



UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN MINYAK BIJI SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis*) DENGAN METODE DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)

Annisa Dyah Irtamelia⁽¹⁾, apt. Abdul Roni, S.Farm., M.Farm⁽²⁾
⁽¹⁾⁽²⁾S1 Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Ngudi Waluyo
Email: annisadyahirtamelia@gmail.com

ABSTRAK

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menghambat kerusakan pada sel dan dapat menangkal radikal bebas. Antioksidan dapat dibagi menjadi antioksidan sintesis dan antioksidan alami. Salah satu antioksidan alami adalah biji sacha inchi (*Plukenetia volubilis*). Tujuan penelitian ini adalah menganalisis aktivitas antioksidan biji sacha inchi (*Plukenetia volubilis*). Penelitian yang dilakukan menggunakan sampel ekstrak biji sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) yang diperoleh melalui proses sokletasi menggunakan pelarut N- heksana. Skrining senyawa metabolit dilakukan secara kualitatif. Aktivitas antioksidan diperoleh dari nilai % inhibisi dan IC₅₀ sampel dan sebagai pembanding yaitu kuersetin dengan metode DPPH. Hasil uji pada penelitian ini yaitu senyawa metabolit sekunder minyak biji sacha inchi menunjukkan hasil positif terhadap senyawa alkaloid, flavonoid, dan saponin. Hasil uji aktivitas antioksidan pada konsentrasi 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, 500 ppm diperoleh % inhibisi kemudian didapatkan hasil nilai IC₅₀ 716,576 ppm. Disimpulkan bahwa minyak biji sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) mengandung berbagai senyawa metabolit seperti alkaloid, flavonoid, dan saponin, minyak biji sacha inchi termasuk kategori antioksidan sangat lemah.

Kata kunci : Biji sacha inchi, Senyawa metabolit, Antioksidan, DPPH

Uji aktivitas antioksidan minyak biji sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) dengan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)

ABSTRACT

Antioxidants are compounds that can inhibit damage to cells and can ward off free radicals. Antioxidants can be divided into synthetic antioxidants and natural antioxidants. One natural antioxidant is sacha inchi seeds (*Plukenetia volubilis*). The aim of this research was to analyze the antioxidants of sacha inchi seeds (*Plukenetia volubilis*). The research was carried out using sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) seed extract samples obtained through a soxhletation process using the solvent N-hexane. Metabolite compound screening was carried out qualitatively. Antioxidant activity was obtained from the % inhibition and IC₅₀ of the samples and as a comparison is quercetin with DPPH method. The secondary metabolite compound test for sacha inchi seed oil showed positive results for alkaloid, flavonoid and saponin compounds. The results of the antioxidant activity test at concentrations of 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, 500 ppm obtained % inhibition then obtained the IC₅₀ value of 716,576 ppm. The research results showed that sacha inchi seed oil (*Plukenetia volubilis*) contains various metabolite compounds such as alkaloids, flavonoids and saponins, sacha inchi seed oil is included in the very weak antioxidant category.

Keywords: Sacha Inchi seeds, Metabolite compounds, Antioxidants, DPPH



PENDAHULUAN

Antioksidan ialah senyawa yang dapat menghambat kerusakan pada sel dan dapat menangkal radikal bebas. Senyawa antioksidan dari luar tubuh berdasarkan sumbernya yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetis. Pada penggunaan antioksidan sintetis dibatasi karena penggunaan yang berlebihan akan mengakibatkan karsinogenik sehingga perlu adanya alternatif antioksidan alami dari tumbuhan salah satu tanaman yang dapat bertindak sebagai antioksidan ialah tanaman sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) (Maya & Sriwidodo, 2022).

