

**Review: Analisis Komponen Senyawa Kimia Krokot  
(*Portulaca oleraceae* L. dan *Portulaca grandiflora* Hook.)**

**Review: Component Analysis of Purslanes Chemicals Compound  
(*Portulaca oleraceae* L. and *Portulaca grandiflora* Hook.)**

Sri Gustini Husein\*, Melvia Sundalian, Nurul Husna

Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia Bandung

\*Email korespondensi: [srigustini@stfi.ac.id](mailto:srigustini@stfi.ac.id)

## Abstract

Purslanes are medicinal plants from the Portulacaceae family which has more than 100 species, including *Portulaca oleraceae* L. and *Portulaca grandiflora* Hook. Both types of purslanes have the potential to become natural medicines due to the presence of active chemical compounds that produce various pharmacological effects. This review compiled the data concerning chemical compounds found in those two types of purslanes, the method of analysis, as well as the factors that affect the quality and quantity of chemical compounds so that they can be used as references in determining natural medicinal ingredients by selecting purslanes based on their desired phytochemical compounds and the appropriate analysis. The data were collected by a method of searching research journals on Google Scholar using certain keywords. From this review, the results showed that the chemical compounds found in the two types of purslanes are phenolic, flavonoid, fatty acid, sterol, terpenoid, and alkaloid. These components can be analyzed using spectroscopic and chromatographic methods for both qualitative and quantitative analysis. Some factors that need to be considered in the analysis of these components are the analytical method used, the method of extraction, the solvents, the plant varieties and genotypes, the part of the plant used, the growth time and harvest time of the sample, and the conditions in which the samples grew.

**Keywords:** Purslane, *P.oleraceae*, *P.grandiflora*, phytochemical analysis

## Abstrak

Krokot termasuk tumbuhan obat dari famili portulacaceae yang memiliki lebih dari 100 spesies diantaranya *Portulaca oleraceae* L. dan *Portulaca grandiflora* Hook. Kedua jenis krokot tersebut memiliki potensi untuk menjadi bahan obat alami karena adanya kandungan senyawa kimia aktif yang menghasilkan berbagai efek farmakologi. Di dalam tinjauan ini dihimpun data komponen senyawa kimia yang terdapat pada kedua jenis krokot tersebut dan metode analisisnya serta faktor yang mempengaruhi kualitas dan kuantitas senyawa-senyawa kimia tersebut sehingga dapat menjadi referensi dalam menentukan bahan obat alami dengan pemilihan tumbuhan krokot berdasarkan komposisi senyawa fitokimia yang diinginkan dan cara analisis yang sesuai. Metode dalam penemuan data-data tersebut dilakukan dengan pencarian jurnal-jurnal penelitian pada *google scholar* menggunakan kata kunci tertentu. Dari tinjauan ini diperoleh hasil bahwa komponen senyawa kimia yang terdapat pada kedua jenis krokot tersebut berupa senyawa kimia golongan fenolik, flavonoid, asam lemak, sterol, terpenoid dan alkaloid. Komponen-komponen tersebut dapat dianalisis menggunakan metode spektroskopi dan kromatografi baik untuk analisis kualitatif maupun kuantitatif. Faktor yang perlu diperhatikan dalam analisis komponen-komponen tersebut adalah metode analisis yang digunakan, cara ekstraksi, pelarut, varietas dan genotip tumbuhan, bagian tumbuhan yang digunakan, waktu tumbuh dan waktu panen sampel, serta kondisi tempat tumbuh sampel.

**Kata Kunci:** Krokot, *P.oleraceae*, *P.grandiflora*, analisis fitokimia

---

Submitted: 06 September 2020

Accepted: 15 April 2021

DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v3i2.278>

---

## ■ Pendahuluan

*Portulaca* sp dikenal dengan purslane (Inggris) atau krokot (Indonesia) termasuk ke dalam famili portulacaceae yang memiliki lebih dari 100 spesies [1]. Tumbuhan ini merupakan jenis tumbuhan liar yang sangat mudah tumbuh dan sering dianggap gulma. Meskipun dianggap gulma, di sebagian tempat dijadikan sebagai sayuran untuk dikonsumsi dengan cara dimakan mentah, dijadikan salad atau dimasak dalam sup [2]. Selain sebagai makanan, sebagian besar juga ada yang dibudidayakan sebagai tanaman hias. Di Indonesia, diketahui ada 2 jenis krokot yang sering ditemui di beberapa daerah di Indonesia yaitu *Portulaca oleraceae* L. atau dikenal dengan sebutan gelang atau krokot dan *Portulaca grandiflora* Hook. yang disebut juga krokot mawar [3].

Tumbuhan ini memiliki potensi sebagai tumbuhan obat disebabkan adanya kandungan

senyawa kimia aktif yang mempunyai efek farmakologi, Ao [4] menyatakan bahwa tumbuhan genus *Portulaca* bisa bermanfaat untuk pencegahan penyakit kardiovaskular, neurodegeneratif, dan penyakit kronis lainnya yang disebabkan oleh stres oksidatif. Secara tradisional, portulaca telah digunakan di seluruh dunia sebagai obat tradisional untuk menyembuhkan berbagai penyakit dan gangguan seperti penyakit kulit, demam, disentri, diare, pendarahan, penyakit ginjal dan hati, batuk, sesak napas, dan asma [5] [6]. Beberapa penelitian yang menggunakan hewan uji, menunjukkan portulaca memiliki khasiat sebagai antioksidan, diuretik, hipolipidemia, antiinflamasi, antikonvulsan, antimikroba, dan lain-lain yang dikaitkan dengan unsur fitokimia yang terdapat dalam tumbuhan ini seperti flavonoid, alkaloid, asam lemak omega-3 dan asam fenolik [7].

