

LITERATURE REVIEW: POTENSI SELADA AIR SEBAGAI ANTIOKSIDAN DAN ANTIKANKER

Fariqzah Claresta Nadani¹, Raisyah Azizah², Resadila Anjelina Br Panjaitan³, Sely Laneta Br Tambunan⁴, Nikki Aldi Massardi⁵

¹²³⁴Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Bengkulu

⁵Departemen Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Bengkulu

Email Korespondensi : fariqzahclaresta@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman selada air (*Nasturtium officinale* R. Br.) merupakan tumbuhan yang menarik untuk dipelajari. Tumbuhan ini berasal dari Eropa dan Asia, dan sering dikonsumsi sebagai sayuran atau dalam salad karena kandungan nutrisinya yang kaya. Selada air juga dapat ditemukan di dataran tinggi Indonesia. Tanaman ini merupakan contoh tanaman hidroponik yang tumbuh tanpa media tanah, dan pertumbuhannya dipengaruhi oleh nutrisi, tingkat keasaman, dan suhu media air. Variasi lingkungan tempat tumbuh juga mempengaruhi kandungan senyawa kimia yang dihasilkan oleh tanaman selada air. Adanya kandungan kimia seperti flavonoid, alkaloid, saponin, triterpenoid dan steroid yang dapat ditemukan dengan uji fitokimia. Ekstrak selada air menunjukkan aktivitas antioksidan dan kandungan flavonoid yang tinggi. Proses ekstraksi dilakukan untuk mengoptimalkan kandungan saponin sebagai antioksidan. Penelitian juga menunjukkan bahwa selada air mengandung senyawa seperti phenethyl isothiocyanate, isotiosianat, kaempferol glikosida, dan l-triptofan yang memiliki potensi sebagai agen antikanker. Selada air juga dapat digunakan untuk mengobati tuberkulosis dan diabetes. Sehingga hasil penelitian menyimpulkan bahwa selada air mengandung berbagai metabolit sekunder seperti flavonoid, fenolik, alkaloid, saponin, triterpenoid, dan steroid, serta menunjukkan aktivitas antioksidan dan antikanker dengan IC₅₀ yang cukup tinggi. Aktivitas antioksidan selada air tergolong sedang hingga tinggi, mendukung potensinya sebagai tanaman antikanker. Aktivitas antioksidan selada air bahkan lebih tinggi daripada Vitamin C. Dengan mengandung metabolit sekunder ini, selada air dapat dijadikan sebagai bahan farmasi dalam pengobatan.

Kata Kunci : selada air, antioksidan, antikanker

ABSTRACT

Watercress (*Nasturtium officinale* R. Br.) is an intriguing plant to study. Originating from Europe and Asia, it's often consumed as a vegetable or in salads due to its rich nutritional content. Watercress can also be found in highland areas of Indonesia. It's a hydroponic plant, growing without soil, influenced by nutrient levels, acidity, and water temperature. Environmental variations affect the chemical compounds produced by watercress. The plant contains chemicals like flavonoids, alkaloids, saponins, triterpenoids, and steroids, detectable through phytochemical tests. Watercress extract exhibits antioxidant activity and high flavonoid content. Extraction optimizes saponin content as an antioxidant. Research also indicates watercress contains compounds like phenethyl isothiocyanate, isotiosin, kaempferol glycoside, and l-tryptophan with potential anticancer properties. Watercress can also be used to treat tuberculosis and diabetes. Consequently, the research concludes that watercress contains various secondary metabolites like flavonoids, phenolics, alkaloids, saponins, triterpenoids, and steroids, showing significant antioxidant and anticancer activities with relatively high IC₅₀ values. Watercress's antioxidant activity ranges from moderate to high, supporting its potential as an anticancer plant. Watercress's antioxidant activity is even higher than that of Vitamin C. With these secondary metabolites, watercress can be utilized as a pharmaceutical ingredient in treatment.

Keywords : watercress, antioxidant, anticancer

PENDAHULUAN

Sejak lama, penggunaan bahan alami sebagai obat tradisional telah diterima baik di negara berkembang maupun di negara maju. Obat tradisional telah mendapatkan perhatian global selama dua dekade terakhir. World Health Organization (WHO) mengatakan bahwa 65% penduduk negara maju menggunakan obat tradisional dan bahan alami sebagai jaminan dan perawatan kesehatan [1]. Penggunaan obat tradisional ini banyak disukai oleh masyarakat karena bahannya yang mudah diperoleh dan diterima baik oleh masyarakat.

Tanaman dikenal memiliki kapasitas untuk menghasilkan beragam metabolit sekunder yang memiliki potensi dalam pengobatan penyakit [2]. Banyak produk alam menunjukkan keberadaan senyawa biologis yang menarik dan efek farmakologis yang dapat digunakan sebagai bahan dasar dalam pengembangan terapi modern. Penggunaan tanaman herbal telah menjadi praktik umum sejak tahun 1990 dan terus menjadi fokus utama dalam upaya pengembangan obat-obatan baru.

