

Physical Chemical Characterization, Determination of Antioxidant Activity and Phytochemical Screening of Gambir Claw Herbal Tea (*Uncaria gambir*)

Lucky Hartanti¹, Asri Mulya Ashari², Rita Kurnia Apindiaty², Gusti Eva Tavita³, Rafdinal⁴, Desriani Lestari⁵, Warsidah^{6*}

¹Program Studi Teknologi Pengolahan Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Indonesia;

²Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Tanjungpura, Indonesia;

³Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Indonesia;

⁴Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Tanjungpura, Indonesia;

⁵Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Indonesia;

⁶Program Studi Ilmu Kelautan, FMIPA, Universitas Tanjungpura, Indonesia;

Article History

Received : September 02th, 2022

Revised : October 20th, 2022

Accepted : November 10th, 2022

*Corresponding Author:

Warsidah,

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura;

Email:

warsidah@fmipa.untan.ac.id

Abstract: *Uncaria gambir* is a member of Rubiaceae family. Information related to antioxidants and the use of this plant in the food and cosmetic industry has been widely reported. This study aims to determine the physicochemical properties, phytochemical content and antioxidant activity of herbal tea made from gambir claw, which was collected from the Pontianak City area of West Kalimantan. Determination of physicochemical properties is based on measuring the parameters of pH, water content, ash content and organoleptic including taste, odor and color when dissolved in water. Phytochemical screening was carried out using specific reagents to determine the presence of flavonoid compounds, tannins, alkaloids and saponins. Antioxidant activity was determined using the free radical scavenging method 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). From the results of the measurement of the physical and chemical properties of gambir claw herbal tea, the pH, ash content, moisture content and powder conditions met the requirements of SNI No 3836 of 2013, phytochemical screening showed positive results for flavonoid and tannin compounds, and antioxidant activity was obtained at 88,398 ppm, classified as a strong antioxidant.

Keywords: *antioxidant, characterization, herbal tea, phytochemical,*

Pendahuluan

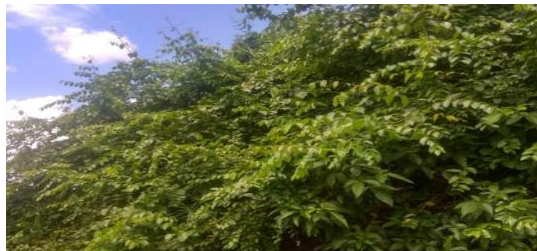
Penelusuran sumber senyawa aktif yang bersifat antioksidan alamiah semakin banyak dilakukan. Hal ini dilakukan karena banyaknya efek samping dari konsumsi antioksidan sintetik dalam jangka waktu lama. Antioksidan dapat dikonsumsi dalam bentuk tablet suplemen, sirup ataupun minuman instan. Menurunnya kondisi lingkungan sekitar kita telah menyebabkan paparan radikal bebas tak terkendali. Hal ini mengakibatkan antioksidan yang secara alamiah diproduksi oleh tubuh manusia, tidak mampu lagi untuk mencegah dan melawan paparan radikal tersebut.

Paparan tersebut menyebabkan berbagai gangguan patofisiologi dan menyerang sistem imunitas pada tubuh. Paparan radikal bebas

dapat bersumber dari mana saja. Sumber paparan radikal seperti sinar ultra violet dan lingkungan udara yang tercemar oleh gas-gas beracun. Gas tersebut terdiri dari karbondioksida dan karbonmonoksida hasil pembakaran tak sempurna, cemaran logam-logam berat dan bahan berbahaya dalam lingkungan perairan dan sumber pangan.

Back to nature, semboyan yang sekarang ini semakin diimplementasikan dalam pemeliharaan kesehatan dengan menggunakan bahan alamiah. Kesehatan dan vitalitas tinggi dapat dicapai melalui konsumsi pangan fungsional. Pangan fungsional tidak hanya berfungsi mengenyangkan dan memberikan energi cadangan seperti kebutuhan karbohidrat, pangan dan lemak. Namun, sekaligus memberikan fungsi pengobatan dan

pengecahan penyakit. Teh herbal salah satu bentuk sediaan pangan fungsional, digemari banyak masyarakat karena proses pembuatannya cukup mudah dan harga produknya murah serta mudah diperoleh.



