

PROFIL KUALITAS DAN SIFAT ANTIHIPERGLIKEMIK AIR SEDUHAN TEH BELUNTAS (*Pluchea Indica* Less) SELAMA PENYIMPANAN

Paini Sri Widyawati^{1*}, Monika Prahartiwi¹, Poppy Finike EpifanaTumbol¹

¹ Program Studi Teknologi, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala
Surabaya, Jl. Dinoyo 42-44 Surabaya, 60265.

*Email korespondensi : paini@ukwms.ac.id

ABSTRACT

Pluchea indica Less tea has been widely produced as a health drink because it contains phytochemical compounds and has biological activities, such as antihyperglycemic. Pluchea tea is usually produced in tea bags and stored in standing pounds made of aluminum foil. Packaged pluchea teas are usually stored at room temperature for a period of time. During storage, the quality and antihyperglycemic properties of brewed water from packaged pluchea tea have not been studied further. Therefore, this study was conducted to determine the quality and antihyperglycemic properties of pluchea tea during storage. The research design used was a Randomized Block Design (RAK) with one factor including storage time consisting of seven treatment levels, namely 0, 2, 4, 6, 10, 14, and 18 weeks. Each treatment was repeated three times. Parameters analyzed included water content, color, turbidity, pH, total acid, phytochemical composition, total phenol content, total flavonoid content, and antihyperglycemic activity (α -amylase and α -glucosidase). The results showed that storage time affected all test parameters, there was a tendency for storage time to decrease the quality and antihyperglycemic activity. Storage up to 18 weeks can reduce the water content of pluchea tea packaged in tea bags and stored in standing pounds. Therefore, the storage of pluchea tea which is packaged in tea bags and stored in standing pounds needs to be considered so that there is no increase in water content to maintain the quality and antihyperglycemic activity.

Keywords: antihyperglycemic, pluchea tea, quality profile, storage

ABSTRAK

*Teh beluntas (*Pluchea indica Less*) telah banyak diproduksi sebagai minuman kesehatan karena mengandung senyawa fitokimia dan memiliki aktivitas biologis, seperti antihiperqlikemik. Teh beluntas biasanya dikemas dalam kantong teh dan disimpan dalam standing pound yang terbuat dari aluminium foil. Teh beluntas kemasan biasanya di simpan pada suhu kamar untuk jangka waktu tertentu. Selama penyimpanan, kualitas dan sifat antihiperqlikemik air seduh teh beluntas kemasan belum diteliti lebih lanjut. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas dan sifat antihiperqlikemik teh beluntas selama penyimpanan. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor meliputi waktu penyimpanan yang terdiri dari tujuh taraf perlakuan yaitu 0, 2, 4, 6, 10, 14, dan 18 minggu. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Parameter yang dianalisis meliputi kadar air, warna, kekeruhan, pH, total asam, komposisi fitokimia, total fenol, total flavonoid, dan aktivitas antihiperqlikemik (α -amilase dan α -glukosidase). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama penyimpanan mempengaruhi semua parameter uji, ada kecenderungan lama penyimpanan menurunkan kualitas dan aktivitas antihiperqlikemik. Penyimpanan hingga 18 minggu dapat mengurangi kadar air teh pluchea yang dikemas dalam kantong teh dan disimpan dalam standing pound. Oleh karena itu penyimpanan teh beluntas yang dikemas dalam kantong teh dan disimpan dalam standing pound perlu diperhatikan agar tidak terjadi peningkatan kadar air untuk menjaga kualitas dan aktivitas antihiperqlikemik.*