*Portulaca oleraceae* dan *Portulaca grandiflora* sendiri telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional dan dapat menjadi tumbuhan obat yang sangat menjanjikan untuk pengobatan dengan senyawa aktif biologis yang bermanfaat untuk menghasilkan berbagai efek farmakologi [4]. Oleh karena itu, dalam tulisan ini dilakukan tinjauan mengenai analisis senyawa-senyawa fitokimia serta faktor yang mempengaruhi kualitas dan kuantitas kandungan kimia pada dua spesies tersebut sehingga bisa menjadi referensi dalam menentukan bahan obat alami dan dapat dilakukan pemilihan tumbuhan krokot sebagai bahan baku obat alami dengan komposisi senyawa fitokimia dan cara analisis yang sesuai. Tinjauan ini juga dilakukan dalam upaya mempromosikannya sebagai tumbuhan nutrisi yang dapat dikonsumsi manusia.

#### ■ Metode Penelitian

Bahan yang digunakan dalam review ini merupakan data primer yang berupa jurnal penelitian nasional dan internasional. Pencarian literatur tersebut dilakukan menggunakan *google scholar* dengan kata kunci pencarian berupa “analisis fitokimia krokot”, “analisis ekstrak krokot” “analisis *Portulaca oleraceae*”, “analisis *Portulaca grandiflora*” dan “*phytochemistry analysis of portulaca*”. Literatur yang diperoleh dianalisis berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi dalam penulisan review ini adalah artikel penelitian dari jurnal nasional dan internasional yang berisi data kandungan senyawa kimia krokot, data kualitatif dan kuantitatif senyawa kimia krokot serta cara analisisnya. Sementara kriteria eksklusinya berupa data

penelitian yang bersumber dari tesis dan artikel penelitian tumbuhan krokot baik nasional maupun internasional yang tidak membahas tentang analisis komponen senyawa kimia krokot misalnya artikel yang hanya membahas manfaat dan efek farmakologi tumbuhan krokot.

#### ■ Hasil dan Pembahasan

Analisis kandungan senyawa kimia pada tumbuhan krokot (*Portulaca oleraceae* dan *Portulaca grandiflora*) telah banyak dilaporkan baik analisis kualitatif maupun kuantitatif. Beberapa metode yang digunakan untuk analisis diantaranya menggunakan instrumen spektrofotometri, *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC), *Ultra Performance Liquid Chromatography* (UPLC) dan *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS). Komponen senyawa kimia yang telah dianalisis pada *Portulaca oleraceae* mencakup golongan senyawa fenolik, flavonoid, asam lemak, alkaloid, asam organik, vitamin, terpenoid, sterol, saponin, tanin, mineral, dan senyawa-senyawa volatile. Berbeda dengan *Portulaca oleraceae* informasi mengenai komponen senyawa kimia dalam tumbuhan krokot jenis *Portulaca grandiflora* yang telah dianalisis masih sangat sedikit. Beberapa senyawa kimia yang telah dilaporkan terdapat dalam spesies ini mencakup senyawa fenolik, flavonoid, alkaloid, asam lemak, terpenoid, polisakarida dan sterol. Metode analisis dan kandungan senyawa kimia yang diperoleh dapat dilihat secara rinci pada tabel 1 untuk *Portulaca oleraceae* dan tabel 2 untuk *Portulaca grandiflora*.

Tabel 1. Identifikasi Kandungan Senyawa Kimia *Portulaca oleraceae*

Golongan Senyawa	Bagian Tumbuhan	Metode Identifikasi	Senyawa Kimia Spesifik	Referensi	
Fenolik	Daun	LC-MS	Asam kafeat, asam p-kumarat, skopoletin, asam ferulat	[8]	
	Daun, batang dan bunga	HPLC-DAD	Asam galat, protocatechuic, p-hidroksibenzoat, klorogenat, asam vanilat, asam kafeat, asam siringat, asam p-kumarat	[9]	
	Herba	Bagian tumbuhan di atas tanah	HPLC-UV	Asam kafeat, asam p-kumarat, skopoletin, asam ferulat	[10]
			HPLC-DAD	Asam klorogenat, asam kafeat, asam p-kumarat, asam ferulat, asam rosmarinat	[11]
	Batang dan daun	HPLC-DAD	Asam 3-caffeoylquinic, asam 5-caffeoylquinic	[12]	
	Batang dan daun	UPLC	Oleracein C, asam kafeat, asam sinapic, Oleracein A	[13]	
	Batang, daun dan bunga	HPLC-PDA	Asam galat, asam gentisat, asam benzoat, asam anisat, asam klorogenat, asam kumarat, asam sinapic, asam kafeat	[14]	
	Flavonoid	Daun	LC-MS	Kuersetin-3-O-rhamnoside, kuersetin, apigenin	[8]
		Herba	HPLC	Kuersetin, kuersetin-3-O-rhamnoside, apigenin	[10]
		Herba	HPLC-VWD	Kuersetin	[15]
Herba		UPLC-MS	26 senyawa flavonoid dengan komponen utama kaempferol, kuersetin, kuersetin-3-O- $\beta$ -D-glucoside, rutin	[16]	
Akar, batang dan daun		UV-Vis	Kuersetin, Kaempferol, apigenin, luteolin, genestein, genestin, miresetin	[17]	
Daun, batang dan bunga		HPLC-DAD	Miresetin, rutin, kuersetin, apigenin, kaempferol	[9]	
Daun, batang dan bunga		HPLC-PDA	Katekin, epikatekin, kaempferol, mirisetin, kuersetin, antosianin	[14]	
Bagian tumbuhan di atas tanah		HPLC-DAD	Kuersetin, kaempferol	[11]	
Asam Lemak	Seluruh tumbuhan	GC-FID	Asam palmitat, asam stearat, asam palmitoleat, asam oleat	[18]	
	Seluruh tumbuhan	GC-MS	Asam 6,9,12-octadecatrienoic, phenylmethyl ester; asam lemak omega 3 dan omega 6	[19]	
	Daun, batang dan biji	GC-MS	Gamma-asam linolenat, asam linoleat, asam linolenat, $\alpha$ -linoleat (ALA), asam palmitat	[20]	
	Batang dan daun	GC-FID	27 komponen asam lemak, dengan komponen tertinggi asam linolenat, asam palmitat, asam oleat	[12]	
	Herba	GC-MS	Ditemukan 17 asam lemak, dengan komponen utama Diisooctyl phthalate, 11-Octadecenoic acid, methyl ester	[21]	
	Batang dan daun	GC-LC	Asam palmitat, asam oleat, linoleat, $\alpha$ -linoleat, behenic, asam lignoceric	[13]	
	herba	GC-MS	Asam linoleat, asam oleat, asam palmitat, asam stearat	[22]	
Asam organik	Batang dan daun	Ultra-Fast Liquid Chromatography (UFLC)	Asam oksalat, asam quinic, asam malat, asam sitrat	[13]	
	Batang dan daun	HPLC-UV	Asam oksalat, asam akonitat, asam sitrat, asam malat, asam fumarate	[12]	
	Herba	GC-MS	Asam laurat, asam miristat, asam butanedioic, asam p-hidroksibenzoat, asam vanilat	[22]	
	Seluruh tumbuhan	HPLC-UV	Asam oksalat, asam malat, asam sitrat	[18]	
Alkaloid	Herba	Spektrofotometer Infra Red (IR), UV, UHPLC, Nuclear magnetic resonance (NMR)	Oleraciamide G, oleraindole D	[23]	
	Herba	MS, NMR	Oleracein A, B, C, D and E	[24]	
	Herba	Spektrofotometer IR, UV, UHPLC, NMR)	Oleraciamide C, hydroxydihydrobovalide, uracil, catechol, 4-aminophenol, vanillic acid, 3-hydroxypyridine	[25]	
	Herba	UPLC-MS	Aurantiamideacetate; Aurantiamide; 1,5-dimethyl-6-phenyl-1,6,3,4,-tetrahydro-1,2,4-2(1H)-triazin; trollisine; Cyclo(L-tyrosinyl-L-tyrosinyl); 3,5-bis(3-methoxy,4-hydroxyphenyl)-5,6 dihydro,2(1H)-pyridinone; N-feruloyl normetanephine; N-trans-feruloyl tyramine	[16]	
	Bagian tumbuhan di atas tanah	UHPLC-UV	Oleraciamide A dan oleraciamide B	[26]	