Tanaman sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) adalah tanaman yang masuk dalam famili *Euphorbiaceae* termasuk dalam keluarga kacang-kacangan yang pertama kali tumbuh di Peru kemudian berkembang dan banyak tumbuh di wilayah Andes Amerika Selatan yang dimanfaatkan masyarakat sejak 3000 tahun lalu sebagai

campuran bahan baku kosmetik maupun makanan (Rawdkuen *et al.*, 2022). Tanaman sacha inchi belum banyak dikenal oleh masyarakat maupun petani di Indonesia. Sacha inchi belum sepenuhnya dimanfaatkan secara optimal karena masih terbatasnya informasi mengenai manfaatnya akibat statusnya sebagai tanaman baru yang belum banyak diteliti (Cachique *et al.*, 2018). Sacha inchi sendiri memiliki bentuk buah seperti bintang berwarna hijau didalamnya terdapat daging dan biji berwarna coklat yang memiliki nilai gizi tinggi serta aktivitas antioksidannya. Biji sacha inchi biasanya dikonsumsi dengan cara dipanggang atau direbus terlebih dahulu kemudian digunakan sebagai campuran sereal, bubuk protein dan makanan lainnya. Selain itu, bijinya dapat di ekstrak menjadi minyak yang dapat dijadikan campuran dalam pembuatan kosmetik karena tanaman sacha inchi mempunyai kandungan yang



memiliki aktivitas antioksidan seperti asam lemak tidak jenuh, seperti linolenat, omega 6, vitamin E, protein serta omega 3 yang bermanfaat untuk regenerasi kulit (Maya, 2022). Adapun juga pemanfaatan minyak biji sacha inchi secara tradisional untuk perawatan kulit dengan cara mengoleskan secara teratur minyak ke kulit untuk dapat menjaga kesehatan kulit dan kelembabanya (Kumar *et al.*, 2014).

Manfaat tumbuhan sacha inchi yang menjadikan tumbuhan ini memiliki daya saing dan nilai ekonomis yang tinggi untuk dapat dikembangkan di Indonesia, perkembangan tanaman ini di Indonesia perlu dilakukan secara terpadu dan berkala (kemendikbud, *et al.*, 2022), karena pada saat ini pasar kosmetik natural telah berkembang selama beberapa tahun terakhir ini sebagaimana adanya perubahan dalam penggunaan kosmetik dari bahan sintesis beralih ke bahan alam. Sebelum ekstrak minyak biji sacha inchi dipergunakan

sebagai tambahan bahan makanan maupun bahan baku kosmetik perlu adanya pengujian untuk mengetahui komponen senyawa kimia, karakteristik fisikokimia seperti kadar air, bilangan iodium dan viskositasnya.

Metode uji ini merupakan metode sederhana, mudah, cepat, peka dan hanya memiliki sedikit sampel untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan dari senyawa bahan alam dan memiliki prinsip yaitu pengukuran aktivitas antioksidan secara kuantitatif menggunakan pengukuran penangkapan radikal DPPH oleh suatu senyawa yang mempunyai aktivitas antioksidan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis sehingga akan diketahui nilai aktivitas peredaman radikal bebas yang dinyatakan dengan nilai IC_{50} (*Inhibitory Concentration*). Aktivitas antioksidan dinyatakan dengan nilai IC_{50} atau konsentrasi yang mampu menghibisi DPPH sebesar 50%. Oleh karena itu, metode ini secara luas diterapkan untuk menguji

kemampuan senyawa yang berfungsi sebagai pendonor elektron. Semakin kecil nilai IC₅₀ suatu sampel, maka semakin kuat aktivitas

antioksidan suatu sampel tersebut (Cárdenas *et al.*, 2021).

METODE PENELITIAN

1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat sokletasi, blender, botol gelap, pipet, batang pengaduk, spatula, rak, dan tabung reaksi, cawan, timbangan analitik (Mettler Toledo 2.0.0), labu ukur, spektrofotometer UV-Vis (Genesys 10 vis Seris), waterbath (Faithful/DK-98-II A).

Bahan-bahan yang digunakan yaitu biji sacha inchi, DPPH (Sigma-Aldrich), N-Heksana, Kuarsetin (Sigma), Etanol pa (PT Smart Lab Indonesia), Pereaksi meyer, Dragendorf, Aquadest, FeCl 1%, H₂SO₄ Pekat.

