



**KARAKTERISTIK KIMIA DAN SENSORI SEDUHAN SERBUK
SEMANGGI (*Marsilea crenata*) DENGAN PENAMBAHAN JAHE
MERAH (*Zingiber officinale*)**

***Chemical and Sensory Characteristics of Clover (*Marsilea crenata*)
Powder Infusion with the Addition of Red Ginger (*Zingiber officinale*)***

Linda Mei Velina¹, Lia Amalia², Muhammad Fakhri Kurniawan³

^{1,2,3} Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi Fakultas Ilmu Pangan Halal Universitas Djuanda
Bogor, Jl. Tol Ciawi No.1, Kode Pos 35 Ciawi, Bogor 16720
e-mail: fakhri.kurniawan@unida.ac.id

DOI: 10.33830/fsj.v3i1.4886.2023

Diterima: 4 Maret 2023, Diperbaiki: 21 Mei 2023, Disetujui: 9 Juni 2023

ABSTRACT

*Clover (*Marsilea crenata*) has the potential to be used as powder infusion products because its benefits to health. The disadvantage of clover leaf is it produce an unpleasant aroma that requires the addition of spices. This study aims to study the effect of clover powder formulations and red ginger (*Zingiber officinale*) spice on the chemical and sensory characteristics of herbal infusion. This study used Completely Randomized Design (CRD), namely the comparison of Clover leaf powder and red ginger powder, namely (95%:5%), (90%:10%), (85%:15%) and (80%:20%). The analysis included moisture content, ash content, antioxidant activity, water soluble extract content as well as sensory quality tests and hedonic tests. The data were analyzed statistically using ANOVA and continued with DNMRT at the 5% level. The addition of red ginger powder had a significant effect on moisture content, ash content, antioxidant activity (IC_{50}), water soluble extract content, and descriptive and hedonic sensory assessment and overall assessment. The selected formula based on the final result is the addition of 80% clover powder and 20% red ginger powder with a water content of 16.68%; ash content 4.71%; antioxidant activity 207.745 ppm; and water-soluble essence content of 19.02%. The sensory quality test of the selected products obtained a brownish-green color, not unpleasant, and a bit spicy. The results of the hedonic test showed that the color, aroma, and taste of powder infusion were preferred by the panellists.*

Keywords : clover leaf, red ginger, sensory, powder infusion.

ABSTRAK

Semanggi (Marsilea crenata) berpotensi untuk produk seduhan serbuk karena manfaatnya bagi kesehatan. Kekurangan daun semanggi adalah menghasilkan aroma langu sehingga perlu penambahan rempah. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh formulasi seduhan serbuk semanggi dan rempah jahe merah (Zingiber officinale) terhadap karakteristik kimia dan sensori seduhan serbuk. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan perbandingan serbuk semanggi dan serbuk jahe merah yaitu (95%:5%), (90%:10%), (85%:15%) dan (80%:20%). Analisis meliputi kadar air, kadar abu, aktivitas antioksidan, kadar sari larut air serta uji mutu sensori dan uji 82edonic. Data dianalisis secara 82edonic82c menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan DNMRT pada level 5%. Penambahan bubuk jahe merah berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, aktivitas antioksidan (IC₅₀), kadar sari larut air, dan penilaian sensoris secara deskriptif dan 82edonic serta penilaian keseluruhan. Formula terpilih berdasarkan hasil akhir adalah penambahan serbuk semanggi 80% dan serbuk jahe merah 20 % dengan kadar air 16,68 %; kadar abu 4,71 %; aktivitas antioksidan 207,745 ppm; dan kadar sari larut air 19,02 %. Uji mutu sensori produk seduhan serbuk terpilih didapatkan warna hijau kecoklatan, tidak langu, dan agak pedas. Hasil uji hedonic menunjukkan bahwa warna, aroma, dan rasa seduhan serbuk lebih disukai oleh panelis.

Kata Kunci : daun semanggi, jahe merah, sensori, seduhan serbuk.

PENDAHULUAN

Teh herbal merupakan minuman yang dibuat dari bahan alam atau bagian dari tanaman, seperti akar, batang, daun, atau bunga. Teh herbal dapat bersumber dari daun selain teh yang disebut seduhan herbal yang juga memiliki khasiat yang bermanfaat untuk penyegaran tubuh dan penyembuhan penyakit. Khasiat tersebut berasal dari bahan aktif yang terkandung dalam tanaman yang berasal dari bahan alami selain daun teh seperti daun kelor, daun sirsak, dan daun jambu biji (Adzam *et al.*, 2018).