Tabel 1. Lanjutan...

Golongan Senyawa	Bagian Tumbuhan	Metode Identifikasi	Senyawa Kimia Spesifik	Referensi
Terpenoid	Batang, daun, bunga	HPLC-DAD	$\beta$ -karoten	[20] [9]
	Batang dan daun	Spektrofotometer UV-Vis	Karotenoid	[18] [27] [28] [29]
Vitamin	Batang dan daun	HPLC	Vitamin A, vitamin K, vitamin E ( $\alpha$ -tokoferol), vitamin C	[18]
	Herba	Spektrofotometer UV-Vis	Vitamin E, vitamin C	[27]
	Batang dan daun	HPLC-fluoresensi	Vitamin E ( $\alpha$ -tokoferol, $\beta$ -tokoferol, $\gamma$ -tokoferol)	[13]
	Daun, batang dan bunga	HPLC-DAD	Vitamin C	[9]
Mineral	Herba	AAS	P, Na, K, Ca, Mg, Fe and Zn	[30] [31]
	Seluruh tumbuhan	Inductively coupled plasma-optical emission spectrometry (ICP-OES) dan ICP-MS	Ca, Cu, Fe, Mg, Mn, P, K, Na, Zn, Se	[18]
Senyawa volatil	Herba	GC-MS	Ditemukan 17 komponen senyawa volatil dengan komponen utama linalol dan salisilaldehida	[29]
	Herba	GC-MS	Ditemukan 38 komponen senyawa, dengan komponen tertinggi asam n-hexadekanat, 9-Eicosyne, dan cedrol.	[32]

Tabel 2. Identifikasi kandungan senyawa kimia *Portulaca grandiflora*

Golongan Senyawa	Bagian Tumbuhan	Metode Identifikasi	Senyawa Kimia Spesifik	Referensi
Fenolik	Batang, daun dan bunga	Spektrofotometer UV-Vis	-	[33]
	Bagian tumbuhan di atas tanah	KLT	Asam kafeat, asam klorogenat	[34]
Flavonoid	Bagian tumbuhan di atas tanah, akar	Rekasi kimia spesifik dan KLT	-	[35]
	Bagian tumbuhan di atas tanah	KLT	Rutin, kuersetin, isokuersetin	[34]
Asam Lemak	Herba, akar	GC-MS	alpha-Nnormethadol, DL-arabinose, metil ester, asam pentadekanat, asam heksadekanat, asam 9,12-oktadekanat, etil ester, asam linoleat, vanillin, lactoside	[4]
			-	[35]
Alkaloid	Bagian tumbuhan di atas tanah	Rekasi kimia spesifik	-	[35]
Terpenoid	Batang dan daun	Spektrofotometer UV-Vis	Karotenoid	[29]
	Bagian tumbuhan di atas tanah	Rekasi kimia spesifik dan KLT	-	[35]
	Bagian tumbuhan di atas tanah	Reaksi kimia spesifik	Karotenoid	[34]
Steroid/ sterol	Herba	HPTLC	$\beta$ -sitosterol	[36]
	Akar	GC-MS	Fitosterol	[4]
	Bagian tumbuhan di atas tanah	Rekasi kimia spesifik dan KLT	-	[35]
Tanin	Bagian tumbuhan di atas tanah	Reaksi kimia spesifik	-	[34]
	Bagian tumbuhan di atas tanah	Reaksi kimia spesifik	-	[35]
Betaxanthin	Bunga	HPLC, NMR	portulacaxanthin II, portulacaxanthin III	[37]
Polisakarida	Bagian tumbuhan di atas tanah	Reaksi kimia spesifik	-	[34]

## Senyawa Flavonoid

Flavonoid adalah bioaktif utama dari tumbuhan *Portulaca oleraceae*, dalam proses analisisnya diinformasikan bahwa metode *microwave extraction* (MWE) dapat menghasilkan konten flavonoid yang lebih tinggi dibandingkan metode refluks, infus, dan ultrasonik [16][17]. Keuntungan lainnya dari metode ekstraksi MWE ini adalah waktu ekstraksi yang relatif singkat.