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati. Salah satu contohnya adalah selada air (*Nasturtium officinale* R. Br.). Selada air adalah tumbuhan yang termasuk ke dalam Famili Brassicaceae. Selada air ini banyak ditemukan di negara Asia dan Eropa. Tanaman ini mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, steroid, tanin dan antioksidan yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri seperti *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Selada air ini dikenal sebagai obat untuk hiperkolesterolemia, hiperglikemia, hipertensi, radang sendi, bronkitis, diuresis, odontalgia, dan penyakit kudis [3]. Kami melakukan penelitian tanaman ini karena sudah ada penelitian sebelumnya yang membuat kami membuat literature review ini. Penelitian ini bertujuan mengetahui potensi dari ekstrak selada air sebagai antioksidan dan antikanker.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan melalui metode literatur review, yang dimana tinjauan pustaka disusun dengan menggunakan data sekunder berupa jurnal selada air, karakteristik selada air, ekstraksi selada air, kandungan kimia selada air dan potensi selada air sebagai antioksidan dan antikanker. Penulis mengakses data dan literatur dari sumber-sumber yang terpercaya seperti Google Scholar dan PubMed.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Data Hasil Literature Review

Judul	Penulis	Metode	Hasil
Potensi selada air (<i>Nasturtium officinale</i> R. Br) sebagai antioksidan dan agen anti proliferasi terhadap sel MCF-7 secara in vitro. (2017)	Dewi Rahmayani Rahman, Rimbawan, Siti Madanijah, dan Sri Purwaningsih	Desain: eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Lama penelitian: April-November 2016 Alat ukur: <i>Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)</i> dan Uji MTT Assay	Uji aktivitas antioksidan ditemukan hasil ekstrak etanol selada air sebesar 102,26ppm yang berpotensi sebagai antioksidan dan ekstrak selada air mampu menghambat sel kanker payudara MCF-7 dengan nilai IC_{50} sebesar 1.696 $\mu\text{g/ml}$
Potensi Antioksidan Ekstrak Kombinasi Air-Etanol Pada Simplisia Selada Air (<i>Nasturtium officinale</i> R. Br) (2022)	Karina Tria Amanda dan Sentot Joko Raharjo	Metode penelitian ini adalah penentuan rendemen dan nilai IC_{50} menggunakan metode DPPH dari hasil maserasi simplisia selada air menggunakan pelarut kombinasi air-etanol (96, 70, 30 dan 0%). Alat ukur : Spektrofotometer UV-Vis.	Optimasi rendemen yang optimal pada maserasi dengan pelarut etanol 30% (23,63%) dan optimasi nilai IC_{50} yang optimal pada pelarut etanol 70% (190,892 ppm).
Lotion Antioxidant Extract of Watercress Herb (<i>Nasturtium Officinale</i> r. Br) Using Beta Carotene Bleaching (BCB)	Naila Iva Amalina Putri Sulaiman, Wirasti, Dwi Bagus Pambudi, Urmatul Waznah	Desain : Eksperimental laboratorium. Alat ukur: metode Beta Carotene Bleaching (BCB) dan Spektrofotometer Visibel	Stabilitas sediaan lotion ekstrak etanol selada air dikatakan stabil sesuai dengan SNI 16-4399-1996. Ekstrak maupun sediaan lotion memiliki kadar antioksidan yang kuat dan sedang. Nilai IC_{50} pada ekstrak etanol selada air sebesar $72,23 \pm 0,47 \mu\text{g/mL}$. Pada sediaan lotion didapatkan nilai IC_{50} sebesar $104,13 \pm 0,20 \mu\text{g/mL}$ formulasi 1, $100,50 \pm 0,88 \mu\text{g/mL}$ formulasi 2, $98,37 \pm 1,02 \mu\text{g/mL}$ formulasi 3.
Immunomodulating Effect of the Consumption of Watercress (<i>Nasturtium officinale</i>) on Exercise-Induced Inflammation in Humans (2021)	Hendrik Schulze, Johann Hornbacher, Paulina Wasserfurth, Thomas Reichel, Thorben Gunther, Ulrich Krings, Karsten Kruger, Andreas Hahn, Jutta Papenbrock and Jan P. Schuchardt.	Analisis Glukosinolat dengan HPLC/LC-MS : GLS dianalisis dengan HPLC-UV Analisis Data: Uji Shapiro-Wilk, ANOVA, uji-t, korelasi rho Pearson dan Spearman, dengan signifikansi statistik ditetapkan pada $p \leq 0,05$, menggunakan perangkat lunak Infostat dan SPSS .	Kadar antioksidan dalam selada air, termasuk flavonoid, asam askorbat, total fenol, karotenoid, dan tokoferol, serta kapasitas antioksidan (ORAC), tetap konsisten sepanjang periode pengambilan sampel, dengan sedikit peningkatan total fenol pada hari ke 3 dan 4. dan karotenoid pada hari ke-2 dan ke-4.
Making watercress (<i>Nasturtium officinale</i>) cropping sustainable: genomic insights into enhanced phosphorus use	Lauren E. Hibbert, Yufei Qian, Hazel K. Smith Suzanne Milner, Ella Katz, Daniel J. Kliebenstein, and	Desain eksperimen: Eksperimental Pengukuran Biokimia: Ferric Reducing ability of	Hasil eksperimen menunjukkan bahwa kapasitas hoot AO meningkat sebesar 13%, tidak terdapat pengaruh nyata perlakuan pemupukan