Gambar 1. Pohon gambir (*Uncaria gambir*)

Teh herbal dari cakar gambir yang dikumpulkan dari wilayah Kota Pontianak, sebagai minuman kesehatan yang dapat dikonsumsi dengan aman dan memiliki manfaat sebagai antioksidan. Teh herbal adalah sediaan teh yang dibuat dari spesimen tanaman seperti akar, biji, bunga, batang dan daun, ataupun akar (Dewi *et al.*, 2017). The herbal dapat berasal dari spesimen tumbuhan segar atau spesimen yang telah dikeringkan (Jäger *et al.*, 2010). Umumnya teh herbal dikonsumsi dengan tujuan pencegahan dan pengobatan penyakit, karena adanya zat aktif yang dikandung oleh bahan baku tehnya.

Teh herbal adalah minuman fungsional yang sangat dibutuhkan oleh tubuh untuk membantu mengatasi masalah kesehatan seperti gangguan pencernaan dan meningkatkan imunitas tubuh (Ravikumar, 2014). Teh herbal mengandung antioksidan, antibakteri, dan antikanker, serta dapat meregulasi kadar gula dalam darah (Palupi & Widyaningsih, 2015). Salah satu spesimen tanaman yang umum dibuat menjadi sediaan teh herbal adalah daun (Sari *et al.*, 2020).

Formulasi herbal dikondisikan untuk tetap mempertahankan kemampuan antioksidan dari herbalnya. Selain itu, memiliki rasa yang enak dan sediaanya memenuhi syarat sebagai sediaan yang baik, sesuai dengan SNI No 3836 (BSN, 2013). Beberapa hal yang penting dipertimbangkan dalam membuat sediaan teh herbal adalah proses pengeringan sampel tanaman (Martini *et al.*, 2020). Selanjutnya menghilangkan rasa dan bau yang tidak nyaman, serta

memperhatikan area pengambilan sampelnya. Sampel yang diambil tidak dekat dengan jalan raya sehingga bebas dari kontaminan logam berat dan pencemaran lingkungan.

Penelitian ini menggunakan sampel cakar gambir yang telah dikeringkan dengan sinar matahari. Kemudian dirajang dan kembali dikeringkan dengan oven pada suhu 60°C selama 7 jam. Parameter fisika kimia yang diukur meliputi pH, kadar air, kadar abu dan organoleptis (rasa dan bau), sedangkan skrining fitokimia dilakukan melalui reaksi antara sampel cakar gambir dengan pereaksi-pereaksi spesifik untuk flavonoid, alkaloid, tanin dan saponin. Aktivitas antioksidan pada teh herbal dilakukan menggunakan metode penangkapan radikal bebas DPPH.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari-Mei 2022, yang dilaksanakan di Laboratorium Kimia Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura untuk preparasi teh herbal cakar gambir dan pengujian sifat fisika kimia, pemeriksaan organoleptis, pengujian fitokimia dan pengukuran aktivitas antioksidan.

Preparasi alat dan bahan

Pembuatan teh herbal mengikuti prosedur yang telah dilakukan oleh Wiratara & Ifadah, (2022). Peralatan penelitian dipersiapkan sesuai dengan kebutuhan produksi teh herbal dan pengujiannya. Bahan utama penelitian cakar gambir diambil di wilayah Kota Pontianak, pada bulan Oktober 2021, di seputaran hutan kecil jalan Reformasi, yang cukup jauh dari jalan raya. Cakar daun terletak pada ketiak daun, sehingga untuk mengambilnya harus dengan memotong ranting atau cabang.

Cakar kemudian dikumpulkan, dibersihkan dengan air mengalir dan ditiriskan. Selanjutnya dirajang kecil-kecil, berukuran 0,5 cm, dan dikeringkan dengan sinar matahari langsung tetapi permukaan sampel ditutup rapat dengan kertas koran. Sebelum dihaluskan dengan foodchopper, rajangan cakar gambir dipanaskan lagi di oven suhu 60°C selama 5 jam. Rendemen serbuk teh dari cakar gambir dihitung dengan membandingkan massa kering cakar gambir

dengan massa cakar gambir segar, dengan persamaan 1 (Ariva *et al.*, 2020).

$$\text{Rendaman (\%)} = \frac{\text{massa akhir}}{\text{massa awal}} \times 100\% \quad (1)$$



Gambar 2. Cakar gambir

Kadar air

Penentuan kadar air menggunakan prosedur SNI No 3836 (BSN, 2013). Cawan kosong (W0) ditimbang, kemudian dipanaskan dengan suhu 105°C selama ± 1 jam dan ditimbang lagi. Sebanyak 5 g cakar gambir hasil pengeringan dimasukkan ke dalam cawan W0 (W1) dan dipanaskan selama 3 jam pada suhu 105°C. Selanjutnya ditimbang dan dipanaskan kembali dengan cara yang sama sampai diperoleh bobot konstan, yaitu jika selisih hasil penimbangan $\leq 0,001$ g (W2).

