C. Metode pengeringan ini dipilih karena merupakan metode pengeringan yang baik dan dapat mempertahankan kadar flavonoid yang terdapat dalam simplisia.¹⁸

Ekstraksi

Ekstraksi simplisia herba krokot magenta dilakukan untuk menyari senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam simplisia. Metode ekstraksi yang digunakan

adalah ekstraksi maserasi. Maserasi dilakukan dengan merendam masing-masing 50 g serbuk simplisia krokot magenta menggunakan etanol 50%, etanol 70% dan etanol 96% sebagai variasi pelarutnya. Maserasi dilakukan selama 6 hari dengan remaserasi pada hari ketiga dengan jumlah pelarut yang sama. Hasil dari maserasi kemudian dipiekatkan menggunakan *rotary evaporator* dan dimasukkan dalam oven dengan suhu 50°C agar menjadi ekstrak kental. Ekstrak kental yang telah diperoleh kemudian ditimbang dan dihitung rendemennya.

Tabel 1. Hasil Rendemen Ekstrak

Konsentrasi Pelarut Etanol	Berat simplisia kering (g)	Berat Ekstrak Kental (g)	Rendemen Ekstrak (%)
50%	50	6,45	12,9
70%	50	5,58	11,26
96%	50	3,40	6,8

Rendemen ekstrak etanol 50% herba krokot magenta menghasilkan rendemen ekstrak terbesar yaitu 12,9% sedangkan untuk ekstrak etanol 70% dan 96% berturut-turut adalah 11,26% dan 6,8%. Perbedaan hasil rendemen disebabkan karena pengaruh kandungan senyawa metabolit sekunder memiliki tingkat kepolaran yang berbeda. Rendemen ekstrak etanol 50% krokot magenta lebih besar daripada rendemen ekstrak etanol 70% dan ekstrak etanol 96% krokot magenta disebabkan karena etanol 50% memiliki kandungan air (gugus OH) yang lebih banyak sehingga lebih polar.¹⁹

Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa fitokimia yang terkandung dalam ekstrak krokot magenta. Analisis kualitatif yang dilakukan adalah uji saponin, uji flavonoid, uji tanin, uji alkaloid dan uji steroid/terpenoid dengan menggunakan metode warna.

Tabel 2. Hasil Uji Kualitatif pada Ekstrak 70% Krokot Magenta

Golongan senyawa	Ekstrak Krokot Magenta
Flavonoid	+
Saponin	+
Alkaloid	-
Tanin	+
Steroid/terpenoid	-

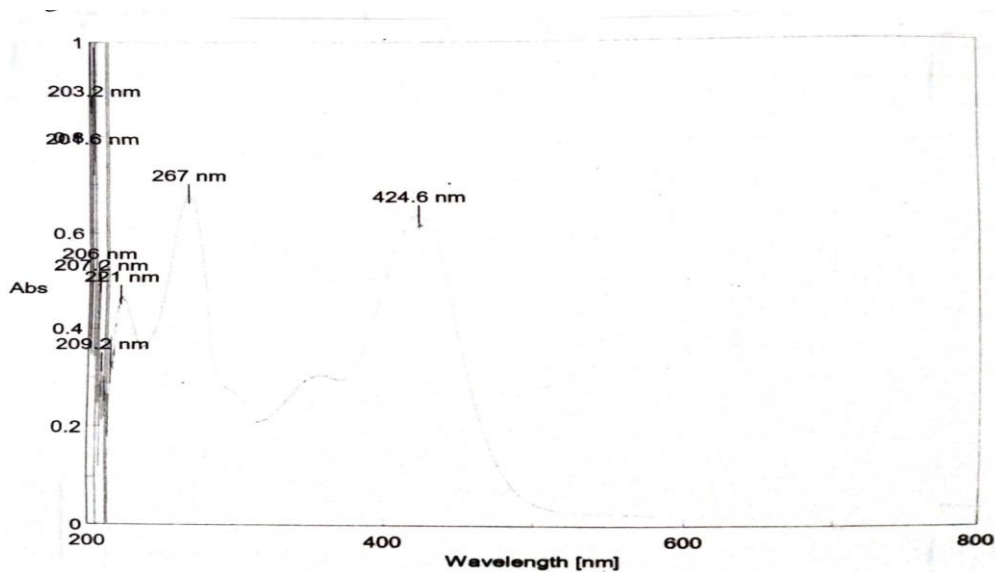
Uji flavonoid yang telah dilakukan menunjukkan perubahan warna menjadi merah bata, sehingga ekstrak krokot magenta positif mengandung senyawa flavonoid. Ekstrak krokot magenta juga menunjukkan hasil yang positif dalam uji saponin dan tanin.