Judul	Penulis	Metode	Hasil
efficiency in an aquatic crop (2023)	Gail Taylor.	Plasma (FRAP) Analisis statistik data morfologi dan biokimia : SPSS dan R untuk analisis statistik, menggunakan uji ANOVA.	terhadap konsentrasi GSL primer (feniletil glukosinolat) pada selada air, dan pada kondisi P-, konsentrasi gula larut meningkat sebesar 10% dan pati meningkat sebesar 67%.
Phytochemical and Biological Activity Studies on <i>Nasturtium officinale</i> (Watercress) Microshoot Cultures Grown in RITA® Temporary Immersion Systems (2020)	Marta Klimek-Szczykutowicz, Michał Dziurka, Ivica Blazević, Azra Đulović, Sebastian Granica, Izabela Korona-Głowniak, Halina Ekiert and Agnieszka Szopa.	Potential Antioksidan: Metode CUPRAC (CUPric reducing antioxidant activity), FRAP (Ferric Reducing Ability of Plasma), dan DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl), potensi antioksidan yang lebih tinggi ditunjukkan oleh metode CUPRAC untuk biomassa yang dipanen setelah 10 hari (3,19 mmol TE/100 g DW) Dibandingkan dengan budidaya yang tumbuh selama 20 hari (2,46 mmol TE/100 g DW). Potensi antioksidan yang dievaluasi untuk ekstrak dari tanaman <i>N. officinale</i> adalah 4,45 mmol TE/100 g DW.	Dalam analisis FRAP, potensi antioksidan lebih tinggi terdeteksi pada ekstrak microshoot yang ditanam selama 10 hari (0,75 mmol TE/100 g DW) dibandingkan dengan yang ditanam selama 20 hari (0,67 mmol TE/100 g DW). Untuk ekstrak dari tanaman <i>N. officinale</i> , potensi antioksidannya adalah 0,76 mmol TE/100 g DW. Dalam analisis DPPH, potensi antioksidan yang lebih kuat diamati pada ekstrak dari budidaya bioreaktor yang tumbuh selama 20 hari (23,79 mmol TE/100 g DW) dibandingkan dengan microshoot yang tumbuh selama 10 hari (21,63 mmol TE/100 g DW). Untuk ekstrak herbal, potensi antioksidannya diperkirakan menjadi 26,32 mmol TE/100 g DW.

1.1. Karakteristik Selada Air

Selada air (*Nasturtium officinale*) adalah salah satu tumbuhan yang menarik untuk dikaji di Indonesia. Selada air (*Nasturtium officinale*) termasuk dalam famili Brassicaceae dan berasal dari Eropa dan Asia. Umumnya, selada air dikonsumsi sebagai sayuran atau dalam salad. Tumbuhan ini merupakan sumber yang baik bagi vitamin A dan C, serta mengandung niasin, asam askorbat, tiamin, riboflavin, dan zat besi. Daun selada air memiliki bentuk yang agak bulat dengan diameter sekitar 1.5-3 cm dan tumbuh di area perairan atau rawa-rawa [4].

Selada air (*Nasturtium officinale*) adalah salah satu contoh tanaman hidroponik yang ditanam dalam media air. Tanaman ini mampu tumbuh dan berkembang tanpa menggunakan media tanah. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti kandungan nutrisi, tingkat keasaman, dan suhu dalam media air [5].

Selada air dapat ditemukan di dataran tinggi Indonesia, dengan ketinggian berkisar antara 300 hingga 2600 meter di atas permukaan laut. Tanaman ini secara alami tumbuh dan berkembang subur di daerah yang memiliki suhu sejuk. Selada air dapat tumbuh di berbagai daerah dataran tinggi di Indonesia. Variasi lingkungan tempat tumbuh memiliki dampak signifikan terhadap pertumbuhan tanaman yang sejenis, termasuk dalam hal kandungan senyawa kimia yang dihasilkan, baik dari segi jumlah maupun komposisi [6].

Tanaman selada air yang dikenal sebagai tumbuhan air, hidup di permukaan badan air. Akar tanaman selada air tumbuh panjang dan menyebar luas. Sistem akar yang banyak dan meluas pada selada air memungkinkannya untuk menyerap nutrisi dan logam berat yang terlarut dalam air dengan lebih efisien. Semakin luas sistem akarsuatu tumbuhan, semakin besar kemampuannya untuk menyerap nutrisi. Hubungan ini menunjukkan bahwa kemampuan tanaman dalam menyerap nutrisi terkait langsung dengan luasnya sistem akar. Pada selada air, sistem akar yang meluas tersebar ke berbagai arah dan kedalaman di dalam air tempat tumbuhan tersebut tumbuh. Dengan demikian, struktur fisik tanaman secara langsung mempengaruhi fungsinya dalam berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya [7].

1.2. Ekstraksi Tanaman Selada Air

Salah satu pendekatan yang digunakan dalam penemuan obat tradisional adalah melalui proses ekstraksi. Pilihan metode ekstraksi sangat bergantung pada karakteristik bahan dan senyawa yang ingin diisolasi. Sebelum menentukan metode yang akan digunakan, tujuan ekstraksi harus ditentukan terlebih dahulu [8].