Kata kunci: antihiperqlikemik, penyimpanan, profil mutu, teh beluntas

PENDAHULUAN

Daun beluntas (*Pluchea indica* Less) merupakan tanaman herbal yang telah terbukti mempunyai aktivitas antioksidan (Widyawati dkk., 2014) dan antidiabetik (Widyawati dkk., 2015). Oleh karena itu daun beluntas banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sayur maupun obat tradisional (Ardiansyah dkk., 2005; Chan dkk., 2022). Pengolahan daun beluntas menjadi teh beluntas telah dikembangkan dan terbukti mempunyai aktivitas antioksidan (Srisook dkk., 2014; Widyawati dkk., 2016) dan aktivitas antidiabetik (Widyawati dkk., 2015; Werdhani dan Widyawati, 2018). Pembuatan teh celup dengan mengkombinasikan teh beluntas dan teh hitam maupun teh hijau telah dikembangkan dan terbukti mampu meningkatkan aktivitas antioksidan (Widyawati dkk., 2017; Widyawati dkk., 2018a). Namun demikian stabilitas aktivitas antioksidan teh celup daun beluntas mengalami penurunan seiring lama penyimpanan di suhu kamar (Widyawati dkk., 2018b). Sedangkan perubahan profil kualitas dan aktivitas antidiabetik teh celup daun beluntas selama penyimpanan belum dikaji lebih lanjut. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui profil kualitas dan sifat antihiperqlikemik teh beluntas selama penyimpanan.

METODE

Bahan Analisis

Bahan kimia yang digunakan untuk analisa terdiri atas metanol (*Fulltime*), akuades dan akuabides (PT. Surabaya Aqua Industri), kloroform (*Merck*), ammonia (*Mallinckrodt*), asam sulfat (*Merck*), merkuri (II) klorida (PT. Brataco), kalium iodida (*Merck*), iodine (*Merck*), natrium hidrosida (*Merck*), asam klorida (*Merck*), n-amil alkohol (*Merck*), magnesium (*Merck*), besi (III) klorida (*Merck*), kalium natrium-tartat-tetrahidrat (*Sigma-Aldrich*), tembaga (II) sulfat (*Merck*), asam galat (*Riedel-deHaen*),

Follin-Ciocalteau (*Merck*), natrium karbonat (*Riedel-deHaen*), (+)-katekin (*Sigma*), natrium nitrit (*Merck*), aluminium klorida (*Schuchardt OHG*), natrium dihidrogen fosfat (*Merck*), Na-asetat (*Riedel-deHaen*), asam asetat glasial (*Merck*), α -amilase (*Sigma-Aldrich*), pati (*Merck*), Na-fosfat monobasis (*Merck*), Na-fosfat dibasis (*Merck*), α -glukosidase (*Sigma-Aldrich*), dan p-nitrofenil- α -D-glukosida (PNP).

Pembuatan Teh Celup Daun Beluntas

Daun beluntas yang digunakan mengacu pada percobaan Widyawati dkk. (2011), selanjutnya dikemas dalam kantong teh celup sebesar 2 g/kantong. Selanjutnya dimasukkan dalam *standing pound* dari aluminium foil dan disimpan selama 0; 2; 4; 6; 10; 14; dan 18 (minggu). Kemudian dilakukan penyeduhan dengan air panas sesuai dengan percobaan Widyawati dkk. (2016). Parameter pengujian yang dilakukan meliputi sifat fisikokimia yang terdiri atas kadar air, warna, kekeruhan, total asam, komposisi fitokimia, total fenol, total flavonoid, sifat sensori yang terdiri atas rasa, warna dan aroma, serta aktivitas antihiperqlikemik yang terdiri atas kemampuan menghambat enzim alfa amilase dan alfa glikosidase.

Metode Analisa

Kadar Air

Pengujian kadar air pada sampel teh beluntas berdasarkan metode termogravimetri (AOAC, 2005), menggunakan *vacuum drying* (Binder Model VDL 115, German) pada suhu 70°C, 750 mmBar selama 24 jam hingga diperoleh berat konstan.

Analisa Warna.

Pengujian warna pada sampel menggunakan chromameter (Minolta CR 10, Japan), dengan parameter yang diukur meliputi kecerahan (L*), redness (a*), yellowness (b*), chroma (C) dan hue (H) menurut (Hutchings, 1999).

