



Pengaruh variasi suhu pengeringan dan formulasi terhadap karakteristik fisik, kimia, dan sensoris minuman herbal daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dan daun stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni)

Laksita Maharani, Sigit Prabawa, Bara Yudhistira*

Ilmu Teknologi Pangan, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

Article history

Diterima:

22 Maret 2021

Diperbaiki:

5 Mei 2021

Disetujui:

11 Juni 2021

Keyword

binahong leaves;

stevia leaves;

herbal drinks;

drying temperature;

formulation

ABSTRACT

Binahong leaves are a plant that contains antioxidant compounds so that can be used as herbal drinks. Stevia leaves can be used as a sweetener with antioxidant compounds that can improve the taste of herbal drinks. This study aims to determine the effect of variations in drying temperature and herbal drink formulations in physical characteristics of color, chemistry including moisture content, phenol total, and antioxidant activity, as well as sensory parameters including color, smell, taste, and overall. Besides knowing the best treatment of variations in drying temperature and herbal drink formulation. This study used a Factorial Completely Randomized Design (FCRD) with two factors, namely variations in drying temperature and formulation. The drying temperature used were 55 °C, 60 °C, and 65 °C, while the binahong leaves : stevia leaves formulation used were 87.5 % : 12.5 %; 75 % : 25 %; and 62.5 % : 37.5 %. Based on the results of this study, it was found that the physical, chemical, and sensory characteristics can be influenced by the treatment of variations in drying temperature and herbal drink formulations. The best treatment for herbal drinks with variations in drying temperature and the formulation used was drying at 55 °C with the binahong leaves : stevia leaves formulation is 62.5 % : 37.5 %. The resulting characteristics are: brightness (L) 39.605; reddish (a*) - 2.307; yellowish (b*) 12.480; moisture content 7.617 %; phenol total 62.525 mg GAE/g; antioxidant activity 94.520 %, with the appearance of a yellow-brown color; the distinctive smell; sweet taste with a bitter aftertaste; and overall the panelists' acceptance level was rather like.*



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

* Penulis korespondensi

Email : barayudhistira@staff.uns.ac.id

DOI 10.21107/agrointek.v16i4.10209

PENDAHULUAN

Minuman herbal yaitu minuman berbahan dasar dari bahan-bahan alami seperti rempah-rempah dan tanaman herbal yang umumnya merupakan obat tradisional, karena mengandung antioksidan sehingga dapat memberikan manfaat untuk kesehatan tubuh (Septiana *et al.*, 2017). Minuman herbal dikenal karena aromanya, kandungan aktivitas antioksidan, serta aplikasinya dalam pengobatan berbagai masalah kesehatan (Chan *et al.*, 2012). Aroma pada minuman herbal dipengaruhi jenis bahan, umur, serta tergantung proses penyimpanan yang memungkinkan terjadi perubahan minyak atsiri atau komponen lainnya (Supriani, 2019). Masyarakat Indonesia mengenal obat tradisional sebagai jamu yang biasa digunakan sebagai campuran pada obat herbal (Dewoto, 2007). Bahan baku minuman herbal dapat berasal dari daun binahong karena daun tersebut memiliki sifat fungsional tinggi (Utami *et al.*, 2015).

Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) merupakan tanaman yang dapat digunakan untuk tanaman pagar, selain itu juga sebagai lalapan atau sayuran. Bagian tanaman binahong yang sering dimanfaatkan yaitu daun (Maharani *et al.*, 2018). Bagian tanaman binahong yang utama digunakan untuk obat tradisional yaitu bagian daun. Bagian daun binahong dapat dikonsumsi baik secara langsung yaitu dengan dimakan maupun dijadikan sebagai obat luar (Utami *et al.*, 2015) Daun binahong merupakan bagian yang paling mudah digunakan serta mengandung komponen aktif yang bermanfaat yaitu flavonoid, tanin, alkaloid, steroid, triterpen, fenol, dan saponin (Fachriyah *et al.*, 2019). Senyawa saponin merupakan senyawa yang paling dominan yaitu dengan jumlah 3,240%. Binahong memiliki sifat farmakologis yaitu antimikroba, antiinflamasi, antikanker, antioksidan, antijamur, dan antitumor (Kaur *et al.*, 2014). Menurut Utami *et al.* (2015), daun binahong dapat digunakan untuk obat luar maupun dikonsumsi sebagai minuman yang bermanfaat. Aroma yang menyengat serta rasa yang pahit dan sepat karena mengandung saponin, alkaloid, dan polifenol pada minuman daun binahong kurang diminati konsumen. Aroma menyengat pada daun binahong dapat dikurangi dengan pengeringan, sedangkan rasa pahit dan sepat dapat dinetralkan dengan menambahkan bahan lain seperti dengan daun stevia sebagai pemanis alami.

Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) dapat digunakan sebagai pemanis alami pengganti gula karena rendah kalori (Amriani *et al.*, 2019). Kandungan ekstrak kering daun stevia di antaranya yaitu alkaloid, oligosakarida, flavonoid, klorofil, xantofil, asam hidrosikinamat, asam amino, lipid, minyak atsiri, dan lainnya (Tadhani *et al.*, 2007). Menurut Raini dan Isnawati (2011), daun stevia mengandung komponen utama yaitu derivat steviol di antaranya steviosida sebesar 4 – 15 %, rebausida A sebesar 2 – 4%, serta dulcosida A sebesar 0,400 – 0,700%. Daun stevia memiliki keuntungan bagi kesehatan misalnya yaitu aman untuk penderita diabetes, tidak berpengaruh pada kadar gula darah, menghambat pertumbuhan bakteri di dalam mulut sehingga dapat mencegah kerusakan gigi, dan dapat mengatasi masalah pencernaan (Rimpok *et al.*, 2015).

