

PENGARUH PROPORSI TEPUNG DAUN BELUNTAS (*Pluchea indica* Less) DAN TEH HITAM TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA, SIFAT ORGANOLEPTIK, DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PRODUK MINUMAN

(Effect of beluntas leaves (Pluchea indica less) and black tea powders proportion on physicochemical properties, sensory properties, and antioxidant activity of beverage product)

Maria Olivia Halim^{a*}, Painsi Sri Widyawati^a, T. Dwi Wibawa Budianta^a

^a Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Indonesia

* Penuliskorespondensi
Email: oliviahlim13@yahoo.com

ABSTRACT

Beluntas (Pluchea indica Less) is a plant that has been used as vegetables and medicine herb in Indonesia. Phytochemical compounds in beluntas leaves have antioxidant activity to prevent free radical that may cause degenerative diseases. One of beluntas utilization-product is functional beverage of beluntas leaves that substituted black tea. This research aimed to determine the effect of beluntas leaves powder and black tea proportion on physicochemical properties, sensory properties, and antioxidant activity of beverage product. The research design used is randomized block design. Factor that will be researched is beluntas leaves powder and black tea proportion in the amount of 100:0; 75:25; 50:50; 37.5:62.5; 25:75; 12.5:87.5; dan 0:100% (w/w). The parameters observed are water content of beluntas leaves and black tea powders, phytochemical identification; physicochemical properties including color, pH, titratable acid, and turbidity; sensory properties including color, flavor, and taste; antioxidant activity using DPPH method, total phenol, total flavonoid, and iron ion reducing power. The results showed that the proportion of beluntas leaves powder and black tea significantly affected on physicochemical properties, sensory properties, and antioxidant activity of beverage product. Hue angle value ranged from 9.67-80.50; chroma value ranged from 2.66-8.36; pH value ranged from 6.04-6.74; titratable acid ranged from 14.24-64.92 mg chlorogenic acid/100 mL infusion or 7.19-64.92 mg gallic acid/100 mL; turbidity value ranged from 32.83-105.87 NTU; phenolic content ranged from 12.18-23.51 mg GAE/g sample, flavonoid content range from 2.54-9.18 mg CE/g sample, DPPH scavenging activity range from 14.95-29.60 mg GAE/g sample, dan iron ion reducing power ranged from 17.98-22.44 mg GAE/g sample. Based on the effectiveness test, the best treatment were beluntas leaves powder and black tea proportion in the amount of 25:75% (w/w).

Keywords: *beluntas leaves, black tea, beverage, antioxidant*

ABSTRAK

Beluntas (*Pluchea indica* Less) merupakan tanaman yang telah dimanfaatkan sebagai sayuran dan obat tradisional di Indonesia. Senyawa fitokimia daun beluntas memiliki aktivitas antioksidan yang mampu mencegah radikal bebas penyebab penyakit degeneratif. Salah satu produk pemanfaatan beluntas adalah minuman teh daun beluntas yang disubstitusikan dengan teh hitam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proporsi tepung daun beluntas dan teh hitam terhadap sifat fisikokimia, sifat organoleptik, dan aktivitas antioksidan produk minuman. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor yang akan diteliti adalah proporsi daun beluntas dan teh hitam sebesar 100:0; 75:25; 50:50; 37,5:62,5; 25:75; 12,5:87,5; dan 0:100%(b/b). Parameter yang diuji adalah kadar air tepung daun beluntas dan tepung teh hitam, identifikasi senyawa fitokimia; sifat fisikokimia; sifat organoleptik; serta aktivitas antioksidan. Hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh proporsi tepung daun beluntas dan teh hitam terhadap sifat fisikokimia (warna, pH, total asam, dan kekeruhan), sifat