Analisa Kekeruhan

Tingkat kekeruhan air seduhan teh celup daun beluntas dianalisis menggunakan metode turbidimetri (Turbidimeter ORBECO HELLIGE TB 300-IR, USA) (Giwa dkk., 2012), tingkat kekeruhan sampel dinyatakan dengan NTU (Nephelometric Turbidity Unit).

Analisis Total Asam

Total asam air seduhan teh beluntas ditentukan dengan metode titrimetri (AOAC, 2005).

Analisis Derajat Keasaman

Derajat keasaman air seduhan teh celup daun beluntas (pH) ditentukan dengan pHmeter (Schott Lab 850 13430306 Benchtop pH Meter, USA)

Komposisi Fitokimia

Komposisi fitokimia sampel ditentukan berdasarkan metode Harborne (1996). Analisa senyawa fitokimia dilakukan secara kualitatif dengan mengamati perubahan warna larutan. Senyawa fitokimia yang dianalisa meliputi alkaloid, flavonoid, fenolik, saponin, tanin serta kardiak glikosida (uji fehling).

Analisa Total Fenol

Total fenol (TPC) sampel air seduhan teh beluntas dianalisis menggunakan metode Molole dkk. (2022), didasarkan pada reaksi antara senyawa fenolik dengan reagen Folin Ciocalteu/FC yang mengandung asam fosfomolibdat dan asam fosfotungstat membentuk warna biru yang dapat diukur dengan spektrofotometer (Spektrofotometer UV-Vis 1800, Shimadzu, Japan).

Analisa Total Flavonoid

Total flavonoid (TFC) sampel air seduhan teh beluntas dianalisis menggunakan metode Anisa dan Najib (2022). menggunakan metode kolorimetri aluminium klorida yang dapat diukur dengan spektrofotometer (Spektrofotometer UV-Vis 1800, Shimadzu, Japan), didasarkan pada reaksi antara senyawa $AlCl_3$ dengan flavonoid membentuk kompleks

asam yang stabil antara $AlCl_3$ dengan C-4 gugus keto, C-3 atau C-5 gugus hidroksil dari flavon dan flavonol yang berwarna merah.

Kemampuan Menghambat Enzim Alfa Amilase

Aktivitas penghambatan pada enzim alfa amilase ditentukan dengan metode (Gaspersz dkk., 2022) yang dapat diukur secara spektrofotometri pada $\lambda=540$ nm (Spektrofotometer UV-Vis 1800, Shimadzu, Japan), berdasarkan kemampuan enzim alfa amilase menghidrolisis pati menjadi gula-gula sederhana.

Kemampuan Menghambat Enzim Alfa Glukosidase

Pengujian aktivitas menghambat enzim alfa glukosidase didasarkan metode Hasan (2022), yang dapat diukur secara spektrofotometri pada $\lambda=540$ nm (Spektrofotometer UV-Vis 1800, Shimadzu, Japan), berdasarkan reaksi antara enzim dengan p-nitrofenil- α -D- glukopiranosida (PNGP) sebagai substrat menghasilkan D-glukopiranosida dan p-nitrofenol yang berwarna kuning.