Analisis Kuantitatif

Analisis kuantitatif pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan kadar flavonoid yang terdapat dalam ekstrak krokot magenta berdasarkan konsentrasi pelarut yang berbeda dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Standar baku pembandingan yang digunakan adalah kuersetin. Alasan penggunaan kuersetin sebagai pembandingan dalam penetapan flavonoid karena merupakan salah satu golongan

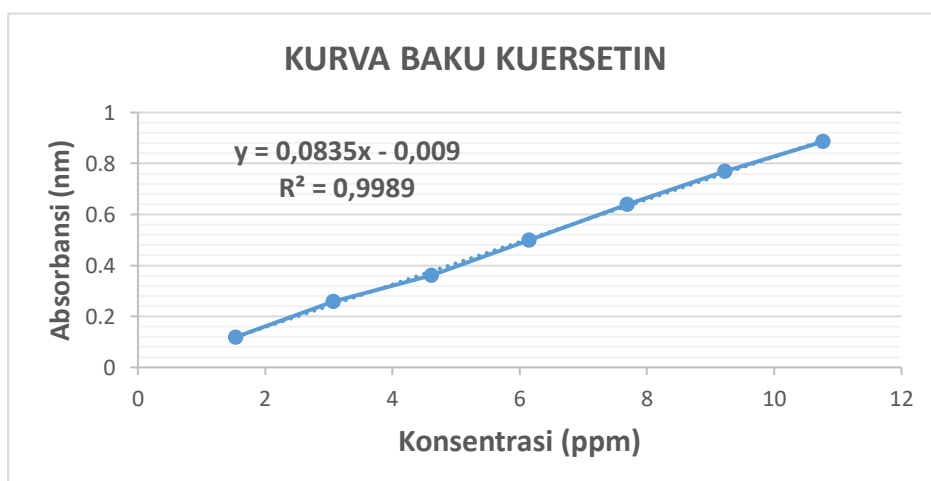
flavonoid yaitu golongan flavonol yang dapat membentuk kompleks warna dengan $AlCl_3$ dengan gugus hidroksi dan gugus keto. Penambahan kalium asetat bertujuan untuk menjaga gugus hidroksi dan keto tetap stabil.²⁰

Sebelum penetapan kadar flavonoid pada sampel dilakukan, terlebih dahulu menentukan penetapan panjang gelombang maksimal dan kurva baku larutan standar kuersetin. Penetapan panjang gelombang maksimal dilakukan untuk mengukur absorbansi kurva baku kuersetin dan ekstrak sampel.



Gambar 1. Grafik Panjang gelombang maksimum

Kurva baku merupakan kurva yang menghubungkan absorbansi dengan konsentrasi variasi standar kuersetin. Pengukuran absorbansi dilakukan pada panjang gelombang maksimal 424,6 nm. Penetapan kurva baku standar kuersetin dilakukan dengan membuat 7 larutan seri kadar yaitu 1,5385 ppm, 2,0769 ppm, 4,6154 ppm, 6,1538 ppm, 7,6923 ppm, 9,2308 ppm, dan 10,7692 ppm kemudian dibaca serapannya pada panjang gelombang 424,6 nm.



Gambar 2. Kurva Baku Kuersetin

Berdasarkan gambar persamaan kurva baku kuersetin didapatkan persamaan regresi linier $y = 0,835x - 0,009$ dan nilai koefisien korelasi $r = 0,9989$. Nilai koefisien korelasi (r) mendekati 1 menunjukkan bahwa persamaan regresi kurva baku linier. Perhitungan ini berdasarkan hukum Lambert-Beer yang menunjukkan hubungan antara peningkatan kadar analit terhadap kenaikan absorbansi.²¹ Hasil penetapan kurva baku digunakan untuk menghitung penetapan kadar flavonoid ekstrak sampel.

Tabel 3. Hasil Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Krokot Magenta (*Portulaca grandiflora*)

Konsentrasi	Replikasi	Rata-rata Absorbansi	Kadar Flavonoid (% b/b)	Rata-rata kadar \pm SD	Karakteristik Rendemen
50%	1	0,2208	1,1180	1,1189 \pm 0,003	Kental, warna coklat kemerahan agak muda
	2	0,2219	1,1234		
	3	0,2202	1,1161		
70%	1	0,2698	1,3568	1,3553 \pm 0,010	Kental, warna coklat kehitaman,
	2	0,2694	1,3544		
	3	0,2690	1,3326		
96%	1	0,4180	2,0744	2,0872 \pm 0,0064	Kental, warna coklat kehitaman
	2	0,4200	2,0872		
	3	0,4220	2,0970		