Tahapan proses pembuatan minuman herbal menurut Langi *et al.* (2018) yaitu sortasi, pencucian, penirisan, pelayuan, pengeringan, penggilingan, penimbangan, pengemasan, dan penyeduhan. Proses pengeringan memegang peranan penting dalam pengolahan minuman herbal yang bertujuan untuk mendapatkan bahan kering sehingga dapat dijadikan minuman seduhan serta memperpanjang umur simpan. Kandungan air dalam bahan dapat berkurang karena adanya pengeringan sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba serta aktivitas enzim yang dapat menyebabkan rusaknya suatu bahan (Winarno, 2004). Menurut BSN RI (2013), syarat mutu kadar air pada teh kering dalam kemasan maksimal yaitu 8%. Suhu pengeringan yang digunakan dalam pengolahan minuman herbal tergantung dari jenis tanaman dan metode pengeringannya. Berdasarkan penelitian Utami *et al.* (2015), suhu pengeringan semakin tinggi maka menyebabkan penguapan air semakin cepat sehingga kadar air semakin rendah, namun berpengaruh pada penurunan kandungan senyawa aktif misalnya kandungan flavonoid dalam daun. Perlu adanya penelitian untuk mengetahui suhu optimum pengeringan minuman herbal daun binahong dengan penambahan daun stevia terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensoris.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan suhu pengeringan dan formulasi minuman herbal daun binahong dan daun stevia terbaik dan disukai oleh konsumen meliputi warna, aroma, rasa, dan overall. Formulasi diperlukan untuk mengurangi pengaruh rasa dan aroma dari daun binahong yang cukup kuat. Selain itu aktivitas antioksidan

dan total fenol dilakukan analisa untuk mengetahui potensi sebagai minuman fungsional bagi kesehatan. Selain itu, dapat dilihat perubahan warna dan kadar air karena adanya yang ditambahkan

METODE

Bahan

Bahan yang diperlukan dalam pembuatan minuman herbal yaitu daun binahong dan daun stevia yang diperoleh dari perkebunan warga di Kalisoro, Sekipan, Tawangmangu, Kabupaten Karanganyar. Daun binahong yaitu dipetik dari tanaman binahong berumur 3 – 4 bulan berukuran panjang 7 – 10 cm dan lebar 5 – 8 cm, utuh, segar, serta bersih. Daun stevia yang dipilih yaitu daun yang berumur 60 – 75 hari, segar, utuh, bersih, dan tidak berkarat atau rusak. Bahan yang digunakan untuk analisis yaitu *folin ciocalteu* (Merck, Germany), asam galat (Merck, Germany), Na₂CO₃ 7% (Merck, Germany), dan DPPH (Merck, Germany), metanol, dan akuades.

Alat

Proses pembuatan minuman herbal daun binahong dan daun stevia menggunakan alat yaitu neraca analitik (Ohaus AR214, NJ USA), baskom, peniris, nampan, *tray*, *cabinet dryer* (IL-70), dan *blender* (Philips HR-2815). Alat yang digunakan untuk analisis yaitu *Chromameter* (Konica Minolta CR-400, China), botol timbang, *oven* (Mettler, Germany), desikator (Iwaki, Germany), neraca analitik (Ohaus AR214, NJ USA), spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu A109345, Shimadzu, Jepang), *vortex* (VM-300, Germany), gelas ukur, erlenmeyer, corong, kertas saring, gelas *beaker*, *hotplate*, dan kantong teh.

Pembuatan Minuman Herbal

Metode pembuatan minuman herbal yang digunakan berdasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh Langi *et al.* (2018) dengan dilakukan beberapa modifikasi. Daun binahong dan daun stevia dipetik kemudian disortasi sesuai kriteria serta dipisahkan dari kotoran atau benda asing. Pencucian daun hingga bersih dengan air sehingga dapat membersihkan kotoran yang terdapat pada daun. Penirisan dengan cara dihamparkan di nampan berlubang untuk mengurangi air yang menempel pada daun. Daun dihamparkan di lantai dengan alas untuk proses pelayuan tanpa paparan sinar matahari secara langsung selama 24 jam di suhu kamar (27°C) dengan pembalikan daun setiap 12 jam sekali.

Pengendalian suhu dilakukan dengan menggunakan ruangan yang dapat terkontrol suhunya. Pembalikan daun untuk mengurangi air di bawah permukaan daun sehingga terjadi pelayuan secara merata di seluruh permukaan daun. Pelayuan dilakukan untuk tujuan mengurangi kadar air sampai mencapai 70% (Putratama, 2009).

Pengeringan daun binahong dan daun stevia dilakukan dengan alat yaitu *cabinet dryer* (IL-70) dengan waktu 5 jam dan suhu 55°C, 60°C, serta 65°C, pengeringan daun binahong dan stevia dilakukan secara bersamaan. Daun yang sudah kering kemudian digiling menggunakan *blender* dengan kecepatan 11.000 rpm selama 30 detik hingga menjadi serbuk. Pencampuran dilakukan sesuai formulasi yaitu daun binahong : daun stevia sebesar 87,50% : 12,50%; 75% : 25%; dan 62,50% : 37,50%. Formulasi yang digunakan mengacu pada penelitian Ahmad *et al.* (2019) dimana daun stevia yang ditambahkan pada teh herbal rambut jagung menggunakan formulasi tersebut. Hasil dari pencampuran kemudian dilakukan analisis fisik yaitu warna dan kimia yang meliputi kadar air, total fenol, serta aktivitas antioksidan. Setelah itu dilakukan penyeduhan 2g minuman herbal daun binahong dan daun stevia kering dengan 100ml akuades dengan suhu penyeduhan 100°C dan lama penyeduhan yaitu 5 menit untuk diuji sifat sensorisnya.

Analisis Sifat Fisik, Kimia, dan Sensoris

Analisis fisik minuman herbal dilakukan analisis warna dengan metode Hunter L, a, b (Said *et al.*, 2013). Analisis kimia minuman herbal yang dilakukan antara lain analisis kadar air menggunakan metode thermogravimetri (AOAC 1990), aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (Sami dan Rahimah, 2015), dan analisis total fenol dengan metode *folin ciocalteu* (Peçkal dan Pzyrska, 2014). Analisis sifat sensoris dari parameter warna, aroma, rasa, dan *overall* menggunakan metode uji hedonik (Setyaningsih *et al.*, 2010). Analisis sensoris dilakukan oleh 30 panelis yang selanjutnya memberikan tanggapan kesukaan terhadap produk. Tingkat-tingkat kesukaan ini disebut skala hedonik yang dinyatakan dalam skor 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak tidak suka, 4 = netral/biasa, 5 = agak suka, 6 = suka, 7 = sangat suka. Parameter yang dinilai oleh panelis meliputi warna, aroma, rasa, dan *overall*.