organoleptik (warna, aroma, rasa), dan aktivitas antioksidan (total fenol, total flavonoid, menangkap radikal bebas DPPH, kemampuan mereduksi ion besi) produk minuman. Nilai *hue angle* berkisar antara 9,67-80,50; nilai *chroma* berkisar antara 2,66-8,36; nilai pH berkisar antara 6,04-6,74; nilai total asam berkisar antara 14,24-64,92 mg asam klorogenat/100 mL seduhan atau 7,19-64,92 mg asam galat/100 mL; nilai kekeruhan berkisar antara 32,83-105,87 NTU; kadar total fenol berkisar antara 12,18-23,51 mg GAE/g sampel, kadar total flavonoid berkisar antara 2,54-9,18 mg CE/g sampel, aktivitas antioksidan mereduksi radikal bebas DPPH berkisar antara 14,95-29,60 mg GAE/g sampel, dan kemampuan mereduksi ion besi berkisar antara 17,98-22,44 mg GAE/g sampel. Perlakuan terbaik berdasarkan uji pembobotan adalah perlakuan dengan proporsi tepung daun beluntas: teh hitam sebesar 25:75% (b/b).

Kata kunci: daun beluntas, teh hitam, minuman, antioksidan

PENDAHULUAN

Tanaman beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less.) adalah tanaman perdu kecil yang tumbuh liar dan banyak ditemukan di daerah pantai. Ekstrak daun beluntas dengan pelarut polar memiliki aktivitas antioksidan (Kusuma, 2014). Salah satu alternatif untuk memanfaatkan daun beluntas adalah dengan mensubstitusikan pada produk minuman teh hitam. Teh (*Camellia sinensis* L. Kuntze) merupakan hasil perkebunan yang umumnya dikonsumsi dalam bentuk minuman. Pengaruh teh terhadap kesehatan disebabkan oleh adanya kandungan senyawa fenolik berupa katekin yang bertindak sebagai antioksidan. Daun beluntas dan teh hitam yang telah dikeringkan dan ditepungkan dijadikan teh kering dalam kemasan.

Substitusi teh hitam dengan daun beluntas dalam pembuatan produk minuman dapat mempengaruhi sifat fisikokimia dan organoleptik produk akhir. Proporsi tepung daun beluntas dan teh hitam yang digunakan adalah 100:0 (P1); 75:25 (P2); 50:50 (P3); 37,5:62,5 (P4); 25:75 (P5), 12,5:87,5 (P6); dan 0:100%(b/b) (P7). Pengujian sensori panelis menyukai sifat organoleptik teh daun beluntas dengan proporsi beluntas dan teh hitam sebesar 25:75% (b/b). Hal ini menunjukkan bahwa teh daun beluntas berpotensi untuk dijadikan produk minuman, sehingga perlu diteliti lebih lanjut dengan jumlah panelis yang lebih banyak, serta pengujian sifat fisikokimia dan aktivitas antioksidan.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun beluntas (ruas 1-6 dari pucuk) dan teh hitam yang dibeli di PT Rolas Nusantara Mandiri Surabaya yang telah dilakukan pembersihan dan dilakukan pengeringan selama 7 hari pada suhu ruang. Daun beluntas yang telah dikeringkan, dilakukan penepungan (lolos ayakan 28 mesh) menggunakan *chopper*.

Bahan kimia untuk analisis terdiri atas metanol (Fulltime), etanol (J.T. Baker), etil asetat (J.T. Baker), heksana (J.T. Baker), akuades (PT. Mega Sejahtera Scientific), akuabides, kloroform (Merck), amoniak (Mallinckrodt), asam sulfat (Merck), merkuri (II) klorida (PT. Brataco), kalium iodida (Merck), serbuk iodin (Merck), kristal natrium hidroksida (Merck), eter (PT. Brataco), asam asetat glasial (Merck), asam klorida (Merck), n-amil alkohol, serbuk magnesium (Merck), besi (III) klorida (Merck), Kalium Na-Tartrat-Tetrahidrat (Sigma-Aldrich), tembaga (II) sulfat (Merck), natrium karbonat (Riedel-deHaën), kloroasetat (Merck), asam galat (Riedel-deHaën), Folin-Ciocalteu (Merck), (+)-katekin (Sigma), natrium nitrit (Merck), aluminium klorida (Schuchardt OHG), natrium dihidrogen fosfat (Merck), dinatrium hidrogen fosfat (Merck), kalium ferrisianida (Merck), 2,2-difenil-1-pikrilhidrasil (DPPH) (Sigma), metanol (J.T. Baker), asam oksalat (Merck), indikator fenoltalein (FERAK), kertas saring kasar, kertas lensa, aluminium foil, dan plastik PE (*polyethylene*).