Berdasarkan hasil uji penetapan kadar flavonoid pada ekstrak etanol krokot magenta diperoleh bahwa ekstrak etanol 96% mempunyai kandungan flavonoid terbesar yaitu sebesar 2,0872 % b/b sedangkan ekstrak etanol 50% atau sebesar 1,1189% b/b dan ekstrak etanol 70% atau sebesar 1,355% b/b. Etanol 96% dalam penelitian ini merupakan pelarut yang paling baik dalam menarik kandungan flavonoid dalam herba krokot magenta. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Suharsanti & Ariani (2019)²² yaitu ekstraksi daun jati cina menggunakan etanol 96% merupakan yang paling baik dalam menghasilkan flavonoid total. Hal ini dapat disebabkan karena flavonoid yang terdapat dalam herba krokot magenta lebih banyak yang terekstrak pada etanol 96% yang memiliki perbandingan etanol yang lebih besar daripada air serta bersifat lebih non polar daripada 50% dan 70% dengan kandungan air yang lebih banyak.¹⁹ Flavonoid yang bersifat non polar antara lain flavonol, flavonon dan isoflavon.²³

Menurut bidang kesehatan, khasiat flavonoid yaitu sebagai antimikroba, antidiabetes dan antioksidan.²⁴ Kuersetin adalah salah satu jenis flavonoid dengan sifat antioksidannya. Quercetin mencegah oksidasi lipoprotein densitas rendah (*LDL*) dengan cara menangkal radikal bebas dan ion transisi, sehingga dapat bermanfaat sebagai antikanker dan peradangan kronis.²⁵

Uji Statistika

Uji statistika dalam penetapan kadar flavonoid ekstrak krokot magenta dilakukan dengan melakukan uji normalitas untuk melihat apakah data terdistribusi secara normal atau tidak, dari hasil uji normalitas yang telah dilakukan didapatkan nilai sig lebih dari 0,05; sehingga dapat dikatakan bahwa data tersebar normal. Pengujian

dilanjutkan dengan uji Anova dan uji Tukey, didapatkan hasil nilai sig $0,000 < 0,050$; sehingga disimpulkan bahwa pada kadar flavonoid ekstrak etanol 50%, 70% dan 96% terdapat perbedaan yang signifikan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa perbedaan konsentrasi pelarut etanol dapat memberikan pengaruh terhadap kadar flavonoid ekstrak krokot magenta (*Portulaca grandiflora*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelarut etanol dengan konsentrasi 96% merupakan pelarut yang optimal dalam penetapan kadar flavonoid ekstrak krokot magenta (*Portulaca grandiflora*) dibandingkan dengan pelarut etanol 50% dan 70% karena mampu menghasilkan kadar flavonoid tertinggi yaitu sebesar 2,0872 % b/b.

DAFTAR PUSTAKA

1. Jumiarni, W & Komalasari, O. 2017. Inventory of Medicinal Plants as Utilized by Muna Tribe in Kota Wuna Settlement, Tradit Med J, 22(1), 45–56
2. Sari, B. P., Karno & Anwar S. 2017. Karakter morfologi dan sitologi tanaman sutra Bombay (*Portulaca grandiflora* Hook.) hasil poliploidisasi dengan kolkisin pada berbagai konsentrasi dan frekuensi aplikasi. JOAC. 1(12), 39-48
3. Anghel, A. I., Olaru, O. T., Gatea, F., Dinu, M., Viorel, R., Ancuceanu, et al. 2013. Preliminary research on *Portulaca grandiflora* Hook species (*Portulacaceae*) for therapeutic use. Farmacia. Vol 61 (4), 694-702.
4. Netala, S., Asha P. M., Pravallika R., Naga T. S., Shabreen, S., & Nandini K. S., 2014. Comparative Pharmacognostic Studies on Three Species of Portulaca. *Comparative Pharmacognostic Studies on Three Species of Portulaca Research*, Vol 6 (4), 704-714.
5. Purwanto, A. 2021. Aktivitas Antibakteri In-Vitro Ekstrak Etanol Beberapa Jenis Tanaman Krokot (*Portulaca* sp). Agri-Tek: *Jurnal Ilmu Pertanian, Kehutanan dan Agroteknologi*, 22: 1–5
6. Rahimi, V. B., Ajam, F., Rakhshandeh, H., Askari, V. R. 2019. A Pharmacological Review on *Portulaca oleraceae* L: Focusing on Anti-Inflammatory, Anti-Oxidant, Immuno-Modulatory and Antitumor Activities, *Journal of Pharmacopuncture*, 22(1), 7-15
7. Budiawan, A. Kirana, C. K. 2022. Aktivitas Analgetik Ekstrak Herba Krokot (*Portulaca grandiflora*) pada Mencit, *Biospektrum Jurnal Biologi*. Vol 1(1), April 2022 (58-61)
8. Karlina, C. Y., Ibrahim, M., & Trimulyono, G. 2013. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot (*Portulaca oleracea* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. LenteraBio. Vol. 2, 87–93.
9. Indriasari, C. 2022. The Effect of Solvent Variation on Flavonoid Content of Purslane Herb (*Portulaca grandiflora* Hook.). *Strada Journal of Pharmacy*. Vol. 4 No 2
10. Luginda, R. A., B. Lohita., & L. Indriani. 2018. Pengaruh variasi konsentrasi pelarut etanol terhadap kadar flavonoid total daun beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less) dengan metode microwaveassisted extraction (MAE). Program Studi Farmasi FMIPA. Universitas Pakuan. Bogor.