2. Metode Penelitian

Bagian tanaman yang akan di uji yaitu biji sacha inchi dideterminasi di Laboratorium Ekologi dan Biosistematika Departemen Biologi Universitas Diponegoro Semarang (UNDIP). Penelitian ini menggunakan metode DPPH dan sokletasi. Penelitian ini dilakukan untuk melihat adanya aktivitas antioksidan pada minyak biji sacha inchi terhadap DPPH

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Uji Kadar Air

Tabel 1. Uji kadar air simplisia biji sacha inchi

Bobot sebelum dikeringkan (g)	Bobot setelah dikeringkan (g)	Kadar Air (%)	Keterangan
73,6944	73,466	4,4	Memenuhi syarat

Tabel 2. Uji kadar air simplisia biji sacha inchi

Bobot sebelum dikeringkan (g)	Bobot setelah dikeringkan (g)	Kadar Air (%)	Keterangan
73,6026	73,5241	1,5	Memenuhi syarat

Hasil Rendemen Ekstrak

Tabel 3. Hasil Rendemen minyak biji sacha inchi

Berat simplisia (g)	Berat ekstrak (g)	Randemen (%)
300	81,78	27,26

Uji Organoleptis

Gambar 1. Hasil ekstraksi minyak sacha inchi



Uji bebas N-heksan

Tabel 4. Uji bebas N-heksana

Identifikasi	Prosedur	Hasil	Keterangan
Uji bebas N-heksan	Pembakaran minyak dengan api bunsen	Tidak tercium bau n-heksan	Memenuhi syarat

Skrining Fitokimia

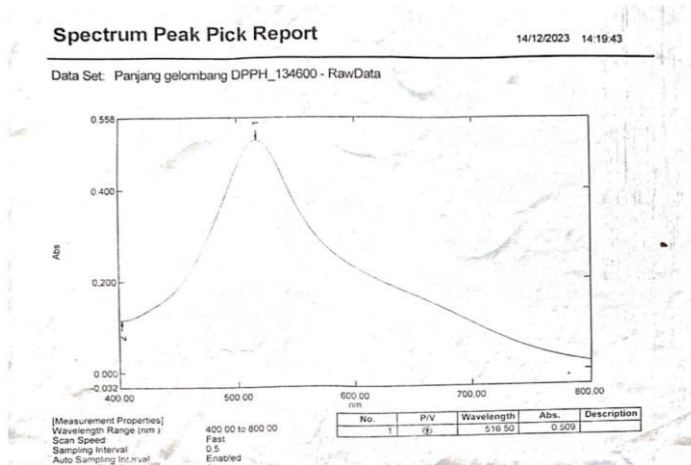
Tabel 4. Skrining Fitokimia

Golongan	Pereaksi	Hasil	Keterangan
Alkaloid	Mayer Bouchadrat LP	LP, Terbentuk endapan putih, kuning dan merah	+
Flavonoid	H ₂ SO ₄ Pekat	Perubahan warna merah tua	+
Saponin	Penambahan air hangat	Terbentuknya busa yang stabil	+
Tannin	FeCl 1%	Tidak ada perubahan warna	-

Uji Antioksidan Minyak Sacha Inchi

1. Penentuan panjang gelombang maksimal DPPH

Gambar 2. Spektro Panjang gelombang DPPH





2. Operating Time

Tabel 5. Operating time

Menit	Absorbansi	Menit	Absorbansi
1	0,509	16	0,509
2	0,509	17	0,509
3	0,510	18	0,509
4	0,510	19	0,509
5	0,510	20	0,509
6	0,510	21	0,509
7	0,510	22	0,509
8	0,510	23	0,509
9	0,510	24	0,509
10	0,510	25	0,509
11	0,509	26	0,508
12	0,509	27	0,509
13	0,509	28	0,508
14	0,509	29	0,508
15	0,509	30	0,508



Uji antioksidan kuersetin

Tabel 6. Uji Antioksidan Pembanding Kuersetin

Konsentrasi (ppm)	Rata-rata absorbansi \pm SD	% Inhibisi	IC ₅₀	Keterangan
1	0,319 \pm 0	15,385		
2	0,306 \pm 0,001	19,098		
3	0,292 \pm 0,001	22,812	9,217	Sangat kuat
4	0,273 \pm 0,00152	27,321		
5	0,253 \pm 0,001	32,626		



Uji antioksidan minyak biji sacha inchi

Tabel 6. Uji Antioksidan Minyak Biji Sacha Inchi

Konsentrasi (ppm)	Rata-rata absorbansi \pm SD	% Inhibisi	IC 50	Keterangan
100	0,307 \pm 0,00152	11,561		
200	0,289 \pm 0,000577	16,763		
300	0,263 \pm 0	23,699	716,576	Sangat lemah
400	0,241 \pm 0,00288	30,636		
500	0,224 \pm 0,00351	36,127		