Analisis Kadar Air

Analisa kadar air tepung daun beluntas dan teh hitam sesuai dengan AOAC 972.12 (2005). Sebanyak 0,5 g sampel diletakkan dalam botol timbang dan dikeringkan menggunakan oven vakum 70°C selama 2 jam.

Identifikasi Senyawa Fitokimia

Pengujian fitokimia berdasarkan Harborne (1996) untuk mengetahui keberadaan senyawa alkaloid, fenolik, flavonoid, sterol, triterpenoid, saponin, tanin, dan gula pereduksi.

Analisis Kekeruhan

Analisis kekeruhan ditentukan dengan menggunakan alat turbidimeter sesuai dengan metode Giwa *et al.* (2012) yang dinyatakan dalam NTU.

Analisis pH

Analisa pH seduhan teh daun beluntas sesuai dengan metode AOAC (2005). Prinsip pengukuran (pH) yaitu pengukuran terhadap ion H⁺.

Analisis Total Asam

Total asam ditentukan dengan menggunakan metode titrasi asam-basa sesuai dengan metode Rekha *et al.* (2012). Total asam teh daun beluntas dinyatakan dalam mg asam klorogenat dan asam galat per 100 mL sampel.

Analisis Warna

Warna seduhan teh daun beluntas ditentukan dengan metode Adom *et al.*, dalam Ferris (1998) menggunakan *color reader* dengan sistem warna L, a, b. Skala warna ditentukan berdasarkan nilai *hue angle* dan *chroma*.

Analisis Total Fenol

Total fenol ditentukan dengan metode spektrofotometri (Kumar *et al.*, 2008) dengan modifikasi. Absorbansi larutan diukur pada λ 760 nm. Hasil kadar total fenol dinyatakan dalam mg GAE/g berat

kering sampel.

Analisis Total Flavonoid

Total flavonoid ditentukan dengan metode kolorimetri (Kumar *et al.*, 2008) dengan modifikasi. Absorbansi larutan diukur pada λ 510 nm. Hasil kadar total flavonoid dinyatakan dalam mg CE/g berat kering sampel.

Kemampuan Menangkap Radikal Bebas DPPH (2,2-diphenil-1-picrylhydrazyl)

Difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) dianalisa dengan metode Rekha *et al.* (2012) dengan modifikasi. Absorbansi diukur pada λ 515 nm. Standar yang digunakan adalah asam galat.

Kemampuan Mereduksi Ion Besi

Kemampuan mengkelat ion besi dianalisa menurut metode Al-Temimi dan Choudhary (2013). Absorbansi larutan diukur pada λ 700 nm.

Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik yang dilakukan adalah uji kesukaan warna, aroma, rasa kepada 80 orang sesuai dengan metode Lawless dan Heymann (2010). Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan uji pembobotan sesuai dengan metode deGarmo *et al.* (1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tepung daun beluntas memiliki kadar air 11,5415% (wb) dan 13,0474% (db) sedangkan teh hitam memiliki kadar air 5,9403% (wb) dan 6,3154% (db). Persentase kadar tepung daun beluntas tersebut didukung oleh penelitian Widyawati, dkk. (2011) dengan komposisi kadar air sebesar 14,29% basis kering.