Kondisi optimal metode MWE untuk ekstraksi flavonoid dalam tumbuhan ini adalah dengan pelarut metanol, kekuatan gelombang mikro 300 W, waktu ekstraksi 450 detik, dan perbandingan antara pelarut dan sampel padat adalah 30 mL/g [16]. Metode ekstraksi lainnya yang dapat menjadi pilihan relatif untuk ekstraksi flavonoid adalah dengan *ultrasonic-assisted extraction* (UAE), waktu optimal untuk ekstraksi flavonoid dengan metode UAE adalah selama 10 menit. Metode ini memiliki beberapa kelebihan yaitu: tidak mahal, alat yang

dibutuhkan lebih sedikit, sederhana, pelarut yang diperlukan lebih sedikit dibandingkan pada ekstraksi menggunakan teknik refluks atau sokletasi [15]. Efisiensi ekstraksi bervariasi tergantung pada polaritas pelarut, pH, suhu, waktu ekstraksi dan komposisi sampel [38].

Beberapa teknik analisis flavonoid dalam tumbuhan ini telah disebutkan pada tabel 1. Kebanyakan teknik analisis yang digunakan adalah menggunakan HPLC, namun detektor yang digunakan berbeda-beda, seperti VWD (*Variable Wavelength Detector*), DAD (*Diode Array Detector*) atau PDA (*Photodiode-Array*) sehingga hasil analisisnya pun dapat berbeda, disamping itu, teknik lain yang menggunakan UPLC-MS diinformasikan sebagai metode yang cepat dan efektif untuk mengevaluasi kualitas *Portulaca oleraceae* dengan kondisi sampel diperoleh dari berbagai daerah dan waktu panen yang berbeda. UPLC-MS ini merupakan metode deteksi dan pemisahan modern dengan waktu analisis yang singkat, hasil tinggi, resolusi lebih besar, kapasitas puncak lebih tinggi, penggunaan pelarut lebih sedikit dan memiliki kepekaan yang tinggi. Sedangkan untuk spektrometri massa dengan *multiple reaction monitoring* (MRM) sangat cocok untuk mendeteksi analit karena tingkat selektivitasnya yang tinggi. Teknik ini memungkinkan penentuan secara simultan beberapa flavonoid pada konsentrasi yang relatif rendah [16].

Pada analisis kuantitatifnya, selain menggunakan kromatografi cair, kandungan total flavonoid juga sering ditentukan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 430-510 nm [9][14][17][27][28][39]. Kadar kandungan senyawa flavonoid yang dihasilkan dari tumbuhan ini dilaporkan bervariasi, karena adanya perbedaan metode ekstraksi [16][17], bagian tumbuhan yang dianalisis [9], metode pengeringan pada proses preparasi sampel [39], pelarut yang digunakan untuk ekstraksi [27], varietas dan genotip tumbuhan krokot [28], serta pengaruh kondisi lingkungan tempat tumbuh krokot [8][40]. Kadar

kandungan flavonoid tertinggi ditemukan yaitu pada kondisi:

- Bagian tanaman: tertinggi pada daun yaitu sebesar  $74,14 \pm 0,84$  mg/g berat kering
- Metode pengeringan: tertinggi pada daun segar tanpa adanya proses pengeringan :  $5011,87$  mg/100 g berat
- Pelarut untuk ekstraksi : tertinggi pada penggunaan pelarut metanol dengan kadar sebesar  $81,2 \pm 1,85$  (mg/g ekstrak)
- varietas dan genotip tumbuhan krokot: tertinggi pada krokot hias dengan kandungan flavonoid sebesar  $1,44 \pm 0,08$  mg / g berat kering
- kondisi lingkungan tempat tumbuh krokot : tertinggi pada daerah nonpolusi yaitu 0,83% pada daun dan 0,54% pada batang

Pada analisis senyawa flavonoid terhadap krokot jenis *Portulaca grandiflora*, secara kuantitatif tidak jauh berbeda dengan analisis pada krokot jenis *Portulaca oleraceae* yaitu menggunakan instrumen spektrofotometri UV-Vis. Total kandungan flavonoid dalam ekstrak etanol ditemukan sebesar 0,094 mg/g [35], dalam penelitian lain ditemukan senyawa flavonoid pada ekstrak etanol sebesar  $0,25 \pm 0,07$  g/100 g berat kering [34]. Secara kualitatif senyawa fenolik pada krokot jenis ini dilaporkan baru pada tahap skrining fitokimia menggunakan reagen kimia spesifik [35] dan analisis melalui metode identifikasi kromatografi lapis tipis (KLT) dengan fase diam silica gel GF254 serta fase gerak etil asetat : air suling : asam format : asam asetat (72: 14: 7: 7). Kromatogram diperiksa dengan spektrum UV pada 254 dan 366 nm [34]. Senyawa kimia yang ditemukan dapat dilihat pada tabel 2.