Analisis Data

Analisis statistik pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *software* IBM SPSS versi 22.0. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan ANOVA dan apabila terjadi tidak beda nyata maka analisis dilanjutkan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf signifikansi 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecerahan (L*)

Perlakuan variasi suhu pengeringan dan formulasi berpengaruh signifikan terhadap nilai L* pada serbuk minuman herbal daun binahong dan daun stevia (*sig.* suhu = 0,000; $\alpha < 0,050$), begitu pula dengan variasi formulasi juga berpengaruh signifikan terhadap nilai L* pada serbuk minuman herbal daun binahong dan daun stevia (*sig.* formulasi = 0,000; $\alpha < 0,050$). Berdasarkan analisis statistik menunjukkan bahwa tidak adanya interaksi yang signifikan antara variasi suhu pengeringan dengan formulasi pada nilai L* (*sig.* suhu*formulasi) = 0,086; $\alpha > 0,050$). Pada Tabel 1 menunjukkan semakin meningkat suhu pengeringan dan formula stevia yang digunakan maka serbuk minuman herbal memiliki warna kecerahan yang semakin tinggi.

Warna sampel dapat bertambah terang karena sampel mengalami proses pengeringan (Laurence *et al.*, 2019). Semakin tinggi suhu pengeringan yang digunakan dapat mempercepat hilangnya warna pada daun binahong menjadi semakin cerah. Suhu pengeringan berpengaruh signifikan terhadap perbedaan warna, hilangnya warna ditemukan pada suhu pengeringan tinggi (Said *et al.*, 2013). Selain itu, penambahan formula daun stevia yang digunakan dapat meningkatkan nilai kecerahan yang disebabkan oleh tingginya nilai kecerahan dari daun stevia kering. Menurut Jino dan Assawarachan (2015), nilai L* daun stevia kering dengan suhu pengeringan yang digunakan yaitu 50°C – 70°C sebesar 45,910 – 46,350, nilai ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil analisis kecerahan pada daun binahong dan daun stevia.

Kekuningan (b*)

Perlakuan variasi suhu pengeringan dan formulasi berpengaruh signifikan terhadap nilai b* pada serbuk minuman herbal daun binahong dan daun stevia (*sig.* suhu pengeringan = 0,000; $\alpha < 0,050$). Hasil uji statistik menunjukkan bahwa adanya interaksi yang signifikan antara variasi suhu pengeringan dan formulasi pada nilai b* (*sig.* suhu*formulasi = 0,008; $\alpha < 0,050$). Berdasarkan Tabel 1, nilai b* menunjukkan angka positif yang berarti memiliki warna kekuningan

Tabel 1 Karakteristik fisik (warna) minuman herbal daun binahong dan daun stevia dengan variasi suhu pengeringan dan formulasi

Perlakuan		L*	a*	b*
Suhu	Formulasi			
55°C	87,5% : 12,5%	37,690 ± 0,11 ^{Aa}	-1,715 ± 0,05 ^{Bc}	10,597 ± 0,01 ^{Aa}
	7% : 25%	38,488 ± 0,80 ^{Ab}	-2,190 ± 0,14 ^{Bb}	10,732 ± 0,39 ^{Ab}
	62,5% : 37,5%	39,605 ± 0,04 ^{Ac}	-2,307 ± 0,05 ^{Ba}	12,480 ± 0,20 ^{Ac}
60°C	87,5% : 12,5%	37,867 ± 0,22 ^{Ba}	-2,048 ± 0,13 ^{Ac}	10,860 ± 0,34 ^{Ba}
	75% : 25%	39,818 ± 0,78 ^{Bb}	-2,578 ± 0,15 ^{Ab}	11,613 ± 0,47 ^{Bb}
	62,5% : 37,5%	40,622 ± 0,78 ^{Bc}	-2,828 ± 0,19 ^{Aa}	12,613 ± 0,50 ^{Bc}
65°C	87,5% : 12,5%	41,095 ± 0,52 ^{Ca}	-1,952 ± 0,13 ^{Bc}	12,333 ± 0,26 ^{Ca}
	75% : 25%	41,203 ± 1,06 ^{Cb}	-2,140 ± 0,12 ^{Bb}	12,590 ± 0,39 ^{Cb}
	62,5% : 37,5%	41,883 ± 0,39 ^{Cc}	-2,233 ± 0,11 ^{Ba}	12,902 ± 0,20 ^{Cc}

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha = 0,050$. Notasi huruf kapital menunjukkan pengaruh antar perlakuan suhu pengeringan sedangkan notasi huruf kecil menunjukkan pengaruh antar sampel semua perlakuan

Tabel 2 Karakteristik kimia minuman herbal daun binahong dan daun stevia dengan variasi suhu pengeringan dan formulasi

Perlakuan		Kadar Air (%)	Aktivitas Antioksidan (%)	Total Fenol (mg GAE/g)
Suhu	Formulasi			
55°C	87,5% : 12,5%	6,818 ± 0,28 ^{Ba}	92,655 ± 1,22 ^{Ca}	29,069 ± 1,20 ^{Ca}
	75% : 25%	7,669 ± 0,33 ^{Bb}	93,220 ± 0,73 ^{Cb}	46,879 ± 1,22 ^{Cb}
	62,5% : 37,5%	7,617 ± 0,70 ^{Bb}	94,520 ± 0,99 ^{Cc}	62,525 ± 0,74 ^{Cc}
60°C	87,5% : 12,5%	4,771 ± 1,11 ^{Aa}	88,814 ± 1,79 ^{Ba}	26,822 ± 0,37 ^{Ba}
	75% : 25%	6,066 ± 1,32 ^{Ab}	91,751 ± 1,27 ^{Bb}	43,570 ± 1,66 ^{Bb}
	62,5% : 37,5%	6,512 ± 1,26 ^{Ab}	91,469 ± 0,85 ^{Bc}	56,315 ± 0,81 ^{Bc}
65°C	87,5% : 12,5%	4,290 ± 1,03 ^{Aa}	56,098 ± 0,46 ^{Aa}	25,719 ± 1,48 ^{Aa}
	75% : 25%	5,293 ± 1,24 ^{Ab}	59,666 ± 1,16 ^{Ab}	39,649 ± 0,74 ^{Ab}
	62,5% : 37,5%	6,448 ± 0,77 ^{Ab}	82,114 ± 1,15 ^{Ac}	56,397 ± 1,32 ^{Ac}

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha = 0,050$. Notasi huruf kapital menunjukkan pengaruh antar perlakuan suhu pengeringan sedangkan notasi huruf kecil menunjukkan pengaruh antar sampel semua perlakuan