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia

Senyawa Fitkomia	Perlakuan						
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Alkaloid	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
Fenolik	+1	+2	+3	+4	+4	+5	+6
Flavonoid	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+4
Saponin	+	+2	+4	+4	+4	+5	+6
Tanin	+7	+5	+4	+3	+3	+2	+1
Kardiak Glikosida	+	+2	+4	+5	+6	+6	+7

Tabel 2. Hasil Uji Warna, pH, Total Asam, dan Kekeruhan

Perlakuan (Beluntas: Teh Hitam) (%b/b)	Keke-ruhan (NTU)	pH	Total Asam (mg asam klorogenat/ 100 mL)	Total Asam (mg asam galat/ 100 mL)	Warna	
					Chroma	Hue Angle
P1 (100:0)	32,8±1,4 ^a	6,47±0,01 ^a	14,24 ±0,45 ^a	7,10 ±0,62 ^g	8,36±1,15 ^a	80,50±1,57 ^a
P2 (75:25)	54,8±2,7 ^b	6,59±0,01 ^b	22,03±0,64 ^b	10,77±0,52 ^f	5,95±0,27 ^b	54,13±3,60 ^b
P3 (50:50)	70,8±0,9 ^c	6,44±0,08 ^c	36,83±0,42 ^c	17,44±0,57 ^e	5,65±0,66 ^b	42,72±0,48 ^c
P4 (37,5:62,5)	77,8±3,3 ^d	6,31±0,04 ^d	40,87±1,53 ^d	19,62±0,73 ^d	5,57±0,28 ^b	31,79±4,36 ^d
P5 (25:75)	80,9±1,1 ^d	6,25±0,05 ^d	45,86±1,05 ^e	22,28±0,74 ^c	4,54±0,42 ^c	26,26±1,29 ^e
P6 (12,5:87,5)	98,1±3,6 ^e	6,07±0,10 ^e	50,92±0,37 ^f	24,46±0,18 ^b	3,86±0,18 ^d	11,47±2,50 ^f
P7 (0:100)	105,9±1,7 ^f	6,04±0,04 ^e	64,92±1,22 ^g	30,98±0,66 ^a	2,66±0,36 ^e	9,67±1,58 ^f

Keterangan: Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada α 5%.

Tabel 3. Hasil Uji Total Fenol, Total Flavonoid, Kemampuan Menangkap Radikal Bebas DPPH, dan Reduksi Ion Besi

Perlakuan (Beluntas: Teh Hitam) (%b/b)	Total Fenol (mg GAE/g sampel)	Total Flavonoid (mg CE g sampel)	Kemampuan DPPH (mg GAE/g sampel)	Reduksi Ion Besi (mg GAE/ g sampel)
P1 (100:0)	23,17±0,75 ^e	9,18±0,40 ^f	29,60±0,74 ^e	22,44±0,45 ^e
P2 (75:25)	23,51±0,51 ^e	7,08±0,15 ^e	28,68±0,47 ^e	22,06±0,27 ^e
P3 (50:50)	20,97±0,75 ^d	5,39±0,30 ^d	25,26±0,66 ^d	21,47±0,16 ^d
P4 (37,5:62,5)	18,44±2,22 ^c	4,56±0,17 ^c	22,72±0,90 ^c	20,91±0,21 ^c
P5 (25:75)	15,34±0,71 ^b	3,50±0,13 ^b	19,34±0,66 ^b	19,65±0,33 ^b
P6 (12,5:87,5)	12,81±1,59 ^a	2,64±0,27 ^a	14,95±1,36 ^a	17,98±0,14 ^a
P7 (0:100)	18,22±0,64 ^c	2,54±0,22 ^a	25,18±0,75 ^d	19,88±0,46 ^b

Keterangan: Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada α 5%

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik

Perlakuan (Beluntas: Teh Hitam) (%b/b)	Uji Kesukaan			Uji Pembobotan
	Warna	Aroma	Rasa	
P1 (100:0)	2,89 ^a	3,15 ^a	3,19 ^a	0,00
P2 (75:25)	4,09 ^b	4,38 ^b	3,64 ^a	0,27
P3 (50:50)	5,10 ^c	5,45 ^c	4,44 ^b	0,58
P4 (37,5:62,5)	6,48 ^d	6,15 ^d	5,18 ^c	0,86
P5 (25:75)	6,46 ^d	6,39 ^d	5,93 ^d	1,00
P6 (12,5:87,5)	6,43 ^d	6,26 ^d	5,59 ^c	0,93
P7 (0:100)	6,01 ^d	6,23 ^d	5,61 ^c	0,90