Dalam konteks selada air, metode ekstraksi digunakan untuk mengisolasi dan mengoptimalkan kandungan saponin, senyawa yang memiliki potensi sebagai antioksidan, dari selada air. Proses ini melibatkan penggunaan kombinasi pelarut dengan berbagai tingkat kepolaran. Hasil dari optimasi ini diharapkan dapat digunakan sebagai inovasi dalam pembuatan atau penelitian kosmetik yang berhubungan dengan antioksidan dari selada air [9]. Selada air diproses melalui serangkaian tahapan, termasuk pencucian, pengeringan, dan penggilingan, sebelum dilakukan ekstraksi.

Tahapan pengekstraksian selada air :

- a. Pemilihan Bahan : Selada air diambil dan dideterminasi.
- b. Pembuatan Simplisia Selada Air : Selada air dicuci, disortasi, dikeringkan, dan dihaluskan menjadi serbuk simplisia. Suhu yang digunakan dalam proses pengeringan ini adalah 50°C.

Ini adalah suhu yang digunakan saat mengeringkan batang dan daun selada air di oven selama 5 hari.

- c. Ekstraksi Selada Air : Simplisia selada air dimaserasi menggunakan kombinasi pelarut air-etanol. Campuran ekstrak dipisahkan dan filtrat yang diperoleh dipekatkan. Ekstraksi dilakukan dengan cara maserasi menggunakan kombinasi pelarut air-etanol. Maserasi dipilih karena untuk menghindari hilangnya senyawa selada air yang dapat menguap pada saat proses pemanasan [10].
- d. Penentuan IC₅₀ Ekstrak Selada Air : Ekstrak selada air diuji untuk menentukan aktivitas antioksidannya.

Secara keseluruhan, ini menunjukkan potensi selada air sebagai sumber antioksidan alami dan pentingnya metode ekstraksi dalam memaksimalkan kandungan senyawa aktif ini. Selain itu, ekstraksi ini juga menunjukkan potensi penggunaan hasil ekstraksi ini dalam industri kosmetik dan farmasi.

1.3. Kandungan Kimia Selada Air

Tabel 2. Hasil Uji Fitokimia Selada Air

Jenis sampel	Flavonoid	Tanin	Saponin	Steroid
Serbuk	++	+	++	+++
Ekstrak air	++	++	++	++
Ekstrak etanol	+++	+++	+	+++

Keterangan : + positif lemah, ++ positif kuat, +++ positif kuat sekali, - hasil negatif

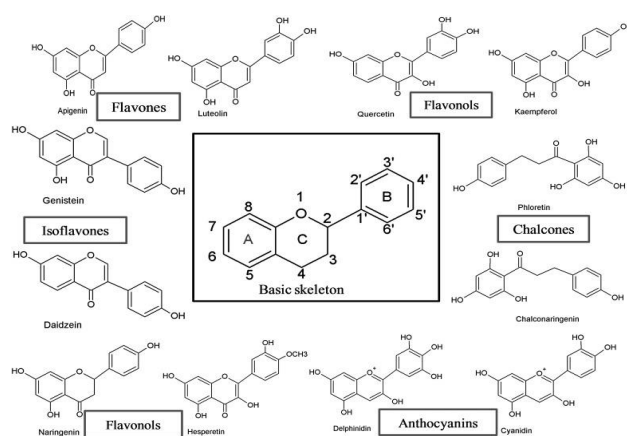
Uji fitokimia, seperti yang dijelaskan oleh Harborne pada tahun 1987, merupakan metode yang digunakan untuk mengidentifikasi senyawa aktif dalam ekstrak tumbuhan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan komponen fitokimia yang ada dalam selada air secara kualitatif. Analisis kualitatif melibatkan serangkaian uji untuk berbagai senyawa seperti alkaloid, saponin, flavonoid, dan triterpenoid/steroid. Ini menunjukkan pentingnya uji fitokimia dalam memahami komposisi kimia dari tumbuhan dan potensi manfaat kesehatannya [11].

1.4. Kandungan Kimia Flavonoid

Flavonoid merupakan polimer alami mengandung sulfur yang banyak ditemukan pada bahan makanan yang berasal dari tumbuhan. Flavonoid mirip dengan antioksidan dan memiliki beragam manfaat bagi tubuh. Salah satu sub tipe metabolit sekunder yang paling umum ditemukan dalam sel tumbuhan disebut flavonoid. Banyak obat tanaman yang mengandung flavonoid dilaporkan memiliki sifat antioksidan, antivirus, antibakteri, antiradang, antialergi, dan antikanker. Efek antioksidan senyawa

yang diamati disebabkan oleh peluruhan radikal basal melalui atom donor hidrogen dari gugus flavonoid hidroksil [12].

Tergantung pada karbon cincin C tempat melekatnya cincin B, serta derajat ketidakjenuhan dan oksidasi cincin C, flavonoid dapat diklasifikasikan ke dalam berbagai sub kelompok. Isoflavon merupakan flavonoid yang cincin B-nya berikatan dengan cincin C pada posisi 3. Neoflavonoid didefinisikan sebagai senyawa yang cincin B-nya berikatan pada posisi 4, sedangkan yang cincin B-nya berikatan pada posisi 2 dapat dipisahkan lebih lanjut. menjadi beberapa sub kelompok sesuai dengan karakteristik struktural cincin C. Subkelompok ini termasuk antosianin, khalkon, flavon, flavonol, flavanon, dan flavanonol, serta flavonol atau katekin [13].