Semakin tinggi suhu pengeringan maka nilai b^* semakin meningkat. Peningkatan intensitas warna kuning pada daun terjadi karena zat hijau daun atau pigmen klorofil melepaskan ion Mg^{2+} berubah menjadi pigmen pheophytin pada saat pengeringan (Bahawan dan Krisdianto, 2020). Menurut Utami *et al.* (2015), pigmen klorofil pada daun hijau bersifat peka terhadap panas dan tidak stabil. Selain itu semakin tinggi formula daun stevia yang ditambahkan dapat meningkatkan nilai b^* yang disebabkan oleh hasil analisis warna daun stevia kering menunjukkan nilai b^* cukup tinggi yaitu 20,260 – 25,260 pada suhu 50°C – 70°C (Jino dan Assawarachan, 2015). Dapat dilihat bahwa nilai b^* daun stevia lebih tinggi dibandingkan dengan hasil analisis warna b^* pada serbuk minuman herbal, yang berarti daun stevia kering memiliki warna kuning dibandingkan dengan campuran kering minuman herbal. Hal ini sesuai dengan pendapat Siagian *et al.* (2020), bahwa adanya senyawa flavonoid glikosida rutin (quercetin 3- β -rutinoside) memberikan warna kuning pada daun stevia.

Karakterisasi Sifat Kimia Minuman Herbal

Kadar Air

Perlakuan variasi suhu pengeringan dan formulasi berpengaruh signifikan terhadap kadar air minuman herbal daun binahong dan daun stevia (*sig.* suhu = 0,001; *sig.* formulasi = 0,010; $\alpha < 0,050$). Berdasarkan analisis statistik menunjukkan bahwa tidak adanya interaksi yang signifikan antara variasi suhu pengeringan dengan formulasi (*sig.* suhu*formulasi) = 0,752; $\alpha > 0,050$). Pada Tabel 2 kadar air minuman herbal

daun binahong dan stevia berkisar 4,290% – 7,669% sudah memenuhi syarat SNI. Syarat mutu kadar air teh kering dalam kemasan menurut BSN RI (2013) yaitu maksimal 8%.

Menurut Manfaati *et al.* (2019), kadar air suatu bahan dapat semakin rendah yang disebabkan oleh semakin tingginya suhu dalam proses pengeringan maka energi panas yang dibawa udara semakin besar dan memberikan pengaruh terhadap kecepatan perpindahan air yang menyebabkan semakin cepatnya terjadi penguapan. Menurut Ahmad *et al.* (2019), penambahan daun stevia memengaruhi presentase kadar air teh herbal rambut jagung seiring bertambahnya daun stevia yang diberikan. Kadar air pada daun stevia kering lebih tinggi daripada kadar air pada daun binahong kering. Menurut Utami *et al.*, (2015) pada pengeringan daun binahong dengan suhu 40°C menghasilkan kadar air 91,89%, sedangkan menurut Wuryantoro dan Susanto (2014), pengeringan daun stevia pada suhu 60 °C menghasilkan kadar air 2,93%.

Aktivitas Antioksidan

Perlakuan variasi suhu pengeringan dan formulasi berpengaruh signifikan terhadap aktivitas antioksidan minuman herbal daun binahong dan daun stevia (*sig.* suhu = 0,000; $\alpha < 0,050$). Hasil uji statistik menunjukkan bahwa adanya interaksi yang signifikan antara variasi suhu pengeringan dan formulasi (*sig.* suhu*formulasi) = 0,000; $\alpha < 0,050$). Pada Tabel 2 menunjukkan semakin tinggi suhu yang digunakan pada proses pengeringan maka menyebabkan semakin rendahnya aktivitas

antioksidan pada minuman herbal, sedangkan semakin banyak formula daun stevia yang digunakan aktivitas antioksidan semakin meningkat.

Berbagai jenis pengolahan bahan makanan dapat menyebabkan hilangnya senyawa antioksidan karena senyawa antioksidan sangat mudah terjadi perubahan, seperti terjadinya degradasi senyawa fenolik. Kapasitas antioksidan dari suatu bahan akan berkurang seiring dengan meningkatnya suhu pengeringan yang digunakan. Selain itu pengeringan terhadap aktivitas antioksidan juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya seperti metode ekstraksi dan penentuan antioksidan, pelarut yang digunakan untuk ekstraksi, dan tanaman itu sendiri (Said *et al.*, 2013). Menurut Gupta (2015), penurunan aktivitas antioksidan juga disertai dengan penurunan nilai total fenol karena adanya proses pengeringan. Senyawa fenol merupakan fitokimia utama yang bertanggung jawab atas kapasitas antioksidan yang terdapat pada tanaman (Korus, 2011).

Daun stevia yang ditambahkan berkontribusi dalam peningkatan aktivitas antioksidan pada minuman herbal daun binahong. Menurut Siagian *et al.* (2020), penambahan konsentrasi daun stevia yang semakin meningkat pada teh herbal menyebabkan aktivitas antioksidan pada teh daun tin semakin meningkat. Daun stevia memiliki kandungan aktivitas antioksidan lebih tinggi daripada daun binahong. Kandungan aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol daun stevia sebesar 68,760 % (Shukla *et al.*, 2009), sedangkan ekstrak metanol daun stevia memiliki kandungan aktivitas antioksidan sebesar 96,910% (Muanda *et al.*, 2011). Menurut Khiraoui *et al.* (2017), senyawa antioksidan pada daun stevia di antaranya yaitu fenol, flavonoid, vitamin C, karotenoid, dan klorofil. Daun binahong memiliki kandungan aktivitas antioksidan sebesar 62,150 % dimana ditemukan kandungan alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, triterpenoid/steroid, dan fenol (Dwitiyanti *et al.*, 2019).

Total Fenol

Perlakuan variasi suhu pengeringan dan formulasi berpengaruh signifikan terhadap total fenol minuman herbal daun binahong dan daun stevia (*sig.* suhu = 0,000; $\alpha < 0,050$). Hasil uji statistik menunjukkan bahwa adanya interaksi yang signifikan antara variasi suhu pengeringan dan formulasi (*sig.* suhu*formulasi) = 0,008; $\alpha <$

0,050). Pada Tabel 2 menunjukkan semakin tinggi suhu pada proses pengeringan maka menyebabkan semakin menurunnya total fenol pada minuman herbal, sedangkan semakin tinggi formula daun stevia yang digunakan maka total fenol akan semakin meningkat.