Semanggi air (*Marsilea crenata*) merupakan salah satu jenis tumbuhan air yang termasuk kedalam paku-pakuan dan banyak ditemukan pada pematang sawah, kolam, danau, rawa, dan sungai. Tumbuhan ini memiliki morfologi yang sangat khasnya itu bentuk daunnya menyerupai payung yang tersusun dari empat kelopak anak daun yang berhadapan. Di daerah Jawa, daun semanggi muda banyak digunakan sebagai bahan pangan. Semanggi muda banyak digunakan sebagai campuran pecel di daerah Surabaya. Nurjanah *et al.* (2012) meneliti bahwa ekstrak daun semanggi mengandung alkaloid, steroid, flavonoid, karbohidrat, dan asam amino. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Nurjanah *et al.* (2012), hasil uji aktivitas antioksidan terhadap DPPH dari ekstrak kasar metanol semanggi air paling tinggi dengan nilai IC₅₀ sebesar 634,73 ppm yaitu 53,63% sehingga semanggi air dapat dikembangkan

dalam industri pangan dan farmasi. Oleh karena itu, semanggi berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan seduhan serbuk.

Seduhan herbal dari daun semanggi telah diteliti namun memiliki kekurangan yaitu menghasilkan aroma langu sehingga perlu adanya penelitian lanjutan untuk menghilangkan aroma langu (Saleh *et al.*, 2017). Bahan lain yang berpotensi menutupi aroma langu tersebut adalah jahe merah. Menurut Winangsih (2017), aroma khas jahe merah berasal dari kandungan oleoresin. Bubuk jahe merah juga telah ditambahkan pada pembuatan seduhan serbuk daun alpukat (Wirzan *et al.*, 2018). Selain itu, jahe merah juga memiliki komponen fenol dan flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan (Oboh *et al.*, 2012). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang pembuatan seduhan serbuk semanggi dengan penambahan bubuk jahe merah. Pembuatan minuman semanggi dengan kombinasi jahe merah belum pernah dilakukan sebelumnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan jahe merah terhadap bau langu pada seduhan semanggi serta karakteristik kimianya.

METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *tray dryer* tipe MKS-DR 10, dan alat-alat kimia. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun semanggi berwarna hijau dari persawahan di daerah Bekasi dan jahe merah dari pasar Ciawi, Bogor. Bahan analisis yang digunakan diantaranya aquades, metanol, *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH), dan H₂SO₄ pekat.

Metode Penelitian

Pembuatan Serbuk Semanggi

Pembuatan serbuk semanggi mengikuti modifikasi Islah (2019). Semanggi segar disortir dengan cara pemisahan semanggi yang utuh dan semanggi yang busuk. Pencucian semanggi dilakukan dengan air yang mengalir. Semanggi ditiriskan selama 5 menit. Tahap selanjutnya yaitu pelayuan dilakukan dengan cara semanggi disimpan diatas nampan di dalam ruangan kemudian dibiarkan selama 13 jam, dan tumpukan semanggi dibolak-balik setiap 3 jam sekali. Selanjutnya semanggi dikeringkan menggunakan *tray dryer* pada suhu 55°C selama 2 jam. Semanggi yang telah dikeringkan kemudian dihancurkan dalam bentuk serbuk menggunakan blender. Tahap akhir yaitu diayak dengan ukuran 100 mesh sehingga dihasilkan serbuk.

Pembuatan Serbuk Jahe Merah

Proses pembuatan serbuk jahe merah mengacu pada Pramitasari (2016). Jahe merah disortir dengan pemilihan jahe yang masih segar, kemudian dikupas kulitnya. Pencucian dilakukan menggunakan air mengalir lalu ditiriskan sampai air luruh seluruhnya. Jahe merah diiris-iris tipis menggunakan pisau, lalu dikeringkan menggunakan *tray dryer* pada suhu 60°C selama 6 jam. Jahe merah kering dihaluskan menjadi serbuk menggunakan blender kemudian diayak dengan ukuran 100 mesh.

