

Total Fenol dan Aktivitas Antioksidan Susu Pasteurisasi dengan Penambahan Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica*)

Total Phenolic Content and Antioxidant Activity of Pasteurized Milk With the Addition of *Centella asiatica* Leaf Extract

Distya Riski Hapsari¹, Intan Kusumaningrum^{1a}, Arti Hastuti¹, Caesandra Indah Arlina¹, Lia Amelia¹

¹Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda Bogor; Jalan Tol Ciawi No.1 Ciawi Kode pos 16720

^aKorespondensi :Intan Kusumaningrum, E-mail: intan.kusumaningrum@unida.ac.id

Diterima: 29 – 12 – 2022 , Disetujui: 31 – 12 - 2023

ABSTRACT

Milk has a high nutritional value. Minimal processing that can extend the shelf life of milk is pasteurization, but it can damage the nutritional content of milk. One of the additional efforts to improve milk quality and maintain the nutritional content of milk is to provide additional active compounds that act as antioxidants for milk consumers and the milk product itself. *Centella asiatica* leaf extract is used as an ingredient because there are at least 139 active compounds. This study aimed to study pasteurized milk's total phenolic content and antioxidant activity with the addition of *Centella asiatica* leaf extract. The research was carried out in two stages: making gotu kola leaf extract and making pasteurized milk by adding gotu kola leaf extract concentrations of 0%, 0.25%, 0.5%, and 0.75%. Product analysis included total phenol analysis using Folin Ciocalteu and antioxidant activity using the DPPH method. Adding *Centella asiatica* leaf extract can increase total phenolic content and antioxidant activity. The total phenolic content obtained by adding *Centella asiatica* leaf extract at 0%, 0.25%, 0.50%, and 0.75% were 0.58 mgGAE/g, 1.93 mgGAE/g, respectively 2.33 mgGAE/g, and 3.41 mgGAE/g. At the same time, the results of antioxidant activity were 7.68%, 31.93%, 37.57, and 40.35%, respectively.

Keywords: antioxidant activity, *Centella asiatica* leaf extract, DPPH, pasteurized milk

ABSTRAK

Susu memiliki nilai gizi yang tinggi. Pengolahan minimal yang dapat memperpanjang umur simpan susu adalah dengan pasteurisasi, namun kelemahannya dapat merusak kandungan. Salah satu upaya tambahan untuk meningkatkan kualitas susu dan menjaga kandungan gizi susu adalah dengan memberikan tambahan senyawa aktif yang berperan sebagai antioksidan untuk konsumen susu dan kepada produk susu itu sendiri. Penggunaan ekstrak daun pegagan (*Centella asiatica*) sebagai bahan karena terdapat sedikitnya 139 senyawa aktif. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mempelajari total fenol dan aktivitas antioksidan susu pasteurisasi dengan penambahan ekstrak daun pegagan. Penelitian dilakukan dengan dua tahap yaitu pembuatan ekstrak daun pegagan dan pembuatan susu pasteurisasi dengan penambahan ekstrak daun pegagan konsentrasi 0%, 0,25%, 0,5%, dan 0,75%. Analisis produk meliputi analisis total fenol dengan dengan Folin Ciocalteu dan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH. Penambahan ekstrak daun pegagan dapat meningkatkan total fenol dan aktivitas antioksidan. Total fenol yang didapatkan dengan penambahan ekstrak daun pegagan dengan konsentrasi 0%, 0,25%, 0,50%, dan 0,75% berturut – turut yaitu 0,57 mgGAE/g, 1,92 mgGAE/g, 2,33 mgGAE/g, dan 3,40 mgGAE/g. sedangkan hasil aktivitas antioksidan berturut – turut yaitu 7,68%, 31,93%, 37,57, dan 40,35%.

Kata kunci: aktivitas antioksidan, DPPH, ekstrak daun pegagan, susu pasteurisasi, total fenol

Hapsari, D. R., Kusumaningrum, I., Hastuti, A., Arlina, C. I., & Amelia, L. (2023). Total Fenol Dan Aktivitas Antioksidan Susu Pasteurisasi Dengan Penambahan Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica*). *Jurnal Agroindustri Halal*, 9(3), 312 – 319.