Analisis Data

Uji Normalitas

	Konsentrasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
inhibisi	100 ppm	.253	3	.	.964	3	.637
	200 ppm	.385	3	.	.750	3	.000
	300 ppm	.385	3	.	.750	3	.000
	400 ppm	.314	3	.	.893	3	.363
	500 ppm	.204	3	.	.993	3	.843

Uji Kruskal wallis

	inhibisi
Chi-Square	13.548
Df	4
Asymp. Sig.	.009

PEMBAHASAN

Uji Kadar Air Simplisia

Sebelum melakukan ekstraksi, biji sacha inchi dikeringkan dengan cara dijemur dibawah matahari langsung dan oven untuk menghilangkan kadar air saat pencucian biji sacha inchi. Kadar air ini dimaksudkan untuk menghindari simplisia tersebut tidak mudah ditumbuhi kapang dan bakteri, menghilangkan aktivitas enzim yang bisa menguraikan lebih lanjut kandungan zat aktif,

memudahkan dalam hal pengelolaan proses selanjutnya (ringkas, mudah disimpan dan tahan lama) (Riyani, 2016).

Pada penelitian ini untuk kadar air simplisia sacha inchi adalah 4,4 % yang artinya kadar air kurang dari 10 % memenuhi persyaratan mutu yang telah ditetapkan Departemen Kesehatan

Hasil Rendemen Ekstrak

Biji sacha inchi diekstraksi dengan cara sokletasi selama 1,5 jam dengan 25 siklus menggunakan pelarut n-heksan. Pemilihan cara ekstraksi dengan sokletasi adalah karena hasil minyak yang diperoleh jauh lebih tinggi daripada metode pengepresan dingin, namun kualitas minyak yang dihasilkan lebih rendah karena terpapar suhu tinggi selama proses ekstraksi pelarut (Maya, 2022). Hasil ekstraksi biji sacha inchi menghasilkan minyak yang berwarna kuning bening.

Hasil randemen dengan metode sokletasi pada penelitian ini adalah 27,26%. Nilai rendemen diperoleh berdasarkan berat kering bahan baku. Pada penelitian Chirinos *et al* (2015) menggunakan minyak biji sacha inchi spesies *P. volubilis* dengan pelarut N-Heksana mendapatkan randemen sebesar 35,40%. Hal ini dikarenakan perbandingan waktu saat ekstraksi yang digunakan oleh penelitian Chirinos (2015) adalah 9 jam sedangkan saat penelitian ini hanya menggunakan waktu 2 jam. Syarat rendemen ekstrak kental yang baik yaitu nilainya tidak kurang dari 10% (Farmakope Herbal 2017). Sehingga hasil randemen minyak biji sacha inchi pada penelitian ini memenuhi syarat.

Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan dengan cara mengamati bau, warna dan bentuk. Hasil minyak dan kualitas pengepresan manual dapat dipengaruhi oleh kandungan minyak dan air dalam biji Sacha inchi, serta kekuatan pengepresan. Kandungan minyak pada biji Sacha inchi dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan, sedangkan kandungan air mempengaruhi kejernihan minyak (Supriyanto *et al.* 2022).

Hasil penelitian, warna yang dihasilkan dari metode sokletasi dan menggunakan pelarut n-heksan adalah berwarna kuning bening, seperti minyak pada umumnya dengan bau khas biji dan agak kental.

Uji bebas N-heksan

Uji bebas pelarut heksana dilakukan bertujuan untuk membebaskan ekstrak dari heksana sehingga didapatkan ekstrak yang murni tanpa ada kontaminasi. Hasil minyak di bakar diatas api Bunsen. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada bau pelarut n-heksan yang tersisa setelah dibakar diatas Bunsen. Hal ini menandakan bahwa ekstrak biji sacha inchi benar-benar bebas dari pelarut etil asetat.