Menurut Said *et al.* (2013), pengeringan dapat menurunkan kadar total fenol yang disebabkan oleh degradasi senyawa fenolik. Selain itu kandungan polifenol dapat hilang karena digunakan sebagai reaktan dalam reaksi Maillard. Pada suhu pengeringan tinggi terjadi oksidasi polifenol yang semakin tinggi pula. Peningkatan kadar total fenol pada minuman herbal dipengaruhi oleh penambahan konsentrasi daun stevia. Menurut Ahmad *et al.* (2019), semakin tinggi penambahan daun stevia pada teh herbal rambut jagung maka kadar total fenol yang terdapat pada teh herbal juga semakin meningkat. Penambahan daun stevia sebesar 37,5% meningkatkan kadar fenol sebesar 0,91%. Ekstrak daun binahong mengandung senyawa fenol yang lebih rendah dibandingkan dengan daun stevia. Ekstrak daun stevia memiliki kandungan fenol sebesar 61,500 mg GAE/g (Shukla *et al.*, 2009). Menurut Shivanna *et al.* (2013), komponen fenolik terbesar pada daun stevia yang diidentifikasi yaitu asam *dicafeoylquinic*, *quercetin 3-O-xyloside*, *apigenin-7-glucoside*, asam *3,4-dimethoxycinnamic*, *luteolin 7-O-rutinoside*, dan asam *caffeic*. Sedangkan ekstrak daun binahong memiliki kandungan senyawa fenol sebesar 28,430 mg GAE/g (Hasri *et al.*, 2017). Menurut Rahmawati *et al.* (2013), senyawa flavonoid dari ekstrak etil asetat daun binahong yang dapat diidentifikasi yaitu 3,5,3',4'-tetrahidroksi flavonol.

Karakterisasi Sensoris Minuman Herbal

Warna

Warna merupakan kenampakan awal yang dapat dianalisis oleh panelis dan menjadi kesan awal penilaian terhadap produk sehingga menentukan kualitas dan tingkat penerimaan konsumen (Winarno, 2004). Perlakuan variasi suhu pengeringan dan formulasi berpengaruh signifikan terhadap sensoris warna seduhan minuman herbal daun binahong dan daun stevia (*sig.* suhu = 0,000; $\alpha < 0,050$). Berdasarkan analisis statistik menunjukkan bahwa tidak adanya interaksi yang signifikan antara variasi suhu pengeringan dengan formulasi (*sig.* suhu*formulasi) = 0,256; $\alpha > 0,050$). Pada Tabel 3 menunjukkan semakin tinggi suhu pengeringan

maka kesukaan panelis terhadap warna minuman herbal semakin menurun hal ini dapat dilihat pada parameter warna yang semakin menurun, sedangkan semakin tinggi formula daun stevia maka kesukaan panelis pada warna semakin meningkat.

Warna seduhan minuman herbal daun binahong dan daun stevia semakin cerah atau cenderung memiliki warna dengan intensitas rendah karena semakin tinggi suhu yang digunakan. Menurut Ulandari *et al.* (2019), semakin tinggi suhu pengeringan pada proses pembuatan minuman herbal maka warna kuning pada seduhan akan lebih muda karena memiliki kandungan senyawa flavonoid yang lebih rendah. Kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi maka warna seduhan lebih pekat

Semakin tinggi penambahan daun stevia maka warna seduhan minuman herbal semakin pekat atau kuning kecokelatan. Menurut Ahmad *et al.* (2019), perlakuan dengan penambahan daun stevia semakin tinggi menyebabkan warna seduhan semakin kuning kecokelatan. Minuman herbal paling disukai panelis yaitu formulasi 62,5%: 37,5% pada suhu 55°C karena memiliki warna paling pekat

Aroma

Aroma yang keluar dari suatu makanan merupakan salah satu faktor yang berpengaruh pada tingkat penerimaan konsumen dari suatu produk. Aroma dari suatu produk dapat terdeteksi ketika bahan volatil yang mudah menguap dari bahan makanan memasuki saluran hidung dan dapat ditangkap oleh indera penciuman (Meilgaard *et al.*, 2007). Perlakuan variasi suhu pengeringan berpengaruh signifikan terhadap sensoris aroma seduhan minuman herbal daun binahong dan daun stevia (*sig.* suhu pengeringan = 0,000; $\alpha < 0,050$), begitu pula dengan variasi formulasi juga berpengaruh signifikan terhadap sensoris aroma seduhan minuman herbal daun binahong dan daun stevia (*sig.* formulasi = 0,002; $\alpha < 0,050$). Berdasarkan analisis statistik menunjukkan bahwa tidak adanya interaksi yang signifikan antara variasi suhu pengeringan dengan formulasi (*sig.* suhu*formulasi) = 0,317; $\alpha > 0,050$), hal ini dapat dilihat dengan subset a dan b pada parameter *overall*.

Semakin tinggi suhu pengeringan maka nilai kesukaan panelis terhadap aroma dari minuman

herbal semakin menurun. Kandungan senyawa volatil yang terdapat dalam bahan dapat berkurang karena adanya suhu pengeringan yang tinggi selama proses pengolahan. Jumlah volatil yang keluar dari suatu produk dipengaruhi oleh suhu dan sifat senyawanya (Meilgaard *et al.*, 2007). Menurut Langi *et al.* (2018), aroma pada bahan pangan dapat disebabkan oleh kandungan fenol dalam bahan. Pengeringan dapat menurunkan kadar total fenol sehingga menurunkan aroma bahan.

Semakin tinggi penambahan formula daun stevia menghasilkan aroma yang semakin kuat, karena komponen aromatik dari stevia lebih tinggi. Souza *et al.* (2014), menyebutkan bahwa terdapat 19 komponen minyak esensial pada daun binahong. Komponen terbesarnya yaitu α -Methyl- α -ionone (23,900%), *n*-Hexadecane (11,600%), dan 2-Hexyl-1-decanol (10,100%). Selain itu, pada daun stevia juga teridentifikasi terdapat 62 komponen minyak esensial. Komponen terbesar pada minyak esensial daun stevia yaitu α -cadino (2,980%), *caryophyllene oxide* (1,230%), *n*-*spathulenol* (2,210%), dan β -*guaiene* (0,320%) (Hossain *et al.*, 2010). Berdasarkan Tabel 3, minuman herbal dengan semua formulasi mempunyai tingkat kesukaan panelis yang tidak berbeda nyata, hal ini ditandai dengan subset pada masing-masing parameter sama lebih disukai daripada sampel lain karena aroma yang dihasilkan tidak terlalu menyengat. Menurut Ahmad *et al.* (2019), perlakuan paling disukai oleh panelis yaitu penambahan daun stevia sebanyak 25% karena menghasilkan aroma tidak menyengat yang berlebihan dari bahan yang digunakan.