Keterangan: Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada α 5%

Berdasarkan Tabel 1. semakin banyak jumlah proporsi teh hitam, intensitas warna pada uji alkaloid semakin kuat. Menurut Chin *et al.* (2013), teh hitam mengandung senyawa alkaloid yaitu kafein, theobromin, dan theofilin. Senyawa fenol

utama yang terdapat dalam teh adalah katekin. Jenis senyawa fenol dan flavonoid yang terdapat dalam daun beluntas meliputi kuersetin, kaempferol, dan sebagainya (Andarwulan, 2010). Triterpenoid dan sterol tidak terdeteksi pada semua perlakuan,

karena triterpenoid dan sterol merupakan senyawa yang bersifat non polar sehingga tidak bisa terekstrak oleh pelarut air. Semakin banyak jumlah proporsi teh hitam, intensitas pembentukan busa yang stabil makin tinggi. Semakin banyak jumlah proporsi daun beluntas maka intensitas warna biru semakin kuat. Menurut Mohammed dan Sulaiman (2009), kandungan tanin dalam teh hitam kurang lebih sebesar 7,44%. Menurut Balittri (2013), teh mengandung karbohidrat termasuk glukosa dan fruktosa. Keseluruhan karbohidrat yang terdapat dalam teh adalah 3-5%.

Kekeruhan disebabkan oleh interaksi senyawa fitokimia seperti polifenol dan tanin yang menghasilkan senyawa dengan berat molekul yang tinggi. Semakin banyak jumlah proporsi teh hitam, kekeruhannya semakin tinggi karena interaksi antara kafein dan polifenol teh hitam. Penurunan suhu teh menyebabkan kompleks polifenol-kafein tidak larut dan menyebabkan kekeruhan yang disebut *tea creaming* (Manay, 2005).

Penurunan nilai pH seiring dengan meningkatnya proporsi teh hitam menunjukkan bahwa teh hitam memiliki sifat yang lebih asam dibandingkan daun beluntas. Rendahnya nilai pH pada sampel dengan proporsi teh hitam yang tinggi disebabkan kandungan asam organik. Identifikasi senyawa fitokimia menunjukkan semakin besar proporsi teh hitam, semakin tinggi senyawa fenolik. Diduga asam organik yang terdapat dalam teh hitam merupakan asam fenolik sederhana. Penurunan nilai pH sejalan dengan peningkatan kekeruhan pada minuman teh daun beluntas.

Pengujian total asam berbanding lurus dengan kekeruhan, namun berbanding terbalik dengan pengujian pH minuman teh daun beluntas. Semakin besar jumlah proporsi teh hitam, nilai total asam dan kekeruhan semakin meningkat sedangkan nilai pH semakin menurun. Tingginya nilai total asam pada sampel P7 menunjukkan

bahwa kandungan asam organik dalam teh hitam lebih tinggi dibandingkan daun beluntas. Asam-asam organik yang terdapat dalam teh hitam meliputi asam oksalat, asam malat, asam sitrat, dan sebagainya (Harbowy dan Balentine, 1997), sedangkan menurut Apriadi (2010) daun beluntas mengandung asam kafeat dan klorogenat.

Nilai *chroma* menurun seiring dengan bertambahnya jumlah teh pada proporsi. Hasil pengujian *chroma* dipengaruhi oleh kekeruhan minuman teh daun beluntas. Kekeruhan menyebabkan rendahnya nilai *yellowness* saat pengukuran mengakibatkan nilai *chroma* menurun sehingga nilai *chroma* berbanding terbalik dengan kekeruhan minuman teh daun beluntas. Kisaran nilai *hue angle* sebesar $9,7^{\circ}$ hingga $80,5^{\circ}$ menunjukkan bahwa minuman teh daun beluntas berwarna merah hingga kuning. Nilai *hue angle* berbanding lurus dengan nilai *chroma*. Kekeruhan menyebabkan rendahnya nilai *yellowness* sehingga nilai *hue angle* mendekati garis sumbu 0° . Nilai *hue angle* terkecil terdapat pada P7. Seiring bertambahnya teh hitam dalam proporsi, warna minuman menjadi semakin merah karena senyawa theaflavin yang berwarna oranye merah.