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk memberi gambaran tentang golongan senyawa yang terkandung dalam tanaman yang diteliti. Metode skrining fitokimia yang dilakukan dengan melihat reaksi pengujian warna dengan menggunakan suatu pereaksi warna. Pada penelitian ini dilakukan skrining fitokimia alkaloid, flavonoid, saponin, dan tannin.

senyawa yang didapatkan dari minyak sacha inchi adalah positif adanya alkaloid, flavonoid, dan saponin. Pada senyawa alkaloid, terjadinya endapan merah pada pereaksi mayer dikarenakan atom nitrogen yang mempunyai pasangan elektron bebas pada alkaloid mengganti ion iod dalam pereaksi mayer karena nitrogen pada alkaloid akan bereaksi dengan ion logam K^+ dari pereaksi Mayer. Pada uji senyawa flavonoid, warna merah tua yang dihasilkan dikarenakan dari reduksi oleh asam klorida pekat dan magnesium (Rumagit, *et al.* 2015). Pada uji senyawa saponin adanya terbentuk busa yang stabil setelah diberikan air hangat, dikarenakan pada uji saponin

menunjukkan adanya saponin yang mempunyai kemampuan menjadi glukosa dan senyawa lainnya (Artini, *et al.* 2013). Pada senyawa tanin, perubahan warna tidak terjadi saat penambahan FeCl_3 1% karena tidak adanya gugus hidroksil yang ada pada senyawa tannin (Sangi *et al.* 2013).

Uji Antioksidan Minyak Sacha Inchi

Penentuan panjang gelombang maksimal

DPPH

Panjang gelombang maksimum dalam pengujian spektrofotometri yaitu panjang gelombang maksimum memiliki kepekaan maksimal yang menandakan terjadi perubahan absorbansi yang paling besar (Kusumawardhani, *et al.* 2015) Hasil panjang gelombang maksimal DPPH pada penelitian adalah 516 nm dengan absorbansi 0,509.

Operating Time

Tujuan *operating time* yaitu menentukan pada waktu atau menit keberapakah reaksi selesai (Nafisah, 2019). Penentuan *operating time* dilakukan dengan cara menentukan waktu reaksi kuersetin yang dicampurkan dengan larutan DPPH dan diukur absorbansi hingga didapat absorbansi konstan dengan menunjukkan tidak adanya lagi penurunan absorbansi atau sampel bereaksi sempurna yaitu salah satu parameter dalam penentuan aktivitas penangkapan radikal (Molyneux, 2004).

Operating time pada penelitian ini adalah minimal menit 11 menit sampai maksimal 25 menit. Pada menit ke 25 adalah menit yang digunakan sebagai waktu pengukuran sampel. Menurut vitri (2022) penentuan waktu operasi (OT) didasarkan pada saat nilai absorbansi mulai stabil, yang ditunjukkan oleh selisih nilai absorbansi pada

setiap interval waktu. Hasil ini sesuai dengan waktu maksimum absorbansi DPPH, yaitu antara 20-25 menit.

Uji antioksidan kuersetin

Menunjukkan hasil IC_{50} pada pembandingan kuersetin adalah sangat kuat dengan nilai 9,217 ppm. Hasil diatas menunjukkan semakin tinggi konsentrasi yang digunakan semakin besar pula nilai peredaman terhadap DPPH. Kuersetin merupakan golongan senyawa flavonol yang paling banyak terdapat di alam dari pada jenis flavonoid yang lain (Mutia, 2019).

Uji antioksidan minyak sacha inchi

Hasil aktivitas antioksidan pada minyak biji sachal inchi menunjukkan hasil IC_{50} 716,576 ppm yang artinya termasuk kategori antioksidan yang sangat lemah. Antioksidan yang sangat lemah dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor yakni metode, pelarut, Selain itu, proses analisis tidak langsung dilakukan saat ekstrak kental telah siap, sehingga kondisi dan masa penyimpanan sampel menyebabkan senyawa fenol yang diduga terdapat di dalamnya mengalami degradasi. Selain itu, adapula faktor yang mempengaruhi zat aktif pada tanaman, yaitu kandungan unsur hara pada tanaman (Handayani, 2016).