Gambar 1. Struktur Kerangka Dasar Flavonoid dan Kelasnya.

Flavanol merupakan antioksidan kuat yang menangkap radikal bebas baik in vivo maupun in vitro. Flavanol (naringenin-7-O-glucoside) terdeteksi dalam watercress, dan Han et al. menemukan bahwa naringenin-7-O-glucoside memiliki efek protektif terhadap stres oksidatif dari cardiomyocytes H9c2 yang diinduksi oleh Adriamycin [14]. Penelitian telah menunjukkan bahwa naringenin-7-O-glucoside memiliki efek protektif terhadap apoptosis yang diinduksi oleh doxorubicin, dan mungkin membantu pengobatan atau pencegahan kardiomiopati terkait doxorubicin. Sebagai jenis flavonoid alami, Kaempferol (3,5,7-Trihydroxy-4'-methoxyflavone) memiliki aktivitas anti-kanker yang kuat pada banyak sel tumor manusia. Penelitian telah menunjukkan bahwa Rhamnetin dapat digunakan sebagai radiosensitizer yang menjanjikan untuk meningkatkan efikasi radioterapi pada manusia. Quercetin-3-O-rutinoside-7-O-glucoside ditemukan dalam daun *L. chinense*, dan memiliki potensi aplikasi di bidang nutraceutical. Metabolit unik untuk varietas GD mungkin memainkan peran yang lebih besar dalam kesehatan manusia [14].

Dalam penelitian ini, metode metabolomik UHPLC-ESI-MS/MS digunakan untuk mengevaluasi perbedaan metabolit antara kubis Cina non-heading dan watercress. Sebanyak 132 metabolit flavonoid

(termasuk 8 antosianin, 2 dihidroflavonol, 3 dihidroflavonol, 1 flavanol, 22 flavon, 11 karbonosida flavonoid, 82 flavonol, dan 3 isoflavon) terdeteksi pada selada air [14].

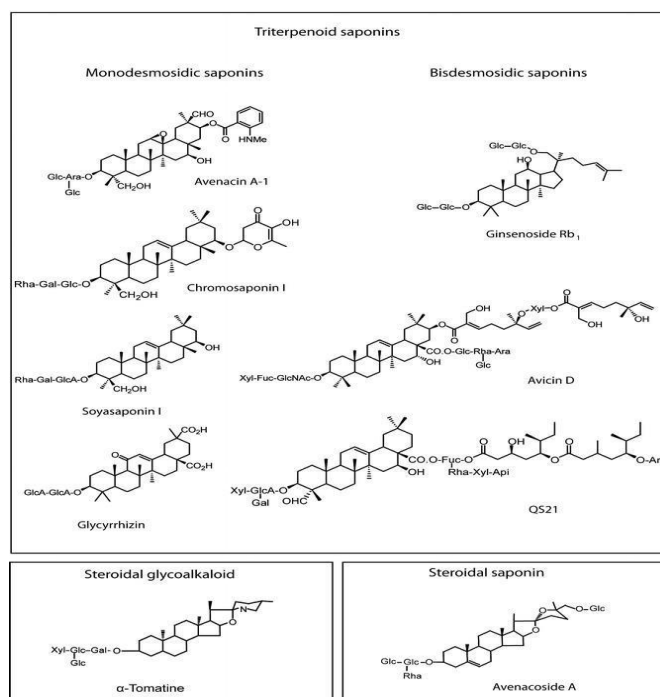
1.5. Kandungan Kimia Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa yang mengandung nitrogen, yang disintesis secara biologis oleh organisme laut dan darat, seringkali dengan sifat biologis yang kuat. Mereka termasuk dalam kelas produk alami terbesar dan ditemukan terutama di tanaman. Istilah alkaloid berhubungan dengan sifat dasar mereka (seperti alkali), karena adanya satu atau lebih atom nitrogen, sebagai amina primer, sekunder, atau tersier, seringkali dalam heterosiklis. Alkaloid amonium kuarternier juga ditemukan. Ini menunjukkan keanekaragaman dan kompleksitas struktur kimia alkaloid, serta pentingnya mereka dalam berbagai proses biologis [15].

Sebuah sampel seberat 0,0549 gram dilarutkan dalam beberapa tetes asam sulfat 2N dan kemudian diuji menggunakan tiga jenis pereaksi alkaloid, yaitu pereaksi Dragendorff, pereaksi Meyer, dan pereaksi Wagner. Jika hasil uji menunjukkan positif, maka akan terbentuk endapan dengan warna yang berbeda-beda untuk setiap pereaksi. Pereaksi Meyer akan menghasilkan endapan berwarna putih kekuningan, pereaksi Wagner akan menghasilkan endapan berwarna coklat, dan pereaksi Dragendorff akan menghasilkan endapan berwarna merah hingga jingga [11].

1.6. Kandungan Kimia Saponin

Saponin merupakan salah satu kelompok produk alami tanaman yang paling banyak dan beragam. Mereka memainkan berbagai peran ekologis termasuk pertahanan tanaman terhadap penyakit dan herbivora dan kemungkinan sebagai agen alelopati dalam interaksi kompetitif antara tanaman. Beberapa saponin juga merupakan obat-obatan penting, dan keanekaragaman hayati tanaman saponin yang belum banyak dieksplorasi kemungkinan akan menjadi sumber daya penting untuk penemuan obat dimasa depan. Ini menunjukkan pentingnya saponin dalam ekosistem alam dan potensi mereka dalam pengembangan farmasi [16].