#### Senyawa Fenolik

Senyawa fenolik merupakan salah satu metabolit sekunder tumbuhan yang dapat bertindak sebagai agen antioksidan. Beberapa penelitian telah melakukan analisis kualitatif dan kuantitatif senyawa fenolik yang terdapat pada tumbuhan krokot. Pada proses analisis senyawa fenolik terlebih dahulu dilakukan proses ekstraksi yang dapat dilakukan dengan metode ekstraksi

campuran yaitu *hot maceration* dan *extraction with naviglio extractor* yang diketahui merupakan teknik ekstraksi yang paling efisien untuk menarik komponen antioksidan seperti senyawa fenolik ini [8]. Meskipun demikian, metode ekstraksi lain seperti refluks dan sokletasi juga banyak digunakan oleh beberapa peneliti dalam proses menganalisis komponen senyawa fenolik [10] [27][41]. Pada identifikasinya menggunakan instrumen, senyawa fenolik dalam tumbuhan ini banyak diidentifikasi menggunakan kromatografi cair seperti HPLC, UPLC dan LC/MS (tabel 2). komponen senyawa fenolik yang telah dianalisis diketahui berbeda-beda karena dapat dipengaruhi oleh perbedaan lokasi tempat tumbuh dan instrumen yang digunakan untuk analisis [10]. Namun secara umum, pada krokot jenis *Portulaca oleraceae* komponen senyawa fenolik yang mendominasi berupa asam kafeat, asam p-kumarat, skopoletin, asam ferulat, klorogenat dan kloroenat [9][8][11][10], sementara pada *Portulaca grandiflora* senyawa fenolik spesifik yang baru dilaporkan hanya asam kafeat dan klorogenat melalui uji KLT dengan fase diam silica gel GF254 serta fase gerak petroleum eter : etil-asetat : asam format (40: 60: 1) dan etil asetat : air suling : asam format : asam asetat (72: 14: 7: 7) [34].

Analisis kuantitatif senyawa fenolik dari tumbuhan krokot juga telah banyak dilaporkan. Dari beberapa penelitian kandungan total fenol diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 765 nm [9][14][18][27][39][42] dan kadar kandungan total fenol sering dinyatakan sebagai setara standar asam galat karena diinformasikan bahwa senyawa fenol yang banyak terdapat pada berbagai famili tumbuhan adalah asam galat [43]. Kadar kandungan total fenol yang dihasilkan dari tumbuhan ini dilaporkan sangat bervariasi, yang dapat disebabkan oleh berbagai faktor, baik itu dari segi faktor metode analisis yang digunakan, faktor lingkungan maupun faktor dari tumbuhan itu sendiri.

Perbedaan metode pengeringan diketahui dapat mempengaruhi komponen fitokimia dan daya antioksidan *Portulaca oleraceae* L. kandungan

total fenol tertinggi terdapat pada daun segar tanpa diberi perlakuan proses pengeringan dengan kandungan total fenolat sebesar 1447,59 mg/100 g berat kering [39]. Sementara perbedaan kadar total fenol karena pengaruh pelarut yang digunakan untuk ekstraksi, telah dilaporkan oleh Habibian, [27] yang menginformasikan bahwa pelarut metanol memiliki potensi lebih baik dalam menarik senyawa fenolik dalam tumbuhan krokot jenis *Portulaca oleraceae* dibandingkan dengan pelarut etanol dan air yang dibuktikan dengan perolehan kadar total fenolik paling tinggi yaitu sebesar  $142,2 \pm 3,83$  mg/g ekstrak. Lim [33], juga melaporkan hal yang serupa pada analisis kandungan total fenolik krokot jenis *Portulaca grandiflora* yang membandingkan antara pelarut metanol, aseton dan etanol, dimana perolehan kandungan total fenolik tertinggi terdapat pada ekstrak metanol yaitu sebesar 46,39-82,19 mg *Gallic Acid Ekuivalen* (GAE)/100 g pada sampel batang, daun dan bunga *Portulaca grandiflora*.

Dalam penelitian yang melakukan analisis kandungan total fenol dalam fraksi dan crude ekstrak *Portulaca oleraceae* ditemukan jumlah total fenol dalam fraksi lebih tinggi dibandingkan dengan crude ekstrak [11]. Sementara dari segi faktor varietas dan genotip *Portulaca oleraceae* diinformasikan bahwa *ornamental purslane* lebih tinggi total kandungan fenoliknya dibandingkan *common purslane* dimana nilai total kandungan fenol *ornamental purslane* dan *common purslane* masing-masing berkisar antara  $9,12 \pm 0,29$  mg /g berat kering dan  $0,96 \pm 0,04$  mg/g berat kering [28].

#### Senyawa Alkaloid

Alkaloid dilaporkan sebagai salah satu unsur kimia penting dari tumbuhan ini. Beberapa jenis alkaloid yang telah dianalisis dan diisolasi pada *Portulaca oleraceae* adalah oleraciamide A, oleraciamide B [26], oleraciamide C [25], oleraciamide G, oleraindole D [23] serta oleraceins A, B, C, D and E (Xiang 2005) [24]. Instrumen yang digunakan dalam penentuan senyawa-senyawa tersebut sangatlah kompleks yaitu spektrofotometer IR, spektrofotometer UV, UHPLC, MS dan NMR [23] [25] [24]. Hal tersebut

dikarenakan jenis alkaloid yang diidentifikasi berupa isolat dan merupakan jenis alkaloid baru yang ditemukan dalam *Portulaca oleraceae* ini sehingga membutuhkan instrument-instrument yang dapat menentukan secara tepat jenis senyawa yang diperoleh. Sementara itu, pada *Portulaca grandiflora* laporan mengenai analisis alkaloid hanya sebatas skrining fitokimia melalui reaksi kimia spesifik yang menyatakan tumbuhan ini positif mengandung senyawa alkaloid.

Secara kuantitatif, analisis kandungan total alkaloid dalam tumbuhan krokot jenis *Portulaca grandiflora* belum ditemukan laporan penelitiannya sehingga belum diketahui secara pasti total alkaloid dalam tumbuhan tersebut, sementara pada jenis *Portulaca oleraceae* dilaporkan analisis kandungan total alkaloid dapat dilakukan dengan mengekstraksi alkaloid menggunakan HCL untuk melarutkan alkaloid sebagai garam, kemudian basa bebasnya diperoleh dengan menggunakan pelarut kloroform. Pengukuran kandungan total dapat dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 413 nm [27]. Kadar total alkaloid dilaporkan berbeda pada bagian tumbuhan *Portulaca oleraceae*, dalam daun dilaporkan sebesar 2,37 %, dan pada batang 1,72 % nilai persentase tersebut ditemukan relatif lebih tinggi dalam sampel yang dikumpulkan dari daerah berpolusi dibandingkan dengan yang dikumpulkan dari daerah nonpolusi [40]. Perbedaan kadarnya juga ditemukan karena adanya perbedaan pelarut yang digunakan untuk ekstraksi. Pada ekstrak air ditemukan jumlah total alkaloid sebesar  $6,8 \pm 0,27$  mg/g ekstrak. pada ekstrak metanol sebesar  $15,1 \pm 0,10$  mg/g ekstrak dan pada ekstrak etanol sebesar  $6,9 \pm 0,09$  mg/g ekstrak [27].