Pembuatan Formulasi Seduhan Serbuk Semanggi Penambahan Jahe Merah

Proses pembuatan serbuk semanggi dengan penambahan jahe merah yaitu dengan cara *dry mixing* yaitu serbuk semanggi dicampur dengan serbuk jahe merah dengan empat formula antara lain :

A1: serbuk semanggi:serbuk jahe merah (95%:5% (b/b))

A2: serbuk semanggi:serbuk jahe merah (90%:10% (b/b))

A3: serbuk semanggi:serbuk jahe merah (85%:15% (b/b))

A4: serbuk semanggi:serbuk jahe merah (80%:20% (b/b))

Analisis Produk

Produk yang dihasilkan akan dianalisis menggunakan uji kimia yaitu kadar air (AOAC, 2012), kadar abu (AOAC, 2012), aktivitas antioksidan metode DPPH (Kurniawan et al, 2017), kadar sari larut air (Depkes RI, 2008) dan uji sensori (Setyaningsih, 2010) yaitu uji mutu sensori dan uji hedonik yang meliputi parameter aroma, rasa, dan warna dengan menggunakan skala garis dari 0-10 cm (warna dari sangat hijau muda hingga sangat hijau tua, aroma dari langu hingga tidak langu, rasa dari tidak pedas hingga pedas. Mutu hedonik menggunakan skala dari tidak suka hingga suka. Panelis yang digunakan adalah panelis semi terlatih sebanyak 30 orang panelis. Kemudian dilakukan produk terpilih formulasi seduhan serbuk semanggi dengan penambahan jahe merah. Uji kimia dilakukan tiga kali ulangan sedangkan uji sensori dilakukan dua kali ulangan tiap sampel.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor dengan 4 taraf perlakuan dan 2 kali pengulangan yaitu faktor perbandingan serbuk semanggi dan serbuk jahe merah .Data yang diperoleh akan diolah menggunakan program SPSS 21. Uji statistik yang

digunakan adalah uji sidik ragam (ANOVA) untuk mengetahui perlakuan yang digunakan dalam penelitian berpengaruh nyata atau tidak. Jika nilai $p < 0,05$ maka perlakuan berpengaruh nyata dan dilanjutkan dengan uji Duncan pada tingkat kepercayaan 95% (taraf $\alpha = 0,05$).

HASIL PEMBAHASAN

Hasil Analisis Uji Kimia Seduhan Serbuk Semanggi

Bubuk seduhan serbuk daun semanggi yang telah dicampur dengan jahe merah kemudian dilakukan proses pengujian kimia meliputi kadar air, kadar abu, kadar sari seduhan, dan antioksidan metode DPPH. Hasil uji kimia dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Kimia Seduhan Serbuk Semanggi dan Jahe Merah

Perbandingan serbuk semanggi : jahe merah	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Kadar sari (%)	Aktivitas antioksidan (IC ₅₀)
A1 (95%:5%)	17,34±0,44 ^a	7,04±0,49 ^a	24,02±0,07 ^a	305,98±51,01 ^a
A2 (90%:10%)	15,58±0,33 ^b	5,90±0,56 ^a	25,03±0,17 ^a	234,29±48,43 ^a
A3 (85%:15%)	16,14±0,14 ^a	6,08±0,13 ^a	20,26±0,01 ^b	158,90±14,85 ^a
A4 (80%:20%)	16,68±0,36 ^a	4,71±0,15 ^b	19,02±0,50 ^c	207,75±13,21 ^a

Keterangan : notasi huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha = 0,05$

Kadar air seduhan serbuk tertinggi terdapat pada perlakuan A1 (penambahan bubuk jahe merah 5%) dengan perbandingan daun semangi dan jahe merah 95%:5% yaitu sebesar 17,33%, sedangkan kadar air terendah diperoleh pada perlakuan A2 (penambahan bubuk jahe merah 10%) dengan perbandingan semanggi dan jahe merah 90%:10% yaitu sebesar 15,84%. Kadar air ini jika dibandingkan dengan SNI teh kering (SNI 01-3836-2013) masih lebih tinggi karena maksimal 8%. Kadar abu seduhan serbuk semanggi jahe tertinggi diperoleh pada perlakuan A1 (penambahan bubuk jahe merah 5%) sebesar 7,0%, sedangkan kadar abu terendah terdapat pada perlakuan A4 (penambahan bubuk jahe merah 20%) sebesar 4,7%. Kadar abu seduhan serbuk semanggi yang dihasilkan relatif rendah yaitu berkisar antara 4,71-7,03% dan telah memenuhi standar mutu teh kering (SNI 01-3836-2013) yaitu maksimal 8,00%.

Pada pengujian kadar antioksidan seduhan serbuk semanggi didapatkan nilai IC₅₀ dari semua perlakuan berkisar antara 305,98-207,74 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa seduhan serbuk semanggi memiliki sifat antioksidan yang sangat lemah.