Gambar 2. Struktur Saponin Tanaman.

Saponin triterpenoid (panel atas): avenacin A-1 dari akar oat (*Avena* spp.), chromosaponin I dari biji kacang polong (*Pisum sativum*), ginsenoside Rg₁ dari akar ginseng (*Panax* spp.), soyasaponin I (juga dikenal sebagai soyasaponin Bb) dari kedelai (*Glycine max*), avicin D dari polong biji *Acacia victoriae*, glycyrrhizin dari akar liquorice (*Glycyrrhiza* spp.) dan QS21 dari kulit *Quillaja saponaria*. Contoh saponin monodesmosidic (satu rantai gula) dan bidesmosidic (dua rantai gula) ditunjukkan. Panel bawah: Steroidal glycoalkaloid α-tomatine dari daun tomat (*Solanum lycopersicum*); saponin steroidal avenacoside A dari daun oat (*Avena* spp.) [16].

Studi klinis telah menunjukkan bahwa komponen yang mendukung kesehatan ini, saponin, mempengaruhi sistem imun dengan cara yang membantu melindungi tubuh manusia terhadap kanker, dan juga menurunkan kadar kolesterol. Saponin menurunkan lipid darah, mengurangi risiko kanker, dan menurunkan respon glukosa darah. Diet tinggi saponin dapat digunakan dalam penghambatan karies gigi dan agregasi platelet, dalam pengobatan hypercalciuria pada manusia, dan sebagai penawar terhadap keracunan akut oleh timbal. Dalam studi epidemiologi, saponin telah ditunjukkan memiliki hubungan terbalik dengan insiden batu ginjal. Pengolahan termal seperti pengalengan adalah metode khas untuk mengolah kacang. Studi ini meninjau efek pengolahan termal pada karakteristik dan stabilitas saponin dalam produk kacang kalengan. Saponin sensitif terhadap panas. Selama perendaman dan blansir, sebagian saponin larut dalam air dan hilang dalam larutan perendaman, pencucian, dan blansir. Proses termal yang optimal dapat meningkatkan stabilitas dan

mempertahankan saponin dalam produk kacang kalengan, yang berguna untuk membantu industri makanan meningkatkan teknologi pengolahan termal dan meningkatkan kualitas produk kacang [17].

Sebuah sampel seberat 0,0549 gram ditambahkan ke dalam 5 ml air suling, kemudian dididihkan selama 5 menit. Setelah itu, larutan tersebut disaring dan filtratnya dikocok dengan kuat. Kehadiran saponin dalam sampel ditunjukkan oleh pembentukan buih yang tetap stabil selama 10 menit setelah proses pengocokan. Ini menunjukkan bahwa metode ini dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan saponin dalam sampel dengan efektif [11].

1.7. Kandungan Kimia Triterpenoid dan Steroid

Senyawa golongan triterpenoid memiliki aktivitas farmakologi yang signifikan, seperti antiviral, antibakteri, anti-inflamasi, kolesterol synthesis inhibitors, dan antikanker [18]. Steroid, adalah komponen penting dalam tubuh manusia yang memiliki banyak fungsi, seperti glukokortikoid dan kortisol, yang berperan sebagai pengatur, mengendalikan metabolisme, dan meningkatkan fungsi organ seksual [19].

Sebuah sampel seberat 0,0549 gram dilarutkan dalam 2 ml kloroform. Kemudian, ditambahkan 10 tetes anhidrat asetat dan 3 tetes asam sulfat pekat. Jika reaksi positif terjadi, maka akan terbentuk larutan berwarna kecoklatan atau ungu yang menandakan adanya triterpenoid, atau larutan berwarna hijau kebiruan yang menandakan adanya steroid. Ini menunjukkan bahwa metode ini dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan triterpenoid dan steroid dalam sampel dengan efektif [11].

1.8. Antioksidan

Penelitian yang mengkaji mengenai aktivitas antioksidan pada ekstrak selada air sudah beberapa kali dilakukan. Antioksidan adalah substansi yang mengimbangi senyawa radikal bebas serta menghalangi oksidasi pada senyawa lainnya [20]. Dalam hal ini, selada air yang diujikan ekstrak dari selada air dengan menggunakan pelarut air dan etanol 70%. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa ekstrak etanol selada air memiliki aktivitas antioksidan kategori sedang dengan nilai IC₅₀ sebesar 102,67 ppm [11]. Hal ini didapatkan karena adanya kandungan fenol dalam selada air.

Mendukung pernyataan tersebut, Karina Tria Amanda dan Sentot Joko Raharjo [21], melakukan penelitian pada simplisia selada air dan didapatkan hasil dengan adanya senyawa kimia flavonoid yang membuat selada air terbukti memiliki tingkat efisiensi antioksidan cukup tinggi. Beberapa inovasi baru ditimbulkan seperti pada penelitian Naila Iva, dkk [22] yang membuat lotion dari ekstrak selada air.