PENDAHULUAN

Produk hasil ternak yang mengandung nilai gizi yang tinggi adalah susu. Susu umumnya melengkapi diet harian seseorang. Di dalam 100 g susu segar mengandung air (88,3g), lemak (3,50g), protein (3,20g), karbohidrat (4,30g), kalsium (143mg), fosfor (60mg), besi (1,7mg), vitamin A (39µg), vitamin B1 (0,03mg) (Depkes, 2005). Untuk meningkatkan keamanan dan keawetan susu, susu segar biasanya tidak dikonsumsi secara langsung, namun dilakukan proses pengolahan minimal dengan pasteurisasi. Proses pasteurisasi dapat dilakukan secara HTST (*High Temperature and Short Time*) yang dapat membunuh mikroba patogen dan mempertahankan kualitas susu. Namun, menurut Lastriyanto *et al.* (2011), proses pasteurisasi thermal dapat merusak kandungan gizi pada susu. Penambahan bahan alami pada susu diharapkan dapat menambah kandungan gizi yang rusak akibat pasteurisasi

Senyawa aktif dapat memberikan manfaat sebagai antioksidan untuk konsumen susu dan kepada produk susu itu sendiri. Antioksidan dapat memperpanjang umur simpan susu pasteurisasi. Salah satu bahan yang dapat digunakan adalah ekstrak daun pegagan (*Centella asiatica*). Daun pegagan sedikitnya memiliki 139 senyawa aktif diantaranya yaitu *karotenoid*, *tanin*, *antosianin*, *asiatic acid*, *Centellaasopogenol A*, *asiaticoside*, *Centellasapoin B*, *Centellasapoin C*, *Centelloside A*, *Centellin*, *Irbic acid*, dan lainnya (Kunjumon *et al.*, 2022). Berdasarkan penelitian Herlina *et al.* (2019), susu pasteurisasi dengan penambahan ekstrak daun binahong 0%, 1%, 2%, dan 3% berturut – turut memberikan aktivitas antioksidan sebesar 0,41%, 49,61%, 59,03%, dan 68,06%. Hal ini sejalan dengan penelitian Dewi (2022), penambahan ekstrak daun zaitun dapat meningkatkan aktivitas antioksidan pada susu pasteurisasi.

Daun pegagan telah diaplikasikan pada produk pangan seperti pada pembuatan begelan dengan menggunakan serbuk dan mikrokapsul pegagan pada tingkat penambahan 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20% Arsyaf *et al.* (2012), kombucha daun pegagan kering pada tingkat penambahan 3% Handayani (2010), mochi *ice cream* dengan penambahan ekstrak daun pegagan 20%, 30%, dan 40% (Safitri *et al.* 2021), minuman daun pegagan dengan penambahan daun pegagan sebanyak 50 dan 70 gram Agustiarini *et al.* (2020), dan crackers dengan penambahan serbuk pegagan 5%, 7.5%, dan 10%.

Sejauh ini, penambahan ekstrak daun pegagan dalam bentuk minuman fungsional masih jarang ditemukan, sehingga pada penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat antioksidan pada produk susu, sehingga dapat meningkatkan kandungan gizi dan keawetan susu pasteurisasi juga menghasilkan produk minuman fungsional yang dapat diterima dengan baik oleh konsumen. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mempelajari total fenol dan aktivitas antioksidan susu pasteurisasi dengan penambahan ekstrak daun pegagan.

MATERI DAN METODE

Bahan dan Alat

Penelitian ini menggunakan bahan seperti susu sapi segar dari Cowboys Farm, daun pegagan (*Centella asiatica*) dari daerah Empang Bogor, gula merek PSM, ethanol *food grade* 70% dari CV. Sarana Prima Utama dan bahan untuk analisis kimia.

Alat yang digunakan untuk penelitian yaitu gelas ukur, thermometer, panci tangkai, sendok, kompor, baskom stainless, timbangan, plastik pp, sarung tangan, botol kaca, *tray dryer* dengan merk FDH-10, saringan 60 mesh, aluminium foil, beaker glass, corong, batang pengaduk, erlenmeyer, kertas saring Whatman grade 1, *rotary evaporator* dengan merk 2000 B, serta alat untuk analisis kimia.