Rasa

Rasa merupakan persepsi atas adanya rangsangan kimiawi di indera pengecap (Meilgaard *et al.*, 2007). Perlakuan variasi suhu pengeringan berpengaruh signifikan terhadap sensoris rasa seduhan minuman herbal daun binahong dan daun stevia (*sig.* suhu = 0,023; $\alpha < 0,050$), begitu pula dengan variasi formulasi juga berpengaruh signifikan terhadap sensoris rasa seduhan minuman herbal daun binahong dan daun stevia (*sig.* formulasi = 0,000; $\alpha < 0,050$). Berdasarkan analisis statistik menunjukkan bahwa tidak adanya interaksi yang signifikan antara variasi suhu pengeringan dengan formulasi (*sig.* suhu*formulasi) = 0,996; $\alpha > 0,050$).

Tabel 3 Karakteristik sensoris minuman herbal daun binahong dan daun stevia dengan variasi suhu pengeringan dan formulasi

Perlakuan		Warna	Aroma	Rasa	Overall
Suhu	Formulasi				
55 °C	87,5 % : 12,5 %	4,067 ^{Ca}	4,200 ^{Ba}	4,233 ^{Ba}	4,200 ^{Ba}
	75 % : 25 %	4,967 ^{Cb}	4,633 ^{Bb}	5,033 ^{Bc}	4,667 ^{Bb}
	62,5 % : 37,5 %	5,267 ^{Cc}	4,600 ^{Bb}	4,500 ^{Bb}	4,800 ^{Bb}
60 °C	87,5 % : 12,5 %	3,233 ^{Ba}	3,933 ^{Ba}	3,933 ^{ABa}	3,700 ^{ABa}
	75 % : 25 %	4,500 ^{Bb}	4,733 ^{Bb}	4,767 ^{ABc}	4,767 ^{ABb}
	62,5 % : 37,5 %	5,100 ^{Bc}	4,600 ^{Bb}	4,333 ^{ABb}	4,700 ^{ABb}
65 °C	87,5 % : 12,5 %	3,167 ^{Aa}	3,900 ^{Aa}	3,667 ^{Aa}	3,667 ^{Aa}
	75 % : 25 %	4,167 ^{Ab}	4,100 ^{Ab}	4,567 ^{Ac}	4,533 ^{Ab}
	62,5 % : 37,5 %	4,400 ^{Ac}	3,900 ^{Ab}	4,100 ^{Ab}	4,333 ^{Ab}

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha = 0,050$. Notasi huruf kapital menunjukkan pengaruh antar perlakuan suhu pengeringan sedangkan notasi huruf kecil menunjukkan pengaruh antar sampel semua perlakuan

Pada penelitian Langi *et al.* (2018), teh daun binahong tanpa penambahan daun stevia memiliki rasa sepat yang dipengaruhi oleh senyawa fenolik pada bahan. Senyawa golongan flavonoid memiliki sifat pahit dan sepat pada seduhan. Senyawa fenolik pada bahan semakin menurun seiring dengan semakin tinggi suhu pengeringan sehingga rasa sepat pada minuman herbal dapat berkurang. Daun stevia yang ditambahkan dapat menyebabkan adanya *aftertaste* yang pahit. Menurut Ahmad *et al.* (2019), penambahan konsentrasi daun stevia yang tinggi dapat menghasilkan *aftertaste* pahit. Daun stevia memiliki kandungan steviosida yang dapat menyebabkan *aftertaste* pahit. Selain itu juga disebabkan oleh *sesquiterpene lactones*, minyak esensial yang menguap, tanin, dan flavonoid (Abou-Arab *et al.*, 2010). Berdasarkan Tabel 3 semakin tinggi penambahan konsentrasi daun stevia maka tingkat kesukaan dari panelis semakin meningkat namun menurun pada penambahan daun stevia sebesar 37,50%. Pada penelitian didapatkan formula daun stevia yang paling disukai panelis yaitu 25% pada pengeringan dengan suhu 55°C. Hal ini sesuai dengan penelitian Ahmad *et al.* (2019), pada teh herbal rambut jagung dengan penambahan daun stevia sebesar 25% merupakan sampel yang paling disukai panelis, dimana pada konsentrasi tersebut menghasilkan rasa teh yang proporsional karena tidak menghasilkan *aftertaste* pahit dan rasa manis yang berlebihan.

Overall

Perlakuan variasi suhu pengeringan berpengaruh signifikan terhadap sensoris overall

seduhan minuman herbal daun binahong dan daun stevia (*sig.* suhu = 0,028; $\alpha < 0,050$), begitu pula dengan variasi formulasi juga berpengaruh signifikan terhadap sensoris overall seduhan minuman herbal daun binahong dan daun stevia (*sig.* formulasi = 0,000; $\alpha < 0,050$). Berdasarkan analisis statistik menunjukkan bahwa tidak adanya interaksi yang signifikan antara variasi suhu pengeringan dengan formulasi (*sig.* suhu*formulasi) = 0,443; $\alpha > 0,050$). Parameter overall dapat dipengaruhi oleh parameter warna, aroma, dan rasa. Sampel minuman herbal dengan formulasi sebesar 87,50 % : 12,50 % pada suhu 65 °C memiliki skor tingkat kesukaan terendah pada semua parameter sensoris. Sedangkan pada sampel minuman herbal dengan formulasi sebesar 62,50% : 37,50% pada suhu 55°C memiliki tingkat kesukaan tertinggi pada parameter warna dan aroma

Penentuan Produk Terbaik

Penentuan produk dengan suhu pengeringan dan formulasi terbaik didasarkan pada hasil pengujian karakteristik fisik, kimia, dan sensoris minuman herbal. Penentuan produk terbaik menggunakan *compensatory models* dengan metode *nondimensional scaling* yang mengacu pada Sullivan *et al.* (2015) dengan faktor satuan dari setiap data dapat dihilangkan dan diubah menjadi bentuk *non dimensional* sehingga dapat dibandingkan dengan nilai yang setara. Bobot yang diberikan pada setiap parameter disebut juga bobot variabel (*variable weight*) menggunakan skala di antara 0 – 1. Penentuan nilai terbaik dan terburuk dari setiap parameter dilakukan pada analisis perhitungan. Skor yang dihasilkan pada

setiap parameter kemudian dilakukan perhitungan total nilai dan dibandingkan, total nilai semakin besar maka produk semakin baik.