Lotion ekstrak etanol ini sudah dikatakan stabil dan memiliki kadar antioksidan yang kuat dan sedang. Penelitian-penelitian tersebut telah membuktikan bahwa tanaman selada air mengandung antioksidan.

1.9. Anti kanker

Kanker adalah penyebab utama kematian di seluruh dunia, menyumbang hampir 13% kematian di dunia. Selada air merupakan salah satu sayuran yang mempunyai efek antikanker. Penelitian ini menyimpulkan bahwa phenethyl isothiocyanate dalam selada air berpotensi sebagai agen anti-kanker berdasarkan analisis docking [23]. Bhullar et al. [24], mencatat bahwa selada air mengandung isotiosianat, kaempferol glikosida, dan L- triptofan yang dapat membantu melawan radikal bebas, memperbaiki kerusakan DNA, serta mendukung sintesis DNA untuk mencegah kanker.

Antioksidan dapat membantu menetralkan radikal bebas dan melindungi sel dari kerusakan. Beberapa penelitian mengatakan bahwa antioksidan dapat membantu mencegah kanker. Senyawa kimia dari selada air seperti flavonoid sebagai antioksidan dalam menghambat sel kanker yaitu dengan cara menginduksi apoptosis melalui penghambatan aktivitas DNA topoisomerase I/II, modulasi signalling pathways, penurunan ekspresi gen Bcl-2 dan Bcl-XL, peningkatan ekspresi gen Bax dan Bak, serta aktivasi endonuclease.

1.10. Manfaat Selada Air

Penggunaan tanaman air (Watercress) dalam pengobatan tradisional di berbagai negara seperti Azerbaijan, Iran, Maroko, dan Mauritius di berbagai wilayah telah dikenal secara luas. Di Turki, tanaman air digunakan sebagai obat untuk meredakan sakit perut, bahkan dimakan sebagai sayuran atau ditambahkan ke dalam salad. Di Iran, tanaman ini dianggap sebagai agen antidiabetes dan dikonsumsi dalam bentuk jus, salad, atau hidangan lainnya. Sekarang, industri menyadari nilai potensial dari tanaman air, digunakan dalam produksi makanan sehat dan produk kosmetik. Tanaman air juga dikenal efektif dalam mengobati berbagai kondisi kesehatan seperti hiperkolesterolemia, hipertensi, asma, dan lainnya.

Ekstrak kasar dari tanaman ini menunjukkan aktivitas antioksidan yang tinggi dan dapat menghambat beberapa tahap karsinogenesis pada sel kanker. Di Jerman, tanaman air disetujui sebagai obat herbal untuk berbagai kondisi termasuk rinitis. Efek terapeutik tanaman ini diduga disebabkan oleh sejumlah metabolit seperti glukosinolat, polifenol, isothiocyanates, vitamin, dan bioelemen yang terkandung dalam tanaman tersebut. Studi farmakologis juga telah menunjukkan berbagai efek positif

dari tanaman air, termasuk sifat antiinflamasi, antibakteri, dan antikanker, menjadikannya sebagai komponen penting dalam pengobatan tradisional dan herbal [25].

KESIMPULAN

Hasil penelitian menyimpulkan bahwa tanaman selada air memiliki kandungan metabolit sekunder, yaitu flavonoid, fenolik, alkaloid, saponin, triterpenoid dan steroid serta memiliki aktivitas antioksidan IC50 dan antikanker. Aktivitas antioksidan pada tanaman selada air ini tergolong sedang bahkan cukup tinggi, yang kemudian dapat mendukung bahwa tanaman selada air dapat menjadi tanaman antikanker. Kadar aktivitas antioksidan dari tanaman selada air ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan Vitamin C. Berdasarkan kandungan adanya metabolit sekunder, aktivitas antioksidan dan antikanker pada tanaman selada air ini dapat dimanfaatkan sebagai sediaan bahan farmasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Kebijakan Obat Tradisional Nasional. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 381/Menkes/SK/III/2007; 2007.
- [2] Yeshi K, Crayn D, Ritmejerlyt E, Wangchuk P. Plant Secondary Metabolites Produced in Response to Abiotic Stresses Has Potential Application in Pharmaceutical Product Development. *Molecules* 2022;27. <https://doi.org/10.3390/molecules27010313>.
- [3] Panahi Kokhdan E, Khodabandehloo H, Ghahremani H, Doustimotlagh AH. A Narrative Review on Therapeutic Potentials of Watercress in Human Disorders. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 2021;2021. <https://doi.org/10.1155/2021/5516450>.
- [4] Rahmayani D, Sari D, Gizi P, Ilmu Kesehatan F, Sulawesi Barat U. Uji Kadar Senyawa Flavonoid Dan Antioksidan Ekstrak Etanol Selada Air (*Nasturtium Officinale* R.Br) Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. 2017.
- [5] Purnawirawan O, Afirianto T. IMPLEMENTASI ALGORITMA FUZZI MAMDANI PADA SISTEM PAKAR MENGGUNAKAN SOFTWARE APLIKASI MATLAB R2007b, STUDI KASUS: TANAMAN HIDROPONIK SELADA AIR 2023;10:1437–46. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2023107977>.
- [6] Fitriani A, Vandian Nur A, Santika Rahmasari K. Prosiding 16 th Urecol: Seri MIPA dan Kesehatan. n.d.
- [7] Zahro F, Rosdiana L, Roqobih FD. Ekorestorasi Perairan menggunakan Tanaman Selada air (*Nasturtium officinale*) untuk mengendalikan Polusi berbasis Rhizofiltration Technology 2023. <https://doi.org/10.26760/jrh.V7i3.229-238>.
- [8] Sarker SD LZ& GA. Natural Products Isolation. Humana Press, Inc 6 2006.
- [9] Amanda KT, Raharjo SJ. Potensi Antioksidan Ekstrak Kombinasi Air-Etanol Pada Simplisia Selada Air (*Nasturtium officinale* R. Br). *PHARMADEMICA : Jurnal Kefarmasian Dan Gizi* 2022;1:40–6. <https://doi.org/10.54445/pharmademica.v1i2.13>.
- [10] Sa'adah H, Nurhasnawati H. PERBANDINGAN PELARUT ETANOL DAN AIR PADA PEMBUATAN EKSTRAK UMBI BAWANG TIWAI (*Eleutherine americana* Merr) MENGGUNAKAN METODE MASERASI. *Jurnal Ilmiah Manuntung* 2017;1:149–53. <https://doi.org/10.51352/jim.v1i2.27>.
- [11] Rahman DR, Rimbawan R, Madanijah S, Purwaningsih S. Potensi selada air (*Nasturtium officinale* R. Br) sebagai antioksidan dan agen anti proliferasi terhadap sel MCF-7 secara in vitro. *Jurnal Gizi Dan Pangan* 2017;12:217–24. <https://doi.org/10.25182/jgp.2017.12.3.217-224>.
- [12] Neldawati, Ratnawulan, Gusnedi. Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavonoid untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat. vol. 2. 2013.
- [13] Panche AN, Diwan AD, Chandra SR. Flavonoids: an overview. *J Nutr Sci* 2016;5:e47. <https://doi.org/10.1017/jns.2016.41>.
- [14] Ma X, Ding Q, Hou X, You X. Analysis of Flavonoid Metabolites in Watercress (*Nasturtium*