11. Riwanti, P., Izazih, F., & Amaliyah. 2020. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Etanol pada Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 50,70 dan 96% *Sargassum polycystum* dari Madura. *Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika*. Vol.2 No.2.
12. Gazali A. M. F., Anam, S., & Khumaidi, A. 2016, Isolasi senyawa antibakteri ekstrak etanol akar krokot (*Portulaca oleracea Linn*) menggunakan bakteri uji *Staphylococcus aureus*, *Natural Sci J*. 5(1): 49-59.
13. Sindi, D. A. 2022. Uji Skrining Fitokimia Daun dan Buah Ceplukan (*Physalis angulate L*). *Karya Tulis Ilmiah*. D-III Farmasi. Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya Kampus Kota Madiun
14. Lau, S. H. A. 2019. Formulasi dan Evaluasi Kestabilan Fisik Sediaan Gel Topikal Ekstrak Etanol Daun Ceplukan (*Physalis angulata L*) Dengan Variasi Konsentrasi Karbopol 940 Serta Pengujian Hedonika. *Jurnal Farmasi Sandi Karsa*. 5 (2) : 120 – 126.
15. Julianti, P.J., Y. Ikrawan & A. C. Iwansyah. 2019. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Kandungan Total Fenolik Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Ekstrak Buah Ciplukan (*Physalis angulata L*). *Jurnal Riset Teknologi Industri*. 13 (1) : 70 – 79
16. Putri, E.P.K., B. Hamzah & N. Rahman. 2013. Analisis Kualitatif Zat Bioaktif Pada Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana Mill*) Dan Uji Praktis Dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah Pada Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Akademika Kim*. 2 (3) : 119-127.
17. Pramudya, W. T. 2022. Perbandingan kadar flavonoid ekstrak etanol krokot (*Portulaca oleracea L*) Menggunakan Metode Ekstraksi dan Sokletasi. *Karya Tulis Ilmiah*. D-III Farmasi. Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya Kampus Kota Madiun
18. Fahmi, N., Herdiana, I., & Rubiyanti, R. 2019. Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Mutu Simplisia Daun Pulutan (*Urena lobata L*). *Media Informasi*. Vol 15 No. 2
19. Pujiastuti, E., & El'zeba, D. 2021. Perbandingan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 70% dan 96% Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrrhizus*) dengan Spektrofotometri. *Cendekia Journal of Pharmacy*. Vol.2 No.2
20. Ipandi, I., Triyasmono, L., & Prayitno, B. 2016. Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kajajahi (*Leucosyke capitellata Wedd.*), *Jurnal Pharmascience*. Vol 3, No. 1.
21. Mukhriani., Sugiarna, R., Farhan, N., Rusdi, M., & Arsul, M, I. 2019. Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Anggur (*Vitis vinifera L*). *ad-Dawaa'J.Pharm.Sci*. Vol. 2 No. 2
22. Suharsanti, R., & Ariani, L. W.2019. Potensi Tabir Surya Serta Kandungan Fenolik Dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Jati Cina (*Cassia angustifolia*) pada Berbagai Konsentrasi Pelarut. *Media Farmasi Indonesia*, 14(1): 1421–1426.
23. Rini, YC , Susilowati, F , Amal, ASS. (2020), Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol dan Ekstrak Air Biji Habbatussauda'(Nigella sativa). *Pharmasipha*, 4(1), 27-34.
24. Panche, A. N. Diwan, A. D. Chandra, S. R. 2016. Flavonoids: an overview, *J. Nutr. Sci*. 5, e47
25. Arifin, B., dan Sanusi, I. Struktur, Bioaktivitas, dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*. 6 (1) : 21-26