Analisa Data

Semua data hasil penelitian ditentukan homogenitasnya (Widyawati dkk., 2022), selanjutnya dihitung dan dinyatakan dalam rata-rata \pm standar deviasi dengan tiga kali ulangan. Data dianalisis menggunakan Anova (*Analysis of Variance*) One Way pada $\alpha < 5\%$. Jika hasil Anova menunjukkan beda signifikan maka dilanjutkan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada $p < 5\%$ untuk menentukan perbedaan antar perlakuan. Analisis menggunakan program *SPSS 17.0 software* (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Teh celup daun beluntas yang disimpan dalam suhu ruang dianalisis secara fisikokimia diperoleh data yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Data menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan menyebabkan penurunan kadar air, kekeruhan, dan total asam secara signifikan. Penurunan kadar air disebabkan adanya keseimbangan air antara produk dengan lingkungan, dimana teh celup daun beluntas mempunyai kadar air yang lebih tinggi dibandingkan RH lingkungan akibatnya ada sejumlah air yang keluar dari sampel selama penyimpanan. Solihin dkk. (2015) menambahkan bahwa kadar air wafer yang disimpan selama dua hingga empat minggu mengalami penurunan, hal ini disebabkan adanya proses evaporasi air dari produk ke lingkungan. Fenomena ini sama terjadi pada sampel teh celup daun beluntas, dimana penyimpanan dari awal minggu hingga 18 minggu terjadi proses evaporasi air dari produk ke lingkungan sebesar 8,42%. Herawati (2008) menjelaskan bahwa penurunan kadar air produk sangat ditentukan oleh kelembaban dan suhu lingkungan. Sarasvati dan Herawati (2019) juga menambahkan bahwa proses fisiologis seperti respirasi dan transpirasi juga dapat mempengaruhi kehilangan berat.

Penurunan tingkat kekeruhan air seduhan teh celup daun beluntas disebabkan karena berkurangnya jumlah asam organik yang terlarut, hal ini ditandai dengan peningkatan derajat keasaman produk (pH) serta penurunan total asam terukur. Suriyaphan (2014) dan Widyawati dkk. (2022) menyatakan bahwa daun beluntas mengandung asam fenolik sebesar $28,48 \pm 0,67$ mg/100 g wb, yang terdiri atas asam klorogenat sebesar $20 \pm 0,24$ mg/100 g wb, asam kafeat sebesar $8,65 \pm 0,46$ mg/100 g wb. Vongsak dkk. (2018); Ruan dkk., (2019) dan Chan dkk. (2022) menambahkan bahwa daun beluntas mengandung asam-3-O-kafeoilkuinat, asam-4-O-kafeoilkuinat, asam-5-O-kafeoilkuinat, asam-3,4-O-dikafeoilkuinat, asam-3,5-O-dikafeoilkuinat, dan asam-4,5-O-dikafeoilkuinat.

Hasil analisa warna pada air seduhan teh beluntas selama penyimpanan memberikan

pengaruh nyata terhadap nilai *lightness* yang berkisar antara 22,07-25,47 dan *chroma* antara 9,31-12,58, namun tidak berpengaruh nyata pada *redness*, *yellowness* dan *hue*. Penyimpanan teh celup daun beluntas meningkatkan kecerahan produk, hal ini seiring dengan menurunnya *redness* dan meningkatnya *yellowness*. Menurut Hutching (1999) nilai *hue* 70-77 sampel mempunyai warna *yellow red*. Bertambahnya lama penyimpanan meningkatkan nilai *hue* yang berarti pergeseran warna sampel menuju ke warna *yellow*.

Komposisi fitokimia, kadar total fenol (TPC) dan total flavonoid (TFC) untuk air seduhan teh celup daun beluntas juga mengalami penurunan seiring lama penyimpanan, yang terlihat pada Tabel 2. Kondisi ini juga dikuatkan dengan data uji fisikokimia, terutama data total asam dan pH. Selama penyimpanan diduga senyawa fitokimia mengalami proses polimerisasi maupun degradasi, sehingga kadar TPC dan TFC terukur mengalami penurunan secara signifikan. Pengujian TPC dan TFC didasarkan pada reaksi redoks yang sangat ditentukan oleh jumlah dan posisi gugus hidroksil. Solihin dkk. (2015) menyatakan bahwa lama penyimpanan dapat menyebabkan degradasi dan polimerisasi akibat oksigen, cahaya, uap air, maupun suhu. Senyawa fitokimia yang terdeteksi pada air seduhan teh celup daun beluntas meliputi alkaloid, fenolik, flavonoid, saponin, tannin dan kardiak glikosida.