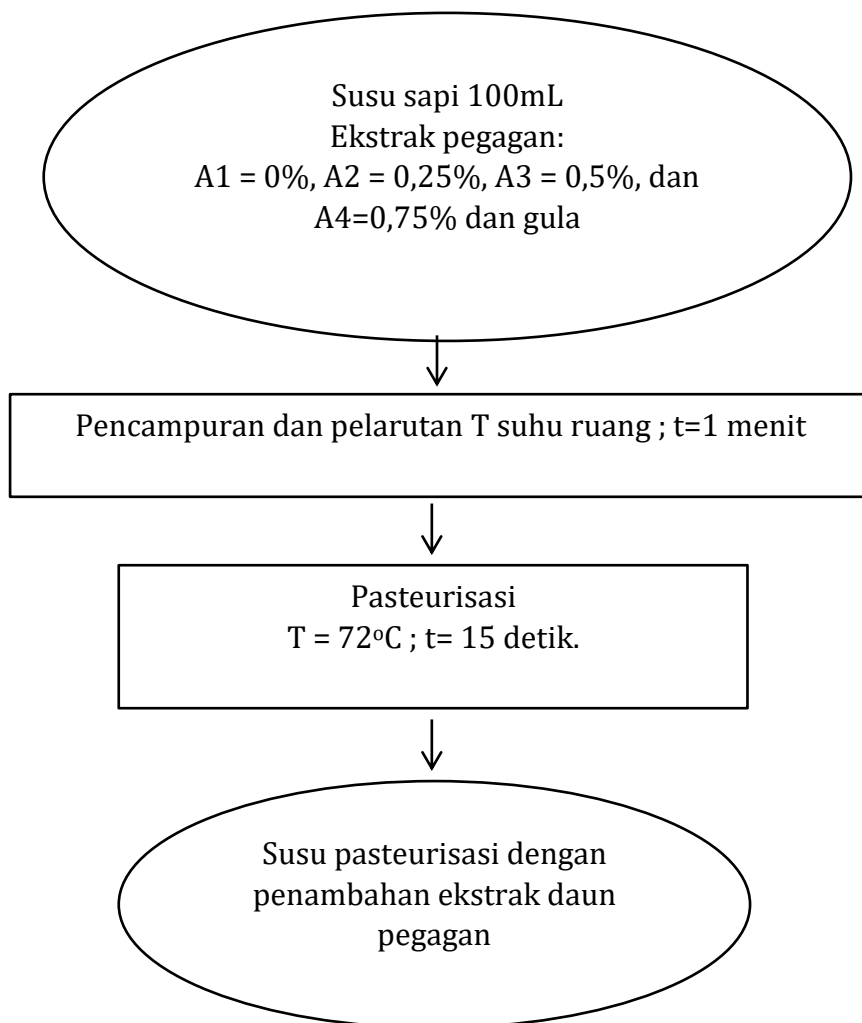
Metode

Pembuatan Ekstrak Daun Pegagan

Prosedur pembuatan ekstrak daun pegagan mengacu pada penelitian Azmin dan Nor (2020). Daun pegagan segar dilakukan sortasi selanjutnya dicuci bersih dengan menggunakan air mengalir. Kemudian, daun pegagan dikeringkan menggunakan *tray dryer* bersuhu 40°C selama 48 jam. Dilakukan pengecilan ukuran pada daun pegagan kering, kemudian dilakukan pengayakan menggunakan ayakan ukuran 60 mesh. Setelah itu, dimaserasi pada suhu ruang menggunakan etanol 70% *food grade* dengan perbandingan 1:10 (g/mL) selama 24 jam. Setelah itu disaring menggunakan kertas *Whatman grade 1* dan dievaporasi dengan *rotary evaporator* suhu 40°C selama 9 jam untuk mendapatkan ekstrak kental. Selanjutnya ekstrak disimpan ke dalam wadah botol gelap.