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100 \quad (2)$$

Keterangan:

W0: Bobot cawan kosong

W1: Bobot cawan kosong + sampel sebelum pengeringan

W2: Bobot cawan kosong + sampel setelah pengeringan

Kadar abu

Penentuan kadar abu total menggunakan prosedur SNI No 3836 (BSN, 2013). Cawan kosong dipanggang dalam tanur dengan suhu $525 \pm 25^\circ\text{C}$. Satu jam kemudian didinginkan pada dan ditimbang kembali secara analitis (C0). Selanjutnya, sampel cakar gambir kering dimasukkan ke dalam cawan C0 sebanyak 1-2 gram (C1). Kemudian sampel dipanaskan kembali dengan tanur suhu $525 \pm 25^\circ\text{C}$ sampai terbentuk abu dan berwarna putih (C2).

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{C_2 - C_0}{C_1 - C_0} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

C0: Berat cawan kosong

C1: Berat cawan kosong + sampel sebelum pengabuan

C2: Berat cawan kosong + sampel setelah pengabuan

Pengujian antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan prosedur seperti yang dilakukan Sofiana *et al.*, (2020) dan Safitri *et al.*, (2021). Aktivitas antioksidan teh herbal cakar gambir diuji menggunakan metode penangkapan radikal bebas 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH). Larutan sampel dibuat dengan konsentrasi berseri 50, 100, 150, 200 dan 250 ppm. Kemudian membuat larutan DPPH 0,1 mM dengan melarutkan 0,002 g DPPH dalam 50 mL etanol 95%. Masing-masing sampel ditambahkan larutan DPPH 3 mL (1:3 v/v). Selanjutnya sampel dan DPPH dicampur menggunakan vortex untuk 1 menit dan diinkubasi selama 30 menit. Absorbansinya diukur menggunakan Spektrofotometer U-1240 Shimadzu MiniUV pada panjang gelombang 517 nm, dan metanol digunakan sebagai larutan blanko.

$$\text{Aktivitas antioksidan (\%)} = \frac{A_c - A_s}{A_c} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan:

Ac: Absorbansi kontrol

As: Absorbansi sampel

Skrining fitokimia

Proses skrining fitokimia dilakukan dengan prosedur yang digunakan oleh Sofiana *et al.* (2021). Skrining fitokimia didasarkan pada uji kualitatif antara sampel dengan reagen untuk setiap komponen kimia yang dikarakterisasi melalui terjadinya perubahan warna, pembentukan endapan dan busa pada permukaan sampel. Pengujian alkaloid dilakukan dengan melarutkan ekstrak sampel dengan beberapa tetes asam sulfat 2N. Kemudian diuji menggunakan Pereaksi Dragendorff dan Meyer. Hasil positif adalah diperoleh dengan terbentuknya endapan merah sampai jingga dengan Dragendorff, dan endapan putih kekuningan dengan Meyer reagen.

Uji flavonoid dilakukan dengan menambahkan 0,1 mg bubuk magnesium dan 0,4 mL amil alkohol (campuran 37% asam klorida

dan 95% etanol dengan persamaan volume) dan 4 mL alkohol, kemudian campuran dikocok. Reaksi positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah, kuning atau warna jingga pada lapisan amil alkohol.

Pengujian tannin dilakukan dengan mencampurkan 0,3 gram serbuk sampel ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan 1 ml aquades, diaduk hingga merata dan ditambahkan lagi dengan 2 tetes larutan FeCl₃. Reaksi positif ditunjukkan dengan terbentuknya tanin katekol yang ditandai dengan warna hitam hijau. Pengujian saponin dilakukan dengan mengocok sampel dengan panas air. Pembentukan busa stabil selama 5 menit dan tidak hilang dengan penambahan 1 tetes HCl 2N menunjukkan

adanya saponin.