- officinale* R. Br.) and the Non-Heading Chinese Cabbage (*Brassica rapa* ssp. *chinensis* cv. Aijiaohuang) Using UHPLC-ESI-MS/MS. *Molecules* 2021;26:5825. <https://doi.org/10.3390/molecules26195825>.
- [15] Ferreira M-JU. Alkaloids in Future Drug Discovery. *Molecules* 2022;27:1347. <https://doi.org/10.3390/molecules27041347>.
- [16] Mugford ST, Osbourn A. Saponin Synthesis and Function. *Isoprenoid Synthesis in Plants and Microorganisms*, New York, NY: Springer New York; 2012, p. 405–24. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4063-5_28.
- [17] Shi J, Arunasalam K, Yeung D, Kakuda Y, Mittal G, Jiang Y. Saponins from Edible Legumes: Chemistry, Processing, and Health Benefits. *J Med Food* 2004;7:67–78. <https://doi.org/10.1089/109662004322984734>.
- [18] Himyatul H, Fatmawati F, Khairunnisa J, Hestina Putri M, Farmasi F, Buana Perjuangan Karawang U. Triterpenoid Sebagai Senyawa Antikanker. *Journal Of Social Science Research* 2023;3:10168–83.
- [19] Ratna Asmah Susidarti dan. ISOLASI SENYAWA STEROID DARI KUKIT AKAR SENGGUGU (*Clerodendrum serratum* L.Moon). vol. 6. 2017.
- [20] Hasyim Ibroham M, Jamilatun S, Dyah Kumalasari I, Dahlan A. A REVIEW: POTENSI TUMBUHAN-TUMBUHAN DI INDONESIA SEBAGAI ANTIOKSIDAN ALAMI. 2022.
- [21] Amanda KT, Raharjo SJ. Potensi Antioksidan Ekstrak Kombinasi Air-Etanol Pada Simplisia Selada Air (*Nasturtium officinale* R. Br). *PHARMADEMICA : Jurnal Kefarmasian Dan Gizi* 2022;1:40–6. <https://doi.org/10.54445/pharmademica.v1i2.13>.
- [22] Iva Amalina Putri Sulaiman N, Bagus Pambudi D, Waznah U. Lotion Antioxidant Extract of Watercress Herb (*Nasturtium Officinale* r. Br) Using Beta Carotene Bleaching (BCB). n.d.
- [23] P.A. Rajalakshmi, S. Agalyaa. Docking analysis of phenethyl isothiocyanate (PEITC) from *nasturtium officinale* (watercress), on 4 - (methylnitrosamino) -1-(3 - pyridyl) - 1- butanone(NNK), carcinogenic action in oral cancer. *Int J Pharma Bio Sci* 2010.
- [24] Bhullar SK, Özsel BK, Yadav R, Kaur G, Chintamaneni M, Buttar HS. Antibacterial activity of combination of synthetic and biopolymer non-woven structures. *J Complement Integr Med* 2015;12:289–94. <https://doi.org/10.1515/jcim-2015-0027>.
- [25] Panahi Kokhdan E, Khodabandehloo H, Ghahremani H, Doustimotlagh AH. A Narrative Review on Therapeutic Potentials of Watercress in Human Disorders. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 2021;2021:1–13. <https://doi.org/10.1155/2021/5516450>.