Berdasarkan hasil perhitungan penentuan produk terbaik dengan pembobotan pada karakteristik fisik, kimia, dan sensoris dihasilkan total skor tertinggi yaitu minuman herbal dengan formulasi 62,50%:37,50% pada suhu pengeringan 55°C. Minuman herbal dengan perlakuan terbaik tersebut memiliki nilai tertinggi pada analisis karakteristik kimia yaitu aktivitas antioksidan dan total fenol serta analisis karakteristik sensoris yaitu pada parameter warna dan *overall*. Selain itu, pada analisis karakteristik fisik warna kekuningan serta sensoris aroma dan rasa juga menghasilkan nilai yang tinggi sehingga minuman herbal pada perlakuan formulasi 62,50% : 37,50% pada suhu pengeringan 55°C memiliki nilai terbaik dibandingkan dengan minuman herbal pada perlakuan yang lain.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian diperoleh kesimpulan bahwa perlakuan variasi suhu pengeringan dan formulasi berpengaruh terhadap karakteristik fisik (warna) dan kimia yang meliputi kadar air, aktivitas antioksidan, dan total fenol minuman herbal yaitu semakin tinggi suhu pengeringan dan formula daun stevia yang ditambahkan menghasilkan nilai L^* semakin meningkat, nilai a^* semakin menurun, dan nilai b^* semakin meningkat. Semakin tinggi suhu pengeringan maka kadar air, total fenol, dan aktivitas antioksidan semakin rendah. Sedangkan semakin banyak formula daun stevia yang ditambahkan kadar air, total fenol, dan aktivitas antioksidan semakin tinggi. Minuman herbal daun binahong dan daun stevia terbaik dengan perlakuan suhu pengeringan 55 °C dengan formulasi daun binahong : daun stevia sebesar 62,50 % : 37,50 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Abou-Arab, E.A., Abou-Arab, A.A., Abu-Salem, M.F. 2010. Physico-Chemical Assessment of Natural Sweeteners Steviosides Produced from *Stevia rebaudiana* Bertoni Plant. *African Journal of Food Science*, 4(5), 269–281. <https://doi.org/10.21608/jfds.2009.115819>
- Ahmad, A., Rais, M., Fadillah, R. 2019. Analisis Teh Herbal Rambut Jagung (*Zea mays* L.) dengan Penambahan Daun Stevia (*Stevia rebaudiana*) sebagai Pemanis Alami. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 5(2), 100–112.
- Amriani, H., Syam, H., Wijaya, M. 2019. Pembuatan teh fungsional berbahan dasar buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) dengan Penambahan Daun Stevia. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 5, 251–261.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemistry). 1990. *Official Methods of Analysis of AOAC International 15th Edition*. AOAC International.
- Bahanawan, A., Krisdianto. 2020. The Influence of Drying on Color Changes , Thickness Shrinkages and Weight Loss of Four Bamboo Species. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 38(2), 69–80.
- BSN RI [Badan Standardisasi Nasional Republik Indonesia]. 2013. *SNI-3836-2013 Persyaratan Mutu Teh Kering dalam Kemasan*. Badan Standardisasi Nasional.
- Busono, E., Mardiani, D. 2015. *Panduan Budidaya Stevia Sebagai Penghasil Gula Rendah Kalori*. Koperasi Nukita.
- Chan, E. W. C., Eng, S. Y., Tan, Y. P., Wong, Z. C., Lye, P. Y., Tan, L. N. 2012. Antioxidant and sensory properties of Thai herbal teas with emphasis on *Thunbergia laurifolia* Lindl. *Chiang Mai Journal of Science*, 39(4), 599–609.
- Dewoto, H. R. 2007. Pengembangan Obat Tradisional Indonesia Menjadi Fitofarmaka *. *Majalah Kedokteran Indonesia*, 57(7), 205–211.
- Dwitiyanti, Harahap, Y., Elya, B., Bahtiar, A. 2019. Impact of solvent on the characteristics of standardized binahong leaf (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis). *Pharmacogn Journal Journal*, 11(6), 1463–1470. <https://doi.org/10.5530/PJ.2019.11.226>
- Fachriyah, E., Ayu, T., Kusriani, D. 2019. Identification of phenolic acid from ethanol extract leaves binahong (*Anredera cordifolia* (ten) stennis) and antioxidant activity test. *Journal of Physics: Conference Series*, 1217(1), 1–9. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1217/1/012051>
- Gupta, D. 2015. Methods for determination of antioxidant capacity: A review.