Analisis Data

Data diatas diolah untuk melihat adanya perbedaan atau tidak antara konsentrasi minyak biji sachal inchi yang digunakan untuk uji antioksidan dengan nilai % inhibisi. Data dianalisis menggunakan SPSS. Berdasarkan hasil uji normalitas terdapat 2 variabel yang tidak terdistribusi normal karena nilai signifikansi $< 0,05$ sehingga dilanjutkan



dengan uji *non parametric* yaitu uji kruskal wallis. Sig 0,046 < 0,05 terdapat perbedaan yang signifikan dalam %inhibisi. Hasil uji *kruskal willis* meunjukkan hasil 0,009 < 0,05 yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan dalam kenaikan % inhibisi. Hasil dilanjutkan dengan uji *man withney* dan didapatkan hasil < 0,05 yang artinya adanya perbedaan yang signifikan antara % inhibisi tiap konsentrasi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian bahwa aktivitas antioksidan dari minyak biji sacha

inchi menggunakan metode DPPH dapat disimpulkan :

1. Senyawa metabolit sekunder yang terkandung dari minyak biji sacha inchi adalah alkaloid, flavonoid, dan saponin.
2. Nilai IC₅₀ minyak biji sacha inchi adalah sebesar 716,576 ppm sehingga dikategorikan antioksidan sangat lemah

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih. Ucapan terima kasih hanya ditujukan untuk pihak-pihak yang telah membantu secara signifikan untuk penelitian Anda. Detail dari sumber dana penelitian juga harus disebutkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, H. T. (2015). Ekstraksi Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) dan Daun Mindi (*Melia azedarach*) Untuk Uji Kandungan Azadirachtin Menggunakan Spektrofotometer. *Universitas Diponegoro*, 6–22.
- An, S., Zhao, L. P., Shen, L. J., Wang, S., Zhang, K., Qi, Y., Zheng, J., Zhang, X. J., Zhu, X. Y., Bao, R., Yang, L., Lu, Y. X., She, Z. G., & Tang, Y. Da. (2017). USP18 protects against hepatic steatosis and insulin resistance through its deubiquitinating activity. *Hepatology*, 66(6), 1866–1884. <https://doi.org/10.1002/hep.29375>
- Aryanti, R., Perdana, F., & Syamsudin, R. A. M. R. (2021). Telaah Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan pada Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze). *Jurnal Surya Medika*, 7(1), 15–24. <https://doi.org/10.33084/jsm.v7i1.2024>
- Baliyan, S., Mukherjee, R., Priyadarshini, A., Vibhuti, A., Gupta, A., Pandey, R. P., & Chang, C. M. (2022). Determination of Antioxidants by DPPH Radical Scavenging Activity and Quantitative Phytochemical Analysis of *Ficus religiosa*. *Molecules*, 27(4). <https://doi.org/10.3390/molecules27041326>
- Cárdenas, D. M., Rave, L. J. G., & Soto, J. A. (2021). Biological activity of sacha inchi (*Plukenetia volubilis* linneo) and potential uses in human health: A review.



- Food Technology and Biotechnology*, 59(3), 253–266.
<https://doi.org/10.17113/ftb.59.03.21.6683>
- Chairunnisa, S., Wartini, N. M., & Suhendra, L. (2019). Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 7(4), 551.
<https://doi.org/10.24843/jrma.2019.v07.i04.p07>
- Diana Febriani, Dina Mulyati, & Endah Rismawati. (2015). Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn). *Prosiding Penelitian SPeSIA Unisba*, 475–480.
- Ernita, U. (2017). *Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun pandan (Pandanus amaryllifolius Roxb.) dengan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil) Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*.
- Firyanto, R., Kusumo, P., & Yuliasari, I. E. (2020). Pengambilan Minyak Atsiri Dari Tanaman Sereh Menggunakan Metode Ekstraksi Soxhletasi. *CHEMTAG Journal of Chemical Engineering*, 1(1), 1.
<https://doi.org/10.56444/cjce.v1i1.1252>
- Hamzah, N., Ismail, I., & Saudi, A. D. A. (2014). Pengaruh emulgator terhadap aktivitas antioksidan krim ekstrak etanol kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn). *Jurnal Kesehatan*, VII(2), 376–385.
- Ikalinus, R., Widyastuti, S., & Eka Setiasih, N. (2015). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (*Moringa Oleifera*). *Indonesia Medicus Veterinus*, 4(1), 77.
- Isnaeni. (2017). Ekstraksi Teh. *Jurnal Kesehatan*, 6(6), 9–33.
<http://eprints.poltekkesjogja.ac.id/1134/4/4.Chapter2.pdf>
- Muhammad N, B., Smita, K., Cumbal, L., & Debut, A. (2014). *Sintesis nanopartikel perak menggunakan ekstrak daun Sacha inchi (Plukenetia volubilis L.)*. 605–609.
- Maryam, S., Baits, M., & Nadia, A. (2016). Pengukuran aktivitas antioksidan Ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) menggunakan metode FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 2(2), 115–118.
<https://doi.org/10.33096/jffi.v2i2.181>
- Maya, I. ra. (2022). Potensi Minyak Biji Sacha Inchi Sebagai Anti-aging dalam Formula Kosmetik. *Majalah Farmasetika*, 7(5), 407–423.
<http://journal.unpad.ac.id/farmasetika/article/view/39510%0Ahttps://journal.unpad.ac.id/farmasetika/article/download/39510/17752>
- Maya, I., & Sriwidodo. (2022). Review: Potensi Minyak Biji Sacha Inchi (*Plukenetia Volubilis*) Sebagai Anti-Aging Dalam Formula Kosmetik 407. *Majalah Farmasetika*, 7(5), 407–423.
<https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v7i5.39510>
- Mierza, V., Irawan, D. A. H., Mulidini, M., Megrian, N. O. E., Abbas, Z. A., & Zahra, A. A. (2022). Literature Review: Pengujian Antioksidan Dalam Senyawa Kafein Pada Tanaman Kopi. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(6), 12514–12520.
<https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jpdk/article/view/10547/8054>