### Senyawa Asam Lemak

Portulaca dinyatakan sebagai tumbuhan sumber asam lemak dan omega-3 yang baik terutama asam  $\alpha$ -linolenat (ALA) [20]. Pada analisisnya, senyawa asam lemak dalam tumbuhan ini dianalisis menggunakan kromatografi gas (GC) terutama yang digabungkan dengan MS, dimana GC berfungsi sebagai pemisah senyawa-senyawa

asam lemak dalam ekstrak dan MS berfungsi menganalisa masing-masing peak (puncak) dari GC tersebut. Dari beberapa penelitian yang menggunakan kromatografi gas pada analisis asam lemak ditemukan senyawa asam lemak yang berbeda-beda, tergantung dari bagian tanaman yang dianalisis dan sistem kromatografi gas yang diprogramkan termasuk detektor yang digunakan, namun secara keseluruhan senyawa asam lemak dalam *Portulaca oleraceae* mencakup asam palmitat, asam linoleat,  $\alpha$ -linoleat, asam oleat, omega 3 dan omega 6 serta ditemukan asam lemak utama pada daun dan batang adalah linoleat, palmitat,  $\alpha$ -linoleat, behenic, oleat dan asam lignoceric [13], sementara pada *Portulaca grandiflora* mencakup asam oleat, asam valerat, dan metil ester [4].

Secara kuantitatif, kadar asam lemak pada tumbuhan ini berbeda di antara bagian tumbuhannya dan periode pemanenan. Pada krokot jenis *Portulaca oleraceae* senyawa utama yang terdeteksi pada batang adalah asam palmitat, diikuti oleh linoleat dan asam  $\alpha$ -linolenat. Pada sejumlah varietas portulaca Australia ditemukan total kandungan asam lemak berkisar 1,5-2,5 mg/g massa segar dalam daun, 0,6-0,9 mg/g dalam batang dan 80-170 mg/g dalam biji. Asam  $\alpha$ -linolenat sekitar 60% dalam daun dan 40% dalam biji dari total lemak [20]. Kadar komponen senyawa kimia asam lemak juga ditemukan berbeda dalam krokot yang dibudidayakan dan krokot liar [18] dimana total asam lemak tertinggi terdapat pada krokot yang dibudidaya yaitu sebesar 191,83 mg/100 g sementara pada krokot liar sebesar 182,52 mg/100 g. Hal tersebut menunjukkan bahwa genotip dari krokot dapat memberikan perbedaan yang signifikan terhadap kandungan asam lemak [13]. Pada krokot jenis *Portulaca grandiflora*, senyawa asam lemak yang dianalisis secara kuantitatif belum banyak dilaporkan sehingga belum diketahui kadar senyawa lemak dalam tumbuhan tersebut.

### Senyawa Asam Organik

Dalam analisis senyawa asam organik, HPLC adalah metode analisis yang banyak dilaporkan,



termasuk dalam analisis senyawa organik dalam tumbuhan ini, dimana detektor yang digunakan adalah detektor UV pada panjang gelombang 214 nm [12] [18]. Asam organik yang paling melimpah yang terdeteksi pada krokot jenis PO adalah asam oksalat diikuti asam malat dan asam sitrat [18]. Namun demikian, secara kuantitatif, asam organik dalam tumbuhan ini diketahui dapat dipengaruhi oleh waktu panen tumbuhan [13]. Sementara pada *Portulaca grandiflora* analisis terhadap senyawa asam organik secara spesifik dalam tumbuhan ini belum dilaporkan, sehingga belum diketahui apa saja jenis asam organik yang terkandung di dalam krokot jenis *Portulaca grandiflora* ini.

#### Senyawa Minyak Atsiri

krokot dilaporkan mengandung beberapa senyawa minyak atsiri. Dalam analisisnya, diinformasikan bahwa ekstraksi destilasi minyak atsiri merupakan metode yang paling baik dalam mengekstraksi komponen senyawa volatil dibandingkan dengan metode destilasi uap dan sokletasi. untuk identifikasinya digunakan metode kromatografi yaitu kromatografi gas-spektrometri massa (GC-MS). GC-MS merupakan metode yang umum digunakan untuk karakterisasi dan identifikasi senyawa organik yang mudah menguap dalam campuran kompleks [32]. hasil analisis dengan metode GC-MS ini ditemukan sebanyak 17 senyawa minyak atsiri pada *Portulaca oleraceae*, senyawa yang paling melimpah adalah linalol (33,18%) dan salisilaldehida (21,23%), sebaliknya dengan analisis yang sama pada *Portulaca grandiflora* tidak berhasil mengidentifikasi adanya komponen minyak atsiri. Secara keseluruhan jumlah minyak atsiri yang ada dalam tumbuhan ini dinyatakan relatif kecil [29].

#### Senyawa Terpenoid

Golongan senyawa terpenoid yang banyak dianalisis pada tumbuhan ini adalah senyawa **karotenoid**.  $\beta$ -karoten merupakan jenis karotenoid yang diketahui terdapat pada kedua jenis tumbuhan ini. Dalam analisis *Portulaca oleraceae*, dilaporkan bahwa pelarut yang paling baik untuk mengekstraksi karotenoid adalah pelarut etanol

jika dibandingkan dengan pelarut air atau metanol. Untuk penetapan kandungan total karotenoid dapat ditentukan dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 450 nm [18][27][28]. Hasil akhir kandungan karotenoid banyak **dinyatakan sebagai mg ekuivalen  $\beta$ -karoten per gram ekstrak (mg BCE/ g ekstrak)**. Kadar karotenoid ini dilaporkan berbeda-beda pada setiap bagian tumbuhannya, perbedaan kadar juga dipengaruhi oleh pelarut yang digunakan, varietas dan genotip tumbuhan serta faktor lingkungan seperti komposisi tanah, suhu, cahaya (intensitas dan waktu pencahayaan).