Hasil dan Pembahasan

Teh herbal cakar gambir (*U. gambir*) dibuat dari bagian cakar dari tanaman *U. gambir* yang diambil dari jalan reformasi kota Pontianak. Teh herbal tergolong sebagai minuman fungsional, yang memiliki fungsi kesehatan seperti antioksidan. Selain itu, harus memenuhi syarat mutu teh (SNI No 3836, BSN 2013) meliputi kadar air, kadar abu total, organoleptis meliputi bau, rasa dan warna larutan serta pH serta aktivitas antioksidan teh herbal cakar gambir ditentukan dengan menggunakan metode DPPH, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran karakter fisika kimia, skrining fitokimia dan antioksidan dari teh herbal akar gambir

Pengukuran / parameter	Sampel Teh Herbal Cakar Gambir
Rendemen (%)	50,53
Kadar Air (%)	7,48
Kadar Abu (%)	7,8
pH	7,0
Warna air saat diseduh	Coklat muda
Rasa	Sepat
Bau	Bau khas daun, seperti the hijau
Antioksidan (IC50) ppm	88,398

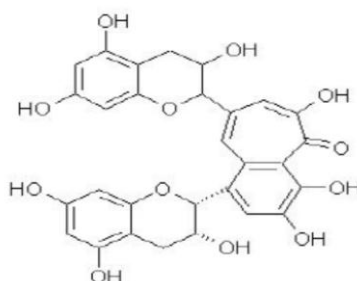
Tabel 2. Syarat mutu teh kering

No	Jenis uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan air seduhan		
	a. Warna	-	Hijau kekuningan sampai merah kecoklatan
	b. Bau	-	Khas teh bebas bau asing
	c. Rasa	-	Khas teh bebas bau asing
2.	Kadar air	%b/b	Maks. 8,0
3.	Kadar ekstrak dalam air	%b/b	Min. 32
4.	Kadar abu total	%b/b	Min. 8,0
5.	Kadar abu larut dalam air total	%b/b	Mak. 45
6.	Kadar abu tak larut dalam asam	%b/b	Maks. 1,0
7.	Alkalinitas abu larut dalam air (sebagai KOH)	%b/b	1-3
8.	Serat kasar	%b/b	Maks.16,5
9.	Cemaran logam		
	a. Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 20
	b. Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 150,0
	c. Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40,0
	d. Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0
	e. Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03
10.	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
11.	Cemaran mikroba		
	a. Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 3x10 ³
	b. Bakteri coliform	APM/g	<3

Catatan: Jenis uji 4 sampai 8: adbk (atas dasar berat kering)
 Badan Standarisasi Nasional 2013

Tabel 3. Hasil skrining fitokimia teh herbal cakar gambir

No.	Senyawa fitokimia	Pereaksi	Hasil
1.	Alkaloid	Dragendorf Mayer	(tidak terbentuk endapan merah) (tidak terbentuk endapan kuning)
2.	Flavonoid	Bubuk Magnesium ditambah Amyl alcohol powder	+ (warna merah)
3.	Tanin	FeCl ₃	+ (warna hitam kehijauan)
4.	Saponin	Sampel dikocok kemudian ditambahkan dengan HCl 2N	Terbentuk busa, tapi tidak stabil karena hilang saat penambahan HCl 2N



Gambar 3. Salah satu kerangka senyawa polifenol

Pembahasan

Teh herbal menjadi pilihan untuk dikonsumsi oleh banyak orang dengan tujuan mencegah atau mengobati suatu penyakit. Komponen teh herbal mengandung senyawa aktif yang berkhasiat terhadap kesehatan seperti antioksidan, antibakteri dan beberapa aktivitas penting lainnya. Gambir merupakan salah satu tanaman yang dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan, dan senyawa turunan polifenol yang dikandungnya telah banyak digunakan pada terapi penyakit degeneratif.

Penggunaannya dalam industri pangan dan kosmetik serta kebutuhan dunia semakin meningkat dengan kebutuhan gambir. Hal ini menjadikan gambir ini sebagai tanaman komoditas ekspor. Sediaan teh tergolong sebagai minuman fungsional yang dapat dikonsumsi dengan lebih praktis, yaitu diseduh dengan air panas, dan diberi perasa jika diinginkan, seperti rasa manis dengan gula atau krimer, sekaligus menutupi rasa dan bau yang mungkin asing bagi konsumen.