Kardiak glikosida yang terdeteksi mengalami penurunan secara drastis setelah penyimpanan 2 minggu, sedangkan tannin tak terdeteksi setelah 18 minggu penyimpanan. Senyawa alkaloid, fenolik dan flavonoid masih terdeteksi meskipun terjadi penurunan secara lambat. Kadar TPC untuk air seduhan teh celup daun beluntas berkisar antara 2,03-7,24 mg

Tabel 1. Profil Kualitas Air Seduhan Teh Celup Daun Beluntas Berdasarkan Pengujian Fisikokimia Pada Berbagai Lama Penyimpanan

Lama Penyimpanan (Minggu)	Kadar Air (% dry base)	Kekeruhan (NTU)	pH	Total Asam (mg Asam Klorogenat/100g sampel)	Warna				
					L*	a*	b*	C	h
0	8,91±0,04f	15,9±1,18b	6,85±0,17a	0,95±0,49c	22,07±0,33a	2,87±0,28	9,18±0,70	9,31±0,27a	71,87±4,99
2	8,87±0,03ef	13,37±1,26ab	7,06±0,11ab	0,85±0,08bc	24,97±1,78c	2,35±1,84	10,62±1,49	10,94±0,84a	76,91±0,91
4	8,81±0,02e	11,46±2,93ab	7,12±0,08ab	0,78±0,13abc	23,38±1,37ab	3,38±0,75	10,62±1,49	10,29±1,57ab	70,14±6,41
6	8,73±0,03d	9,97±6,94ab	7,17±0,13abc	0,69±0,07abc	25,47±1,50c	2,77±1,25	12,23±0,15	12,58±1,33b	77,03±6,90
10	8,39±0,02c	8,86±7,36ab	7,30±0,45abc	0,56±0,08abc	24,52±0,06c	2,48±0,37	10,87±0,58	11,07±0,44ab	77,03±2,59
14	8,25±0,05b	7,67±0,80a	7,44±0,20bc	0,46±0,14ab					
18	8,16±0,07a	6,54±0,68a	7,58±0,28c	0,44±0,12a					

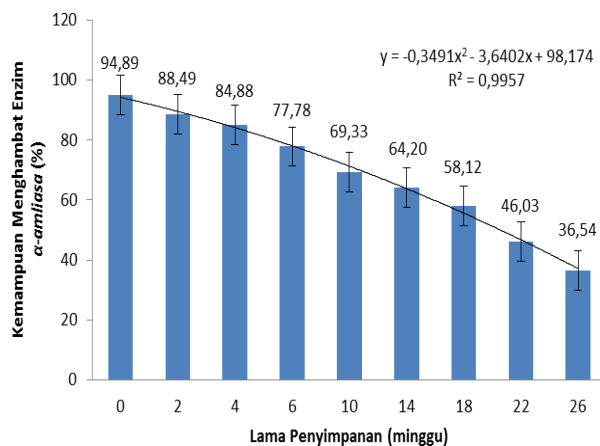
Data dinyatakan dalam rata-rata± SD dari pengujian tiga ulangan. Rata-rata dinyatakan dalam notasi alfabetis yang berbeda dalam kolom yang sama menyatakan perbedaan signifikan pada $\alpha < 5\%$.