Pembuatan Susu Pasteurisasi

Prosedur pembuatan susu pasteurisasi dengan penambahan ekstrak daun pegagan mengacu pada penelitian Herlina *et al.* (2019). Susu sapi ditambah ekstrak kental daun pegagan 0%, 0,25%, 0,50%, 0,75% dan gula. Kemudian susu dipasteurisasi pada suhu $\pm 72^{\circ}\text{C}$ selama 15 detik. Diagram alir proses pembuatan susu pasteurisasi dapat dilihat pada Gambar 1 dan formulasinya dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 1. Diagram alir proses pembuatan susu pasteurisasi dengan penambahan ekstrak daun pegagan (Modifikasi Herlina *et al.*, 2019)

Tabel 1. Formulasi Susu Pasteurisasi dengan Penambahan Ekstrak Daun Pegagan

Bahan	Perlakuan			
	A1	A2	A3	A4
Susu sapi (mL)	100	100	100	100
Ekstrak daun pegagan (%)	0	0,25	0,5	0,75
Gula (g)	10	10	10	10

Keterangan: % ekstrak daun pegagan dihitung dari volume susu sapi

Analisis Produk

Analisis produk yang dilakukan yaitu analisis total fenol dengan dengan Folin Ciocalteau (Pratiwi, 2022) dan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (Adam *et al.*, 2013).

Analisis Data

Analisis data menggunakan program *Statistical Product and Service Solution* (SPSS). Dilakukan uji sidik ragam (ANOVA). Apabila nilai $p < 0.05$ maka dilakukan uji lanjut Duncan pada selang kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Ekstrak

Proses maserasi menggunakan etanol *food grade* 70%, kemudian dilanjutkan pada proses pemekatan menggunakan rotary evaporator bersuhu 40°C selama 9 jam, sehingga dihasilkan ekstrak daun pegagan dalam bentuk ekstrak kental. Proses ekstraksi pada rotary evaporator akan mengakibatkan terjadinya penguapan pada pelarut karena adanya panas sehingga tidak terdapat pelarut pada ekstrak.

Berat simplisia kering daun pegagan sebanyak 186 gram hingga menghasilkan ekstrak kental daun pegagan sebanyak 18,1 gram, dan hasil rendemen dari ekstrak daun pegagan yaitu sebesar 9,73%. Berdasarkan hasil penelitian Rahayu *et al.* (2020) maserasi selama 36 jam menghasilkan rendemen ekstrak daun pegagan tertinggi yaitu 26,13% dan rendemen ekstrak terkecil terdapat pada waktu maserasi 18 jam yaitu 23,17%. Menurut Nurhayati *et al.* (2009) tingginya jumlah rendemen yang dihasilkan maka akan meningkat banyak komponen bioaktif yang terdapat didalamnya. Lamanya waktu ekstraksi menghasilkan rendemen menjadi tinggi hal ini disebabkan karena kesempatan bahan dan pelarut bereaksi lebih lama sehingga penetrasi pelarut kedalam sel pada bahan sehingga mengakibatkan peningkatan jumlah senyawa yang terdifusi keluar sel (Mardina, 2011).

Total Fenol

Fitokimia yang paling umum terdapat pada tanaman merupakan senyawa fenol. Senyawa fenol umumnya merupakan penyumbang terbesar aktivitas antioksidan pada tanaman yaitu sekitar 85% (Kumar *et al.*, 2008). Senyawa fenol dapat menurunkan resiko penyakit kronis seperti kanker, cardiovascular, dan neurodegeneratif. Senyawa fenol yang terdapat di daun pegagan yaitu asam fenolat, flavonoid, caffeoylquinic acids (Kunjumon *et al.*, 2022). Hasil total fenol terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Total fenol susu pasteurisasi dengan penambahan ekstrak daun pegagan

	Perlakuan Penambahan Ekstrak Daun Pegagan			
	0%	0,25%	0,50%	0,75%
Total fenol (mg GAE/g)	0,57± 0,00 ^a	1,92± 0,00 ^b	2,33± 0,0 ^c	3,40± 0,02 ^d

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda pada tabel menunjukkan beda nyata pada $\alpha = 5\%$

Hasil Tabel 2 memperlihatkan bahwa semakin banyak penambahan ekstrak daun pegagan akan semakin meningkatkan total fenol susu pasteurisasi. Hasil total fenol yang diperoleh yaitu penambahan ekstrak daun pegagan 0,75% (3,40 mgGAE/g) > 0,50% (2,33 mgGAE/g) > 0,25% (1,92 mgGAE/g) > 0% (0,57 mgGAE/g). Total fenol terendah diperoleh pada perlakuan susu pasteurisasi tanpa penambahan ekstrak pegagan dan hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan ekstrak daun pegagan sebesar 0,75%. Menurut penelitian Rahayu *et al.* (2020) pegagan memiliki total fenol sebesar 57,85 mg GAE/g pada maserasi 24 jam.