Total fenol minuman daun beluntas menurun seiring bertambahnya proporsi teh hitam yang diduga terjadi karena terjadi interaksi gugus hidroksil pada senyawa fenolik daun beluntas dan teh hitam. Pengujian total fenol sangat dipengaruhi oleh jumlah dan posisi gugus hidroksil yang tersubstitusi pada cincin aromatik (Widyawati *et al.*, 2013).

Flavonoid merupakan senyawa derivat fenol dengan substituen gugus hidroksil dan gula. Penurunan total flavonoid seiring dengan meningkatnya jumlah proporsi teh hitam menunjukkan bahwa kandungan senyawa flavonoid beluntas lebih tinggi dibandingkan teh hitam. Total flavonoid tertinggi ada pada perlakuan P1 sedangkan nilai terendah ditemukan pada perlakuan P7. Daun

beluntas mengandung senyawa flavonol meliputi kuersetin, kaempferol, dan sebagainya.

Aktivitas antioksidan menurun seiring dengan meningkatnya jumlah proporsi teh hitam yang diduga terjadi karena adanya interaksi antagonisme. Berdasarkan hasil identifikasi senyawa fitokimia, tanin merupakan senyawa bioaktif dominan dalam daun beluntas. Penurunan aktivitas antioksidan diduga terjadi karena adanya interaksi antara dan protein sehingga mendeaktifkan gugus fungsi tanin yang berpotensi antioksidan.

Kemampuan mereduksi ion besi terendah terdapat pada perlakuan P6 yang diduga disebabkan oleh adanya interaksi antagonisme antara senyawa yang terdapat dalam daun beluntas dan teh hitam. Hasil analisis ini sejalan dengan analisis aktivitas antioksidan dan total kadar fenol. Daya reduksi suatu senyawa antioksidan dipengaruhi oleh jumlah atau konsentrasi dari senyawa fenol atau flavonoid (Gupta *et al.*, 2013).

Penyebaran kesukaan panelis terhadap warna minuman teh daun beluntas terdapat pada perlakuan P4, P5, P6, dan P7 yang memiliki nilai *hue angle* berkisar antara $9,67^\circ$ atau mendekati warna merah (0°). Warna merah minuman teh daun beluntas berasal dari theaflavin dan tearubigin pada teh hitam. Nilai rata-rata kesukaan aroma meningkat seiring dengan bertambahnya proporsi teh hitam dalam minuman karena teh memiliki senyawa aromatis secara alamiah antara lain linalool, linalool oksida, dan sebagainya. Perlakuan P5 memiliki nilai rata-rata kesukaan terhadap rasa tertinggi, yaitu sebesar 5,9 (netral). Nilai kesukaan netral diperkirakan disebabkan oleh rasa pahit akibat senyawa alkaloid. Hasil uji pembobotan menunjukkan bahwa perlakuan terbaik adalah perlakuan P5.

KESIMPULAN

Semakin besar proporsi tepung daun beluntas dalam minuman teh daun beluntas menurunkan nilai kekeruhan dan total