Tabel 2. Komposisi Fitokimia, Total Fenol Dan Total Flavonoid Air Seduhan Teh Celup Daun Beluntas Pada Berbagai Lama Penyimpanan

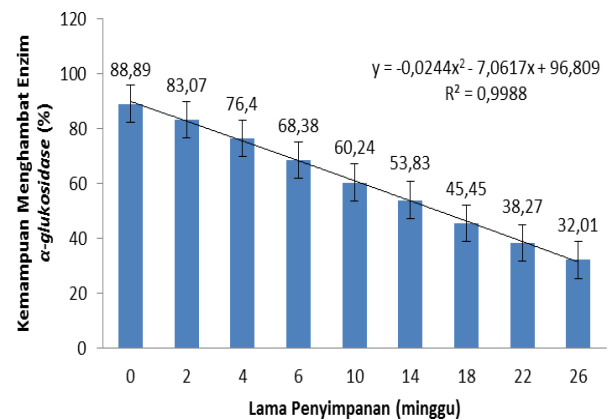
Lama Penyimpanan (Minggu)	Senyawa Fitokimia						TPC (mg EAG/L)	TFC (mg EC/L)
	Alkaloid	Fenolik	Flavonoid	Tanin	Saponin	Kardiak glikosida		
0	3+	3+	4+	4+	3+	2+	7,24±0,06g	6,14±0,25g
2	3+	3+	4+	4+	3+	-	6,50±0,43f	4,61±0,27f
4	3+	3+	4+	4+	2+	-	5,64±0,01e	3,85±0,20e
6	3+	2+	3+	3+	2+	-	4,42±0,10d	2,83±0,07d
10	2+	1+	2+	3+	2+	-	2,72±0,07c	1,32±0,10c
14	2+	1+	2+	1+	2+	-	2,33±0,11b	1,02±0,01b
18	2+	1+	1+	-	1+	-	2,03±0,04a	0,89±0,01a

Data dinyatakan dalam rata-rata± SD dari pengujian tiga ulangan. Rata-rata dinyatakan dalam notasi alfabetis yang berbeda dalam kolom yang sama menyatakan perbedaan signifikan pada $\alpha < 5\%$. Tanda + menunjukkan terdeteksi dan intensitas, sedangkan - menunjukkan tidak terdeteksi

ekivalen asam gallat/L, sedangkan kadar TFC berkisar antara 0,89-6,14 mg ekivalen (+)-katekin/L. Aktivitas antihiperqlikemik air seduhan teh celup daun beluntas sangat dipengaruhi oleh komposisi senyawa fitokimia, TPC dan TFC (Gambar 1 dan 2). Lim dan Loh (2016) memaparkan bahwa senyawa fenolik, dalam hal ini flavonoid yang berada dalam bentuk bebas memiliki kemampuan inhibisi terhadap enzim α -amilase dan α -glukosidase yang lebih tinggi daripada bentuk terikat.



Gambar 1. Kemampuan Penghambatan Enzim α -Amilase pada Minuman Daun Beluntas di Berbagai Lama Penyimpanan



Gambar 2. Kemampuan Penghambatan Enzim α -Glukosidase pada Minuman Daun Beluntas di Berbagai Lama Penyimpanan

Asriningsih dkk. (2014) menyatakan bahwa keberadaan senyawa asam kafeoil kuinat dalam daun beluntas dalam bentuk glikosida justru mempunyai aktivitas lebih tinggi dibandingkan struktur aglikon. Menurut Tadera dkk. (2006) menemukan bahwa senyawa flavonoid yang memiliki potensi dalam menghambat enzim α -amilase yaitu senyawa luteolin, mirisetin dan kuersetin. Suriyaphan (2014) menginformasikan bahwa daun beluntas mengandung total flavonoid sebesar 6,39 mg/100 g wb yang terdiri atas

kuersetin $5,21 \pm 0,26$ mg/100 g wb, kaempferol $0,28 \pm 0,02$ mg/100 g wb, mirisetin $0,09 \pm 0,03$ mg/100 g wb. Potensi teh celup daun beluntas sebagai menghambat enzim α -glukosidase didukung oleh pendapat Vongsak dkk. (2018); Ruan dkk., (2019) dan Chan dkk. (2022) bahwa daun beluntas mengandung asam-3-O-kafeoilkuinat, asam-4-O-kafeoilkuinat, asam-5-O-kafeoilkuinat, asam-3,4-O-dikafeoilkuinat, asam-3,5-O-dikafeoilkuinat, dan asam-4,5-O-dikafeoilkuinat. Analisa korelasi (*Pearson Correlation*) membuktikan bahwa aktivitas antihiperlipidemia teh celup daun beluntas sangat kuat dipengaruhi oleh TPC dan TFC dengan nilai koefisien korelasi ($R^2 > 0,98$).