Total fenol pada susu akan meningkat dengan adanya penambahan ekstrak daun pegagan. Hal ini sejalan dengan penelitian Saputri dan Damayanti (2015) tentang penambahan pegagan pada cookies sagu bahwa penambahan daun pegagan dengan konsentrasi 5,5%, 6,5%, dan 7,5% akan meningkatkan total fenol pada cookies. Hasil total fenol yang didapatkan meningkat dari 866,8 mg/100g, 876,3 mg/100g, dan 905,4 mg/100g.

Komponen fenolik atau flavonoid memiliki peranan sebagai senyawa utama dalam antioksidan (Al-Farsi *et al.*, 2007). Tingginya kadar fenol pada pegagan disebabkan oleh polyphenol, tanin, flavonoid, carotene, vitamin C, serta triterpenoid (asiaticoside) (Zainol *et al.*, 2008; Hashim *et al.*, 2011; Chandrika dan Peramune, 2015). Maka penambahan ekstrak daun pegagan pada susu pasteurisasi akan mempengaruhi total fenol.

Aktivitas Antioksidan

Antioksidan memberikan aktivitas *anti-aging*, *anti-stress*, anti kanker, dan sebagainya. Daun pegagan sedikitnya memiliki 139 senyawa aktif diantaranya yaitu karotenoid, tannin, antosianin, asiatic acid, Centellaasopogenol A, asiaticoside, Centellasapoin B, Centellasapoin C, Centelloside A, Centellin, Irbic acid, dan lainnya (Kunjumon *et al.*, 2022). Daun pegagan mengandung zat bioaktif yang bertindak sebagai antioksidan. Aktivitas antioksidan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Aktivitas antioksidan susu pasteurisasi dengan penambahan ekstrak daun pegagan

	Perlakuan Penambahan Ekstrak Daun Pegagan			
	0%	0,25%	0,50%	0,75%
Aktivitas antioksidan (%)	7,68 ^a	31,93 ^b	37,57 ^{bc}	40,35 ^c

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda pada tabel menunjukkan beda nyata pada $\alpha=5\%$

Hasil Tabel 3 memperlihatkan bahwa susu pasteurisasi dengan penambahan ekstrak daun pegagan memiliki aktivitas antioksidan yang lebih kuat ketika kandungan ekstraknya lebih tinggi.. Hasil aktivitas antioksidan berbanding lurus dengan hasil total fenol yang didapatkan. Semakin banyak ekstrak pegagan yang ditambahkan, maka akan semakin besar total fenol dan aktivitas antioksidannya. Hasil aktivitas antioksidan yang diperoleh yaitu penambahan ekstrak daun pegagan 0,75% (40,35%) > 0,50% (37,57%) > 0,25% (31,93%) > 0% (7,68%). Susu pasteurisasi tanpa penambahan ekstrak daun pegagan juga memberikan aktivitas antioksidannya yaitu sebesar 7,68%. Antioksidan utama pada susu terbagi menjadi antioksidan larut dalam lemak dan air. Antioksidan yang larut dalam lemak yaitu Karotenoid, Retinol, dan α - tokoferol sedangkan antioksidan yang larut dalam air yaitu asam askorbat (Cacho *et al.*, 2017).

Hasil aktivitas antioksidan ini sejalan dengan penelitian Safitri *et al.* (2021) bahwa penambahan ekstrak pegagan 20%, 30%, dan 40% akan meningkatkan aktivitas antioksidan mochi ice cream. Pada penelitian Herlina (2019), aktivitas antioksidan yang ditambahkan dengan ekstrak daun binahong akan meningkat. Hasil aktivitas antioksidan susu pasteurisasi yang ditambahkan ekstrak daun binahong 0%, 1%, 2%, dan 3% yaitu berturut – turut 0,41%, 49,61%, 59,03%, dan 68,06%.