Pada *Portulaca oleraceae* kandungan  $\beta$ -karoten dalam daun dinyatakan dua kali lebih tinggi dari pada batang dan bunga yaitu berkisar antara 22 hingga 30 mg/g massa segar [9][20], dari segi varietas, kandungan total karotenoid *Portulaca oleraceae* varietas *common purslane* diketahui lebih tinggi dibandingkan pada *Portulaca oleraceae* varietas *ornamental purslane* yaitu sebesar  $5,64 \pm 0,09$  mg/g berat kering pada *common purslane*  $0,52 \pm 0,06$  mg/g berat kering pada *ornamental purslane* [28]. Sementara itu untuk *Portulaca grandiflora* kandungan karotenoid yang ditemukan dalam ekstrak etil eter berkisar antara 6,4-6,6 mg karoten per 100 gram berat kering [34] [29], nilai ini jauh lebih sedikit dibandingkan dengan *Portulaca oleraceae* yaitu berkisar antara 281,3 - 361,9 mg karoten per 100 gram berat kering [29].

#### Senyawa Sterol

Sterol merupakan metabolit sekunder tumbuhan yang diketahui memiliki efek penghambatan pada kanker perut, paru-paru, payudara dan ovarium. Baik *Portulaca oleraceae* maupun *Portulaca grandiflora* diketahui memiliki kandungan senyawa sterol [36]. Pada analisis dengan GC-MS diketahui pada ekstrak metanol akar *Portulaca oleraceae* dan *Portulaca grandiflora* mengandung senyawa fitosterols yaitu gamma-sitosterol [4]. Selain analisis dengan GC-MS, analisis senyawa sterol terhadap ekstrak kedua jenis tumbuhan tersebut dapat dilakukan dengan HPTLC yaitu menggunakan plat silica gel 60 F254 dengan fase gerak kloroform: aseton (80:20).

Analisis densitometri dilakukan pada panjang gelombang 206 nm. Hasil analisis kualitatif dapat dilihat dengan membandingkan nilai Rf sampel dan standar. Secara kuantitatif, kadar sterol dalam *Portulaca grandiflora* lebih tinggi dibandingkan dengan *Portulaca oleraceae*, yaitu sebesar 79,9 mg  $\beta$ -sitosterol/g berat kering sementara *Portulaca oleraceae* sebesar 73,1 mg  $\beta$ -sitosterol/100 g berat kering [36].

#### Senyawa Vitamin

Beberapa vitamin yang telah dianalisis terdapat pada tumbuhan krokot terutama jenis *Portulaca oleraceae* adalah vitamin A, C, E dan vitamin K. Sementara pada jenis *Portulaca grandiflora* belum ditemukan laporan mengenai analisis vitamin yang terkandung pada tumbuhan tersebut. Analisis senyawa vitamin pada *Portulaca oleraceae* dilakukan dengan HPLC, dimana vitamin A dan C diketahui dapat terdeteksi dengan menggunakan detektor UV sementara vitamin E dan K terdeteksi dengan baik menggunakan detector fluoresensi [18]. Pada penentuan total kandungan vitamin C selain menggunakan HPLC beberapa penelitian menggunakan metode titrasi iodimetri, larutan yang digunakan untuk standarisasi yodium/kalium iodida adalah  $As_2O_3$  [42] [44].

Dalam penentuan total kandungan vitamin E, dapat terlebih dahulu dilakukan proses saponifikasi dengan menggunakan kalium hidroksida untuk memisahkan komponen yang dapat tersabunkan dengan vitamin E karena dapat mengganggu analisis vitamin E seperti gliserol dan garam asam lemak, kemudian vitamin E tersebut dapat diekstraksi dengan pelarut organik nonpolar seperti n-heksan. Penetapan kadar vitamin E dapat dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 534 nm [27], senyawa yang lebih spesifik dari vitamin E seperti  $\alpha$ -tokoferol,  $\beta$ -tokoferol, dan  $\gamma$ -tokoferol dapat dianalisis menggunakan HPLC dengan detektor spektrofotometri fluoresensi pada panjang gelombang eksitasi 290 nm, dan panjang gelombang emisi 330 nm [13] [18].

#### Mineral

Krokot dinyatakan sebagai tanaman dengan potensi nutrisi yang baik karena mengandung mineral esensial dalam jumlah yang cukup tinggi. mineral yang telah diidentifikasi terdapat pada tumbuhan krokot jenis *Portulaca oleraceae* adalah P, Na, K, Ca, Mg, Fe and Zn [30]. kandungan mineral tersebut dianalisis dengan menggunakan AAS yang merupakan metode populer untuk analisa logam. Teknik analisis ini didasarkan pada penguraian molekul menjadi atom (atomisasi) dari api atau arus listrik [28][30]. Kandungan mineral utama yang terdapat dalam tumbuhan ini adalah K [18], namun, komposisi mineral pada tumbuhan ini diketahui memiliki perbedaan karena tahap pertumbuhan yang berbeda. Kadar Ca, Mg, K, Fe and Zn meningkat dengan meningkatnya kematangan tanaman [44]. Selain itu, kadar mineral dapat dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan [18][31]. Untuk krokot jenis *Portulaca grandiflora* analisis komponen mineral secara spesifik dalam tumbuhan ini belum dilaporkan, sehingga belum diketahui apa saja mineral yang terkandung di dalam krokot jenis *Portulaca grandiflora* ini.