- International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 6(2), 546–566. [https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.6\(2\).546-66](https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.6(2).546-66)
- Hasri, Anwar, M., Karim, M. 2017. Analisis Fenolik dan Daya Hambat Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (ten.) Steenis) terhadap Bakteri *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Indonesian Chemistry and Application Journal*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.26740/icaj.v1n1.p1-9>
- Hossain, M. A., Siddique, A. B., Rahman, S. M. M., Hossain, M. A. 2010. Chemical composition of the essential oils of Stevia rebaudiana leaves. *Asian Journal of Traditional Medicines*, 5(2), 56–61.
- Jino, P., Assawarachan, R. 2015. Comparative study of color retention of dried stivia leaves (*Stevia rebaudiana bertonii*) by single-stage drying and multi-stage drying. *Journal of Food Science and Agricultural Technology (JFAT)*, 1(1), 83–88.
- Kaur, G., Utami, N. V., Usman, H. A. 2014. Effect of Topical Application of Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) Leaf Paste in Wound Healing Process in Mice. *Althea Medical Journal*, 1(1), 6–11. <https://doi.org/10.15850/amj.v1n1.289>
- Khiraoui, A., Hasib, A., Al Faiz, C., Amchra, F., Bakha, M., Boulli, A. 2017. *Stevia rebaudiana bertonii* (Honey Leaf): A Magnificent Natural Bio-sweetener, Biochemical Composition, Nutritional and Therapeutic Values. *Journal of Natural Sciences Research*, 7(14), 75–85. www.iiste.org
- Korus, A. 2011. Effect of preliminary processing, method of drying and storage temperature on the level of antioxidants in kale (*Brassica oleracea* L. var. acephala) leaves. *LWT - Food Science and Technology*, 44(8), 1711–1716. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2011.03.014>
- Langi, T., Haras, M. S., Assa, J. R. 2018. Tingkat Penerimaan Konsumen terhadap Teh Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Ten.) Steenis) pada Variasi Suhu dan Waktu Penyeduhan. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 9(2), 68–72.
- Laurence, Y. M., Sanagi, M. M., Khan, M. S., Majid, M. H. A., Sarjadi, M. S. (2019). Effect of drying methods on the colour parameter, rehydration capacity and antioxidant activity of clinacanthus nutans leaves. *Malaysian Journal of Chemistry*, 21(1), 62–69.
- Maharani, E. S., Puspitawati, R., Gunawan, H. A. 2018. Antibacterial effect of binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) leaf infusion against black pigmented bacteria. *Journal of Physics: Conference Series*, 1073(3), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1073/3/032013>
- Manfaati, R., Baskoro, H., Rifai, M. M. 2019. Pengaruh Waktu dan Suhu terhadap Proses Pengeringan Bawang Merah Menggunakan Tray Dryer. *Jurnal Fluida*, 12(2), 43–49.
- Meilgaard, M. C., Civille, G. V., Carr, B. T. 2007. *Sensory Evaluation Techniques – Fourth Edition*. CRC Press.
- Muanda, F. N., Soulimani, R., Diop, B., Dicko, A. 2011. Study on chemical composition and biological activities of essential oil and extracts from Stevia rebaudiana Bertoni leaves. *LWT - Food Science and Technology*, 44(9), 1865–1872. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2010.12.002>
- Pełkal, A., Pyrzyńska, K. 2014. Evaluation of Aluminium Complexation Reaction for Flavonoid Content Assay. *Food Analytical Methods*, 7(9), 1776–1782. <https://doi.org/10.1007/s12161-014-9814-x>
- Putratama, M. S. W. 2009. *Pengolahan Teh Hitam Secara CTC di PT. Perkebunan Nusantara VIII, Kebun Kertamanah Pengalengan-Bandung*.
- Rahmawati, L., Fachriyah, E., Kusriani, D. 2013. Isolasi, Identifikasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis). *Chem Info Journal*, 1(1), 165–173.
- Raini, M., Isnawati, A. 2011. Kajian: Khasiat dan Keamanan Stevia Sebagai Pemanis Pengganti Gula. *Media Litbang Kesehatan*, 21(4), 145–156. <https://doi.org/10.22435/mpk.v21i4Des.50>
- Razak, N. A., Shaari, A. R., Jolkili, M., Leng, L. Y. 2016. Drying Curves and Colour Changes of Cassia Alata Leaves at Different Temperatures. *MATEC Web of Conferences*, 78, 1–5. <https://doi.org/10.1051/matecconf/20167801020>

- Rimporok, S., Kepel, B. J., Siagian, K. V. 2015. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* Steenis) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* secara In Vitro. *Pharmacon*, 4(4). <https://doi.org/10.35799/pha.4.2015.10186>
- Said, L. B. H., Najjaa, H., Neffati, M., Bellagha, S. 2013. Color, phenolic and antioxidant characteristic changes of allium roseum leaves during drying. *Journal of Food Quality*, 36(6), 403–410. <https://doi.org/10.1111/jfq.12055>
- Sami, F. J., Rahimah, S. 2015. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bunga Brokoli (*Brassica oleracea* L. var. Italica) dengan Metode (2,2 azinobis (3- etilbenzotiazolin) -6-asam sulfonat). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 2(2), 107–110.
- Septiana, A. T., Samsi, M., Mustaufik, M. 2017. Pengaruh Penambahan Rempah dan Bentuk Minuman terhadap Aktivitas Antioksidan Berbagai Minuman Tradisional Indonesia. *Agritech*, 37(1), 7. <https://doi.org/10.22146/agritech.17001>
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., Sari, M. P. 2010. *Analisis Sensoris untuk Industri Pangan dan Agro*. IPB Press.
- Shivanna, N., Naika, M., Khanum, F., Kaul, V. K. 2013. Antioxidant, anti-diabetic and renal protective properties of *Stevia rebaudiana*. *Journal of Diabetes and Its Complications*, 27(2), 103–113. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2012.10.001>
- Shukla, S., Mehta, A., Bajpai, V. K., Shukla, S. 2009. In vitro antioxidant activity and total phenolic content of ethanolic leaf extract of *Stevia rebaudiana* Bert. *Food and Chemical Toxicology*, 47(9), 2338–2343. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2009.06.024>
- Siagian, I. D. N., Bintoro, V. P., Nurwantoro. 2020. Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Teh Celup Daun Tin dengan Penambahan Daun *Stevia (Stevia rebaudiana bertonii)* sebagai Pemanis. *Jurnal Teknologi Pangan*, 4(1), 23–29.
- Souza, L. F., De Barros, I. B. I., Mancini, E., De Martino, L., Scandolera, E., De Feo, V. 2014. Chemical composition and biological activities of the essential oil from *Anredera cordifolia* grown in Brazil. *Natural Product Communications*, 9(7), 1003–1006. <https://doi.org/10.1177/1934578x1400900730>
- Sullivan, W. G., Wicks, E. M., Koelling, C. P. 2015. *Engineering Economy – Sixteenth Edition*. Pearson Higher Education.
- Supriani, A. 2019. Peranan Minuman Dari Ekstrak Jahecang untuk Meningkatkan Kesehatan Masyarakat. *Jurnal SainHealth*, 3(1), 30. <https://doi.org/10.51804/jsh.v3i1.370.30-39>
- Tadhani, M. B., Patel, V. H., Subhash, R. 2007. In vitro antioxidant activities of *Stevia rebaudiana* leaves and callus. *Journal of Food Composition and Analysis*, 20(3–4), 323–329. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2006.08.004>
- Ulandari, D. A. T., Nocianitri, K. A., Arihantana, N. M. I. H. 2019. Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kandungan Komponen Bioaktif Dan Karakteristik Sensoris Teh White Peony. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 8(1), 36–47. <https://doi.org/10.24843/itepa.2019.v08.i01.p05>
- Utami, H. F., Hastuti, R. B., Hastuti, E. D. 2015. Kualitas Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) pada Suhu Pengeringan Berbeda. *Jurnal Biologi*, 4(2), 51–59. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/biologi/article/viewFile/19411/18410> dari jurnal 19411-39334-1-SM.pdf
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama.
- Wuryantoro, H., Susanto, W. H. 2014. Penyusunan Standar Operating Procedures industri rumah tangga pangan pemanis alami instan sari stevia (*Stevia rebaudiana*). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(3), 76–87.