KESIMPULAN

Penambahan ekstrak daun pegagan dapat meningkatkan total fenol dan aktivitas antioksidan. Total fenol yang didapatkan dengan penambahan ekstrak daun pegagan dengan konsentrasi 0%, 0,25%, 0,50%, dan 0,75% berturut – turut yaitu 0,57 mgGAE/g, 1,92 mgGAE/g, 2,33 mgGAE/g, dan 3,40 mgGAE/g. Hasil aktivitas antioksidan berturut – turut yaitu 7,68%, 31,93%, 37,57, dan 40,35%. Total fenol dan aktivitas antioksidan tertinggi pada susu pasteurisasi dengan ekstrak pegagan sebesar 0,75%.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiarini, V., Fauziyah, & Wijaya, P. D. (2020). Pengaruh Pemberian Variasi Gula Pasir pada Minuman Daun Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) Terhadap Organoleptik dan Kadar B-Karoten. *Jurnal Penelitian Sains* 22(3) 2020,162-166.
- Al-Farsi, M., Alasalvar, C., Al-Abid, M., Al-Shoaily, K., Al-Amry, M., & Al-Rawahy, F. (2007). Compositional and functional characteristics of dates, syrups, and their by-products. *Food Chemistry*, 104, 943-947.
- Azmin, S. N. H. M., & Nor M. S. M. (2020). Chemical fingerprint of *Centella Asiatica*'s bioactive compounds in the ethanolic and aqueous extracts. *Advances in Biomarker Sciences and Technology*, 20. <https://doi.org/10.1016/j.abst.2020.10.001>
- Cacho, N. T., & Lawrence, R. M. (2017). Innate Immunity and Breast Milk. *Front. Immunol.*, 8:584.
- Chaiwanichsiri, S., Dharmasuriya, N., Sonthornvit, N., & Janjarasskul, T. (2000). Process Improvement to Preserve the Color of Instant Pennywort *Centella asiatica* (Linn.) Urban *Journal Scient Research Chulalongkorn University*, 25(2), 237– 243.
- Chandrika, U. G., & Prasad, K. P. A. A. S. (2015). Gotu Kola (*Centella asiatica*): Nutritional Properties and Plausible Health Benefits. *Advances in food and nutrition research*. 1st ed., Vol 76
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2005). Daftar Komposisi Bahan Makanan. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Dewi, G. R. (2022). *Pengembangan Susu Pasteurisasi Menggunakan Variasi Kemasan Dan Penambahan Ekstrak Daun Zaitun (Olea Europae L.) Guna Memperpanjang Umur Simpan*. [Skripsi, Universitas Gadjah Mada]. Repository UGM.
- Fadillah, M., Syamsu, M., & Kaulika, S. A. (2022). Uji Tingkat Keasaman dan Sifat Fisik Yoghurt dengan Penambahan Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica*) dan Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa*). *Risenologi*, 7(1), 49–53. <https://doi.org/10.47028/j.risenologi.2022.71.314>
- Handayani Y. (2010). Kajian Pembuatan Teh Celup Dengan Daun Pegagan (*Centella Asiatica* L. Urban). [Tesis, Institut Pertanian Bogor]. IPB University Scientific Repository.
- Hardiana, R., Rudiyanasyah., & Zaharah TA. (2012). Aktivitas Antioksidan Senyawa Golongan Fenol dari Beberapa Jenis Tumbuhan Famili *Malvaceae*. *JKK*, 1(1),8-13.
- Hashim, P., Sidek, H., Helan, M. H. H., Sabery, A., Palanisamy, U. M., & Ilham, M. 2011. Triterpene Composition and Bioactivities of *Centella asiatica*. *Molecules*, 16, 1310-1322.
- Herlina, Malaka R, & Maruddin F. (2019). Aktivitas antioksidan dan karakteristik fisikokimia susu pasteurisasi dengan penambahan ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* Tenstenis). *Jurnal Agrisistem*, 15(1).