#### ■ Kesimpulan

Seduhan teh celup sisik naga mempunyai potensi sebagai neuroprotektan. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata waktu kelompok teh celup sisik naga memiliki waktu lebih cepat dalam menemukan platform dibandingkan dengan kelompok normal dan kelompok kontrol negatif, mempunyai aktivitas hampir sama dengan kelompok pembanding herbal dan kontrol positif sehingga dapat meningkatkan memori spasial pada hewan uji model demensia menggunakan metode *In vivo* secara preventif dengan pengujian *Morris Water Maze*.

#### ■ Daftar Pustaka

- [1] U. M. Balqis And J. Sahar, "Pengalaman Lansia Dengan Demensia Ringan-Sedang Dalam Melakukan Komunikasi Dengan Pelaku Rawat :

- Systematic Review*,” Vol. 4, No. 2, Pp. 383–396, 2019.
- [2] B. Epidemiologi And F. K. Masyarakat, “No Title,” Vol. 7, 2019.
- [3] A. Sahid, D. Pandiangan, P. Siahaan, And M. J. Rumondor, “Uji Sitotoksitas Ekstrak Metanol Daun Sisik Naga (*Drymoglossum Piloselloides* Presl.) Terhadap Sel Leukemia P388,” *J. Mipa*, Vol. 2, No. 2, P. 94, 2013.
- [4] J. Nasution, J. Nasution, And E. H. Kardhinata, “Inventarisasi Tumbuhan Paku Di Kampus I Universitas Medan Area,” *Klorofil*, Vol. 1, No. 2, Pp. 105–110, 2018.
- [5] S. Endrini, “Antioxidant Activity and Anticarcinogenic Properties Of ‘Sisik Naga’ (*Drymoglossum Piloselloides* Presl.),” *J. Kedokt. Yars.*, Vol. 17, No. 2, Pp. 89–92, 2009.
- [6] N. Pyrrosia Et Al., “Uji Aktivitas Antipiretik Ekstrak Daun Sisik Putih (*Rattus Norvegicus*) Jantan Galur Wistar Yang,” Vol. 15, No. 1, Pp. 22–28, 2018.
- [7] B. Arifin And S. Ibrahim, “Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid,” *J. Zarah*, Vol. 6, No. 1, Pp. 21–29, 2018.
- [8] V. Anggraini Et Al., “Tumbuhan Lokal Sebagai Bahan Baku Produk Minuman Herbal Fungsional Di Kabupaten Jember Local Plant as Raw Material of Functional Herbal Drink at Jember Regency,” Vol. 3, Pp. 152–165, 2018.
- [9] F. Farmasi, U. M. Indonesia, And S. Farmasi, “Penapisan Fitokimia Dan Karakterisasi Simplisia Daun Jambu Mawar (*Syzygium Jambos* Alston) Selpida Handayani 1, Komar Ruslan Wirasutisna 2, Muhamad Insanu 2 1,” Vol. 5, No. 3, 2017.
- [10] A. Fretha, P. Sari, R. D. Sarumpaet, And R. Endriani, “Identification Of Bacteria In Tonsilofaringitis Patients At Ear-Nose-Throat Department Arifin Achmad Pekanbaru Regional Hospital,” Pp. 1–7.
- [11] C. D. Barnhart, D. Yang, And P. J. Lein, “Using The Morris Water Maze To Assess Spatial Learning And Memory In Weanling Mice,” *Plos One*, Vol. 10, No. 4, P. E0124521, 2015.
- [12] J. Buccafusco, *Methods Of Behavior Analysis In Neuroscience*, Vol. 3. 2009.
- [13] M. De Coninck, D. Van Dam, C. Van Ginneken, And P. P. De Deyn, “Adapted Morris Water Maze Protocol To Prevent Interference From Confounding Motor Deficits On Cognitive Functioning,” *Somatosens. Mot. Res.*, Vol. 34, No. 3, Pp. 172–178, 2017.
- [14] U. Falasifah And E. R. Noer, “Nutrition , Volume Halaman Of College Nutrition College , Volume Journal Of Nutrition College , Volume 3 , Nomor 4 , Tahun 2014,” *J. Nutr. Coll.*, Vol. 3, No. 4, Pp. 988–993, 2014.
- [15] M. W. Nicholson Et Al., “Diazepam-Induced Loss Of Inhibitory Synapses Mediated By  $Plc\delta/Ca^{2+}$ /Calcineurin Signalling Downstream Of Gaba<sub>A</sub> Receptors,” *Mol. Psychiatry*, Vol. 23, No. 9, Pp. 1851–1867, 2018.
- [16] M. Takada, M. Fujimoto, And K. Hosomi, “Association Between Benzodiazepine Use And Dementia: Data Mining Of Different Medical Databases,” *Int. J. Med. Sci.*, Vol. 13, No. 11, Pp. 825–834, 2016.
- [17] S. F. Karim, “Jurnal Sains Dan Kesehatan,” Vol. 2, No. 4, Pp. 399–404.
- [18] B. Muchtaromah, D. A. N. Leny, And R. Umami, “Efek Farmakologi Pegagan (*Centella Asiatica* (L.) Urban) Sebagai Suplemen Pemacu Daya Ingat,” Pp. 262–266, 2016.
- [19] H. Dwi, P. Halim, And N. Ibrahim, “Efek Neuroprotektif Ekstrak Akar *Acalypha Indica* 500 Mg / Kgbb Terhadap Perubahan Inti Sel Saraf Hipokampus Pascahipoksia Serebri The Neuroprotective Effect Of *Acalypha Indica* Root Extract Dose 500 Mg /,” Vol. 1, No. 2, Pp. 113–117, 2013.
- [20] R. J. Sitepu Et Al., “Pengaruh Konsumsi Flavonoid Terhadap Fungsi Kognitif Otak Manusia The Effect Of Flavonoid Consumption In Cognitive Function Of Human Brain,” Vol. 5, No. September, 2016.
- [21] E. N. Praditapuspa, A. Kresnamurti, And A. K. Faizah, “Jurnal Sains Dan Kesehatan,” Vol. 2, No. 4, Pp. 259–264.