KESIMPULAN

Lama penyimpanan mempengaruhi kualitas teh celup daun beluntas, yang meliputi kadar air, kekeruhan, total asam, derajat keasaman (pH), lightness, komposisi fitokimia, TPC, TFC, aktivitas antihiperlipidemia dan chroma. Aktivitas antihiperlipidemia dipengaruhi oleh komposisi fitokimia, TPC dan TFC.

DAFTAR PUSTAKA

Anisa, N.; Najib, S.Z. (2022). Skrining Fitokimia dan Penetapan Kadar Total Fenol Flavonoid dan Tanin Pada Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.). Indonesian Journal Pharmaceutical and Herbal Medicine. 1(2):96-104.

AOAC. (2005). Official Methods of Analysis. Washington, D.C.: Association of Official Analytical Chemistry. (979.12; 33.2.06; 973.41).

Arsiningtyas, I.S.; Gunawan-Puteri, M.D.P.T.; Kato, E.; Kawabata, J. (2014). Identification of α -Glucosidase Inhibitors from The Leaves of *Pluchea indica* (L.) Less., A Traditional Indonesian Herb: Promotion of Natural Product Use. Natural Product Research. 2014 <http://dx.doi.org/10.1080/14786419.2014.904306>.

Chan, E.W.C.; Ng, Y.K.; Wong, S.K.; Chan, H.T. (2022). *Pluchea Indica: An Updated Review of Its Botany, Uses, Bioactive Compounds and Pharmacological Properties*. Pharmaceutical Sciences Asia. 49(1): 77-85.

Gaspersz, N.; Fransina, E.G.; Ngarbingan, A.R. (2022). Uji Aktivitas Penghambatan Enzim α -Amilase dan Glukoamilase dari Ekstrak Etanol Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.). Jurnal Kimia Mulawarman. 19(2):51-57.

Giwa, S.O.; Ertunc, S.; Alpbaz, M.; Hapoglu, H. (2012). Electrocoagulation Treatment of Turbid Petrochemical Wastewater, *International Journal of Advances in Science and Technology*, 5(5):23-91.

Harborne, J.B. (1996). *Metode Fitokimia*. Bandung: Institut Teknologi Bandung-Press, 135.

Hasan, A.E.Z.; Andrianto, D.; Rosyidah, R.A. (2022). Uji Penghambatan α -Glukosidase dari Kombinasi Ekstrak Kunyit, Teh Hitam dan Jahe, Jurnal Agroindustri Halal, 8(1): 137-146.

Herawati, H. (2008). *Penentuan Umur Simpan Pada Produk Pangan*. Prosiding Jurnal Litbang Pertanian, 27(4):124-130.

Hutchings, J. B. (1999). Food Colour and Appearance. Aspen Pub.

Lim, S.M.; Loh, S.P. (2016). In Vitro Antioxidant Capacities and Antidiabetic Properties of Phenolic Extracts from Selected Citrus Peels. International Food Research Journal. 23(1): 211-219.