Pengeringan sampel tanaman untuk bahan baku pembuatan teh berpengaruh terhadap kualitas teh yang dihasilkan. Pengeringan dapat dikatakan sebagai proses pemanasan yang dikondisikan untuk menguapkan sejumlah volume air dalam sampel, menurunkan aktivitas

air sehingga dapat memperpanjang usia simpan komoditasnya (Muarif, 2013). Pengeringan akan berpengaruh terhadapnya menurunnya nilai atau persentase rendemen (Barus, 2019). Pemilihan proses pengeringan dengan sinar matahari didasarkan pada pertimbangan bahwa intensitas matahari di daerah Kalimantan Barat sangat kuat. Selain itu, pemanasan seperti ini dapat dimanfaatkan oleh masyarakat jika ingin mengeringkan bahan baku untuk membuat teh.

Pemanasan dengan sinar matahari dilakukan dengan cara menutup bagian permukaan sampel menggunakan kertas koran. Hal ini mengakibatkan sinar matahari tidak terkena langsung dengan sampel yang dikeringkan. Selanjutnya dilakukan pengeringan dengan oven pada suhu 60°C selama 5 jam untuk memudahkan pembuatan serbuk pada sampel rajangan cakar gambir. Pembuatan teh daun kalistemon pada suhu tersebut menghasilkan kualitas teh paling bagus (Wiratara & Ifadah, 2022).

Hasil pengukuran karakter fisika kimia dari teh cakar gambir dengan parameter kadar air, total abu, pH dan warna air saat diseduh. Nilai-nilai yang terdapat pada table 1 sudah memenuhi kualitas yang telah disyaratkan dalam SNI no 3638 (BSN, 2013) seperti ditunjukkan pada Tabel 2. Aktivitas antioksidan (IC₅₀) yang

dihasilkan sebesar 88,398 tergolong sebagai antioksidan kuat.

Nilai ini diperoleh dari hasil perhitungan regresi antara persentase inhibisi berdasarkan nilai absorbansi masing-masing konsentrasi sampel teh cakar gambir. Semakin rendah nilai IC₅₀ yang diperoleh dari pengujian, maka aktivitas antioksidan semakin besar (Molyneux, 2004). Aktivitas antioksidan dikategorikan menjadi tiga, yaitu antioksidan sangat kuat (IC₅₀ < 50 ppm), antioksidan kuat (IC₅₀ = 50-100 ppm) dan antioksidan lemah (IC₅₀ > 100 ppm). Gambar 3 menunjukkan grafik regresi linier dari hasil perhitungan % inhibisi vs Konsentrasi.

Skrining fitokimia adalah salah satu teknik atau cara mengidentifikasi kandungan kimia atau senyawa metabolit sekunder dalam suatu tanaman. Pengujian fitokimia dengan pereaksi-pereaksi spesifik menunjukkan hasil yang positif terhadap flavonoid dan tannin. Terbentuknya warna merah pada sampel saat penambahan magnesium yang ditambahkan dengan amil alkohol, disebabkan oleh terjadinya reaksi reduksi senyawa flavonoid dalam sampel dengan penambahan bahan pereaksi tersebut (*Sangi et al.*, 2008).

Reaksi yang positif pada pengujian tanin, menunjukkan sampel bersifat polar dengan adanya gugus OH, sehingga saat penambahan FeCl₃ 10% akan menyebabkan warna biru tua atau hijau kehitaman sebagai indikasi adanya senyawa tannin katekol (Jones & Kinghorn, 2006). Senyawa tanin dan flavonoid merupakan golongan senyawa fenol yang memiliki banyak gugus OH. Hal ini berdampak pada kemampuannya sangat tinggi dalam menangkap radikal bebas dengan mekanisme memberikan pasangan elektron.

Kesimpulan

Hasil penelitian karakterisasi fisika kimia, aktivitas antioksidan dan skrining fitokimia teh herbal yang dibuat dari cakar gambir (*Uncaria gambir*) dengan parameter pH, kadar air dan kadar abu, serta bau dan rasa telah memenuhi syarat dalam mutu teh kering sesuai dengan SNI No 3836 BSN 2013. Aktivitas antioksidan (IC₅₀) teh herbal cakar gambir diperoleh sebesar 88.398 mg/kg tergolong sebagai antioksidan kuat, sedangkan skrining fitokimia menunjukkan hasil yang positif terhadap senyawa flavonoid dan

tannin. Kedua senyawa ini merupakan golongan polifenol yang banyak digunakan sebagai antioksidan dan berbagai aktivitas lainnya.