- Nirmala Sari, A. (2015). Antioksidan Alternatif Untuk Menangkal Bahaya Radikal Bebas Pada Kulit. *Elkawnie: Journal of Islamic Science and Technology*, 1(1), 63–68. www.jurnal.ar-raniry.com/index.php/elkawnie
- Nisa, K., Wijayanti, R., & Muliawati, E. S. (2018). Keragaman Arthropoda Pada Sacha Inchi Di Lahan Kering. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 32(2), 132. <https://doi.org/10.20961/carakatani.v32i2.16330>
- Nuha, Q. A. L. U., & Sriwidodo. (2022). Sistematik Review Aktivitas Antioksidan Tanaman Sacha Inchi (Plukenetia volubilis L.). *Farmaka*, 20(3), 104–111.
- Parwata, M. O. A. (2016). Antioksidan. *Kimia Terapan Program Pascasarjana Universitas Udayana*, April, 1–54.
- Puangpronpitag, D., Tankitjanon, P., Sumalee, A., & Konsue, A. (2021). Phytochemical screening and antioxidant activities of the seedling extracts from inca peanut plukenetia volubilis. *Pharmacognosy Journal*, 13(1), 52–58. <https://doi.org/10.5530/pj.2021.13.8>
- Putri, V. A. (2021). *Strategi Penetrasi Pasar Produk Sacha Inchi Pada CV Canari Farm*. 2020, 1–2. <https://ereport.ipb.ac.id/id/eprint/8667/4/J3J818393-04-Viola-pendahuluan.pdf>
- Rawdkuen, S., D'amico, S., & Schoenlechner, R. (2022). Physicochemical, Functional, and In Vitro Digestibility of Protein Isolates from Thai and Peru Sacha Inchi (Plukenetia volubilis L.) Oil Press-Cakes. *Foods*, 11(13). <https://doi.org/10.3390/foods11131869>
- Rosi Andarina, & Tantawi Djauhari. (2017). Antioksidan Dalam Dermatologi. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 4(1), 39–48.
- Sacha, M., Plukenetia, I., & Dengan, L. (2022). *Oleh : Ensa Octara*.
- Setiawan, F., Yunita, O., & Kurniawan, A. (2018). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol kayu secang dan FRAP. *Media Pharmaceutica Indonesiana*, 2(2), 82–89.
- Sopiah, B., Muliawati, H., & Yuanita, E. (2019). Skrining Fitokimia dan Potensi Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Hijau dan Daun Merah Kastuba. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 17(1), 27. <https://doi.org/10.35814/jifi.v17i1.698>
- Wanita, D. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Beluntas (Pluchea indica L.) Dengan Metode DPPH (2, 2-Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Indonesian Chemistry and Application Journal*, 2(2), 25. <https://doi.org/10.26740/ica.v2n2.p25-28>