Molole, G.J.; Gure, A.; Abdissa, N. (2022). Determination of Total Phenolic Content and Antioxidant Activity of Commiphora

- Mollis (Oliv.) Engl. Resin. BMC Chemistry.16(48): 1-11.
- Ruan, J.; Yan, J.; Zheng, D.; Sun, F.; Wang, J.; Han, L.; Zhang, Y.; Wang, T. (2019). Comprehensive Chemical Profiling In The Ethanol Extract of *Pluchea Indica* Aerial Parts By Liquid Chromatography/Mass Spectrometry Analysis of Its Silica Gel Column Chromatography Fractions. *Molecules*. 24(2784):1-20.
- Sarasvati, G.R., Herawati, M.M. (2019). Pengaruh Suhu Ruang Penyimpanan dan Kadar Air Terhadap Nilai Gizi Jagung (*Zea Mays L.*) Pipilan Kering untuk Pakan Selama Masa Penyimpanan. Prosiding Konser karya Ilmiah Nasional 2019. Kesiapan Sumber Daya Manusia Pertanian Menghadapi Revolusi Industri 4.0. Fakultas Pertanian dan Bisnis UKSW, Selasa 2 Juli 2019.
- Solihin, Muhtarudin, Sutrisna, R. (2015). Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Air Kualitas Fisik dan Sebaran Jamur Wafer Limbah Sayuran dan Umbi-Umbian. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(2): 48-54.
- Srisook, K.; Buapool, D.; Boonbai, R.; Simmasut, P.; Charoensuk, Y.; Srisook, E. (2012). Antioxidant and Anti-Inflammatory Activities of Hot Water Extract from *Pluchea indica* Less. herbal tea. *Journal of Medicinal Plants Research*. 6: 4077–4081.
- Suriyaphan, (2014). Nutrition, Health Benefits and Applications of *Pluchea Indica (L)* Less Leaves. *Mahidol University Journal of Pharmaceutical Sciences*. 41(4): 1–10.
- Tadera K., Minami. Y., Takamatsu, K.; Matsuoka, T. (2006). Inhibition of α -Glucosidase and α -Amylase by Flavonoids. *Journal Nutrition Science and Vitamin*. 52 (2): 149:153.
- Vongsak, B.; Kongkiatpaiboon, S.; Jaisamut, S.; Konsap, K. (2018). Comparison of Active Constituents, Antioxidant Capacity, and Aglucosidase Inhibition In *Pluchea Indica* Leaf Extracts at Different Maturity Stages. *Food Bioscience*. 25(2018): 68–73.
- Widyawati, P.S.; Wijaya. C.H.; Hardjosworo, P.S.; Sajuthi, D. (2011). Evaluasi Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* Less) Berdasarkan Perbedaan Ruas Daun. *Rekapangan Jurnal Teknologi Pangan*. 5(1):1-14.
- Widyawati, P. S.; Budianta, T. D. W.; Kusuma, F.A.; Wijaya, E.L. (2014). Difference of Solvent Polarity to Phytochemical Content and Antioxidant Activity of *Pluchea Indica* Less Leaves Extracts, *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*. 6(4): 850-855.
- Widyawati, P.S.; Budianta, T.D.W.; Utomo, A.R.; Harianto, I. (2016). *The Physicochemical and Antioxidant Properties of Pluchea Indica Less Drink In Tea Bag Packaging*. *International Journal of Food and Nutritional Sciences*. 5: 13–120.
- Widyawati, P.S.; Suseno, T.I.P.; Widjajaseputra, A.I.; Widyastuti, T.E.W.; Moeljadi, E.W.; Tandiono,S. (2022). The Effect of κ -Carrageenan Proportion and Hot Water Extract of the *Pluchea indica* Less Leaf Tea on the Quality and Sensory Properties of Stink Lily (*Amorphophallus muelleri*) Wet Noodles. *Molecules*. 27(5062):1-16.
- Widyawati, P.S.; Budianta, T.D.W.; Werdani, Y.D.W.; Halim, M.O. (2018a). Antioxidant Activity of *Pluchea* Leaves-Black Tea Drink (*Pluchea Indica* Less-Camelia Sinensis). *Agritech*. 38: 200–207.
- Werdani, Y.D.W.; Widyawati, P.S. (2018). Antidiabetic Effect on Tea of *Pluchea Indica*

Less as Functional Beverage In Diabetic Patients. Advances in Social Science, Education and Humanities Research. 98:164–167.