Referensi

- Ariva, A. N., Widyasanti, A., & Nurjanah, S. (2020). *Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Mutu Teh Cascara dari Kulit Kopi Arabika (Coffea arabica)*.
- BSN. (2013). *SNI 3836:2013 Teh Kering Dalam Kemasan*. www.bsn.go.id
- Dewi, W. ., Noviar, H., & Yelmira, Z. (2017). *Pemanfaatan Daun Katuk (Sauropus Adrogynus) Dalam Pembuatan Teh Herbal Dengan Variasi Suhu Pengeringan*. *Jom Faperta*, 4(2): 1-9. URL: <http://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFAPE/RTA/article/view/17125>
- Jäger, S., Beffert, M., Hoppe, K., Nadberezny, D., Frank, B., & Scheffle, r A. (2010). *Preparation of Herbal Tea as Infusion or by Maceration at Room Temperature Using Mistletoe Tea as An Example*. *Scientia Pharmaceutica*, 79(1): 145–155. DOI: <https://doi.org/10.3797/scipharm.1006-06>
- Jones, W. ., & Kinghorn, A. (2006). *Extraction of Plant Secondary Metabolites*. In: *Sharker, S.D. Latif Z., Gray A.L, eds. Natural Product Isolation. 2nd edition*. Humana Press.
- Martini, N. K. A., Ekawati, I. G. A., & Ina, P. T. (2020). *Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Karakteristik Teh Bunga Telang (Clitoria ternatea L.)*. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 9(3), 327–340. DOI: <https://doi.org/10.24843/itepa.2020.v09.i03.p09>
- Molyneux, P. (2004). *The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity*, *Songklanakarinn. J. Sci. Technol*, 26(2): 21–211. URL : <http://rdo.psu.ac.th/sjstweb/index.php>
- Muarif. (2013). *Rancang Bangun Alat Pengering*. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Palupi, M. R., & Widyaningsih, T. D. (2015). *Minuman Fungsional Liang Teh Daun Salam (Eugenia polyantha) dengan Penambahan Filtrat Jahe dan Filtrat Kayu*

- Secang. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(4): 1458–1464. URL: <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/269/278>
- Ravikumar, C. (2014). Review On Herbal Teas. *J. Pharm. Sci. and Res*, 6(5): 236–238. [Google Scholar]
- Safitri, I., Warsidah, Sofiana, M. S. J., Kushadiwijayanto, A. A., & Sumarni, T. N. (2021). Total Phenolic Content, Antioxidant and Antibacterial Activities of *Sargassum polycystum* of Ethanol Extract from Waters of Kabung Island. *Berkala Sainsek*, 9(3): 139–145. DOI: <https://doi.org/10.19184/bst.v9i3.27199>
- Sangi, M., Runtuwene, M. R., Simbala, H. E., & Makang, V. M. (2019). Analisis fitokimia tumbuhan obat di Kabupaten Minahasa Utara. *Chemistry Progress*, 1(1), 47-53. DOI: <https://doi.org/10.35799/cp.1.1.2008.26>
- Sari, D. K., Affandi, D. R., & Prabawa, S. (2020). Pengaruh Waktu dan Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Teh Daun Tin (*Ficus carica* L.). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 12(2): 68–77. DOI: <https://doi.org/10.20961/jthp.v12i2.36160>
- Sofiana, M. S. ., Aritonang, A., Safitr, I., Helena, S., Nurdiansyah, S. I., Risiko, Dzul, F., & Warsidah. (2020). Proximate, Phytochemicals, Total Phenolic Content and Antioxidant Activity of Ethanolic Extract of *Eucheuma spinosum* Seaweed. *Sys Rev Phar*, 11(8): 228-232. DOI: 10.31838/srp.2020.8.34
- Sofiana, M. S. ., Safitri, I., Helena, S., & Warsidah. (2021). Phytochemical Screening, Total Penolic Content and Antioksidant Activity of Tropical Brown Macroalgae (*Padina pavonica* Hauck) from Kabung. *Journal of Fisheries Science and Technology*, 17(1): 32-36. DOI: <https://doi.org/10.14710/ijfst.17.1.%25p>
- Wiratara, P. R. & Ifadah, R. (2022) . Karakteristik Teh Herbal Daun Kalistemon (*Melaleuca viminalis*) Berdasarkan Variasi Suhu Dan Waktu Pengeringan. *Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 14(1): 16-22. DOI: <https://doi.org/10.17969/jtipi.v13i2.21196>