asam, serta meningkatkan nilai pH, *chroma*, *hue angle*, total fenol, total flavonoid, aktivitas antioksidan metode DPPH, dan kemampuan mereduksi ion besi. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan adalah perlakuan P5, yaitu minuman teh daun beluntas dengan proporsi tepung daun beluntas: teh hitam sebesar 25:75% (b/b).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) atas dana penelitian melalui program Penelitian Hibah Bersaing 2013.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Temimi, A. and R. Choudhary. 2013. Determination of Antioxidant Activity In Different Kinds of Plants In Vivo And In Vitro By Using Diverse Technical Methods. *Journal Nutrition of Food Science* 3:1-9.
- AOAC. 2005. *Method of Analysis*. Washington: Assosiation of Official Analytical Chemistry.
- Apriadi, R. A. 2010. Identifikasi Senyawa Asam Fenolat pada Sayuran Indigenous Indonesia. Skripsi S-1. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. repository.ipb.ac.id (29 Oktober 2013).
- Balitri, J. T. 2013. Kandungan Senyawa Kimia Pada Daun Teh. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri* 19(3):12-16.
- Chin, F. S., K. P. Chong, A. Markus, and N. K. Wong. 2013. Tea Polyphenols and Alkaloids Content Using Soxhlet and Direct Extraction Methods. *World Journal of Agricultural Sciences* 9(3):266-270.
- Ferris, R. S. B. 1998. *Postharvest Technology and Commodity Marketing*. Nigeria: International Institute of Tropical Agriculture.
- Giwa, S. O., S. Ertunc, M. Albaz, and H. Hapoglu. 2012. Electrocoagulation Treatment of Turbid Petrochemical Wastewater. *International Journal of*

- Advances in Science and Technology 5(5):23-91.
- Gupta, A. D., V. K. Bansal, V. Babu, and N. Maithil. 2013. Chemistry, Antioxidant and Antimicrobial Potential of Nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt). Journal of Genetic Engineering and Biotechnology. 11:25-31.
- Harbowy, M. E. and D. A. Balentine. 1997. Tea Chemistry. Critical Reviews in Plant Science 16(5):415-480.
- Hardiana, R., Rudiyanasyah, dan T.A. Zaharah. 2012. Aktivitas Antioksidan Senyawa Golongan Fenol dari Beberapa Jenis Tumbuhan Famili *Malvaceae*. Jurnal Kimia dan Kemasan 1(1):8- 13.
- Hartoyo, A. 2003. Teh dan Khasiatnya Bagi Kesehatan. Yogyakarta: Kanisius.
- Hassan, S. M., J. A. Byrd, A. K. Cartwright, and C. A. Bailey. 2010. Hemolytic and Antimicrobial Activities Differ Among Saponin-rich Extracts from Guar, Quillaja, Yucca, and Soybean. Applied Biochemistry Biotechnology 162(4):1008-1017.
- Kumar, A. T. De, and A. K. Mishra. 2013. Oleandrin: A Cardiac Glycosides with Potent Cytotoxicity. Pharmacognosy Reviews 7(14):131-139.
- Kusuma, F. A. 2014. Perbedaan Jenis Pelarut terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* Less) dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrasil), Skripsi S-1. Fakultas Teknologi Pertanian, UKWMS, Surabaya.
- Lawless, H. T. and H. Heymann. 2010. Sensory Evaluation of Food. USA: Springer.
- Manay, N. S. and M. Shadaksharaswamy. 2005. Foods, Facts and Principles. New Delhi: New Age International Ltd.
- Rekha, C., G. Poornima, M. Manasa, V. Abhipsa, J. Pavithra Devi, H T. Vijay Kumar and T.R.P. Kekuda. 2012. Ascorbic Acid, Total Phenol Content and Antioxidant Activity of Fresh Juices of Four Ripe And Unripe Citrus Fruits. Journal of Chemical Science Transactions 1(2): 303-310.
- Widyawati, P. S., C. H. Wijaya, P.S. Hardjosworo, dan D. Sajuthi. 2011. Evaluasi Aktivitas Antioksidatif Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica*) Berdasarkan Perbedaan Ruas Daun. Rekapangan Jurnal Teknologi Pangan 5(1):1-14.
- Widyawati, P. S. C. H. Wijaya, P. S. Hardjosworo, dan D. Sajuthi. 2013. Aktivitas Antioksidan Berbagai Fraksi dan Ekstrak Metanolik Daun Beluntas (*Pluchea indica* Less). Agritech 32(3): 249-257.