- Husna, A., & Holinesti, R. (2019). Analisis Kualitas Mie Basah Yang Dihasilkan Analisis Kualitas Mie Basah Yang Dihasilkan Dari Substitusi Ekstrak Daun Pegagan. *Jurnal Kapita Selekta Geografi*, 2 (8), 95-106
- Joshi, K., & Chaturvedi, P. (2013). Therapeutic Efficiency of *Centella asiatica* (L.) Urban Underutilized Green Leafy Vegetable: *An Overview. International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 4(1), 135– 149
- Kunjumon, R, Johnson, A. J, & Baby, S. (2022). *Centella asiatica*: Secondary metabolites, biological activities and biomass sources. *Phytomedicine Plus*, 2 (1). <https://doi.org/10.1016/j.phyplu.2021.100176>
- Kumalaningsih, S. (2006). *Antioksidan Alami Penangkal Radikal Bebas, Sumber manfaat , Cara penyediaan, dan Pengolahan*. Trubus Agrisarana.
- Kumar, T. S, Shanmugam, S., Palvannan, T., & Kumar, V. M. B. (2008). Evaluation of antioxidant properties of *elaecarpus ganitrus roxb. Leaves. Iranian J Pharmaceuti Res* 7(3):211-215.
- Lasmadiwati, E., Herminati, M. M., & Indriani, Y. H. (2003). *Pegagan*. Penebar Swadaya.
- Lastriyanto, A., Kuncahyo, E, W., Komar, N. (2011). Desain dan Uji Prototype Alat Pasteurisasi Susu Berbasis Teknologi Irradiasi Ultraviolet (Kajian Dosis UV). *Jurnal Rekayasa Mesin*, 2(1), 7-16
- Mardina, P. Pengaruh Kecepatan Putar Pengaduk dan Waktu Operasi pada Ekstraksi Tannin dari Mahkota Dewa. (2011). *Jurnal Kimia*, 5(2), 125-132
- Nurhayati, T. D., Aryanti, & Nurjanah. (2009). Kajian Awal Potensi Ekstrak Spons Sebagai Antioksidan. *Jurnal Kelautan Nasional*, 2(2), 43-51
- Pratiwi, N. I., Indrastuti, N. A., & Hapsari, D. R. (2022). Karakteristik Organoleptik Dan Fisikokimia Minuman Fungsional Ekstrak Kulit Buah Mangga Golek, Ekstrak Jahe Merah Dan Madu. [Skripsi, Universitas Djuanda Bogor].
- Rahayu, N. K. T., Permana, D. G. M., & Puspawati. G. A. K. D. (2020). Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban). *Jurnal Itepa*, 9 (4), 482-489
- Safitri YA, Rohajatien U, & Hidayati L. (2021). Pengaruh Penggunaan Konsentrasi Ekstrak Daun Pegagan (*Centella Asiatica* L. Urban) Terhadap Sifat Fisik dan Kapasitas Antioksidan Mochi Ice Cream. *Jurnal Inovasi Teknologi dan Edukasi Teknik*, 1(5). <https://doi.org/10.17977/UM068v1n5p344-350>
- Saputri I & Damayanthi E. (2015). Penambahan Pegagan (*Centella asiatica*) Dengan Berbagai Konsentrasi Dan Pengaruhnya Terhadap Sifat Fisiko-Kimia Cookies Sagu. *Jurnal Gizi Pangan*, 10(2), 149-156
- Sari DN & Azizah A. (2021). Pembuatan Minuman Instan Effervescent Daun Pegagan (*Centella Asiatica* (L.) Urban) Dengan Penambahan Effervescent Mix. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 9(4). <https://doi.org/10.21776/ub.jp.a.2021.009.04.3>
- Sari, P. R. (2018). Karakteristik Organoleptik, Kandungan Gizi, Dan Aktivitas Antioksidan Velva Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Penambahan Daun Pegagan (*Centella asiatica* L.). [Tesis, Institut Pertanian Bogor]. IPB University Scientific Repository
- Sofia D. (2005). *Antioksidan dan Radikal Bebas*. Majalah Acid FMIPA, Universitas Lampung .
- Tamimi W, Nurwantoro N, and Bintoro VP. (2019). Karakteristik Gelato Susu Kambing dengan Penambahan Ekstrak Daun Pegagan. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(1), 51– 62. <https://doi.org/10.14710/jtp.v3i1.22253>

- Tawiri, S, Gehlot S, & Gambhir, I. S. (2011). *Centella asiatica*: A Concise Drug Review with Probable Clinical Uses. *Juornal of Stress Physiologt & Biochemistry*, 7(201), 38– 44
- Winarno, F. G., & Fernandez, I. E. (2007). *Susu dan Produk Fermentasinya*. M-Brio Press.
- Zainol, N. A., Voo, S. C., Sarmidi, M. R., & Aziz, R. A. (2008). Profiling of *Centella asiatica* (L.) Urban Extract. *The Malaysian Journal of Analytical Sciences*, 12(2):322-327