Namun, nilai ini jauh lebih tinggi daripada penelitian Kurniawan et al (2021) tentang minuman ekstrak bayam merah dengan penambahan ekstrak jahe dan gula aren yang memiliki aktivitas antioksidan IC_{50} 7580 ppm. Menurut Mardawati (2008), sifat antioksidan dibagi menjadi 4 bagian berdasarkan nilai IC_{50} , yaitu $IC_{50} \leq 50$ memiliki sifat antioksidan yang sangat kuat, nilai IC_{50} 50-100 memiliki sifat antioksidan yang kuat, nilai IC_{50} 101-150 memiliki sifat antioksidan yang sedang, dan nilai IC_{50} 151-200 memiliki sifat antioksidan yang sangat lemah. Menurut penelitian Kurniawan et al (2021), minuman ekstrak bayam merah dengan penambahan ekstrak jahe dan gula aren memiliki aktivitas antioksidan IC_{50} 7580 ppm.

Nilai kadar sari larut air seduhan serbuk semanggi dari semua perlakuan berkisar antara 19,02-25,03%. Penentuan kadar sari larut air bertujuan untuk memberikan gambaran awal terhadap jumlah senyawa kimia bersifat polar yang terkandung dalam bahan yang dapat diekstraksi (Supriningrum *et al.*, 2019). Berdasarkan Tabel 1., semakin banyak penambahan serbuk jahe merah maka kadar sari larut air semakin menurun. Hal ini sejalan dengan penelitian Savitri *et al.*, (2012), yang menyatakan bahwa semakin meningkat perbandingan bubuk jahe merah, maka kadar sari larut air semakin menurun.

Hasil Analisis Mutu Sensori dan Hedonik Seduhan serbuk Semanggi

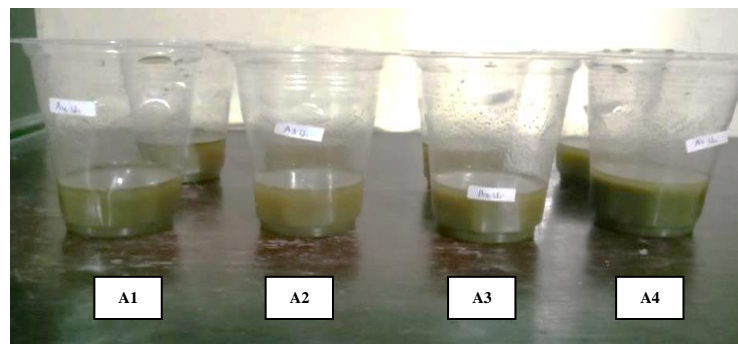
Bubuk seduhan serbuk daun semanggi yang telah dicampur dengan jahe merah kemudian dilakukan analisis mutu sensori dan hedonik menggunakan panelis semi terlatih. Hasil uji mutu sensori dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Mutu Sensori Seduhan Herbal Semanggi dan Serbuk Jahe Merah

Perbandingan serbuk semanggi : jahe merah	Warna	Aroma	Rasa
A1 (95%:5%)	4,95±1,01 ^c	6,64±1,12 ^b	3,59±1,25 ^b
A2 (90%:10%)	5,90±1,05 ^b	6,62±1,00 ^b	3,24±1,37 ^b
A3 (85%:15%)	6,13±1,58 ^a	6,48±0,92 ^b	3,80±1,19 ^a
A4 (80%:20%)	6,55±1,21 ^a	7,48±0,62 ^a	5,05±1,54 ^a

Keterangan : Notasi huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha=0,05$. Arti skala 0-10 cm: warna (sangat hijau muda hingga sangat hijau tua), aroma (langu hingga tidak langu), rasa (tidak pedas hingga pedas)

Nilai rata-rata mutu sensori warna seduhan serbuk berkisar antara 4,93-6,55 yang mengarah ke arah warna yang diinginkan yaitu hijau kecoklatan (Gambar 1). Hasil sidik ragam ANOVA menunjukkan bahwa formulasi seduhan serbuk semanggi jahe merah berpengaruh nyata terhadap nilai mutu sensori warna seduhan serbuk ($p < 0,05$). Berdasarkan uji lanjut Duncan, perlakuan A1 berbeda nyata dengan perlakuan A2 tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada mutu sensori aroma, seduhan serbuk didapatkan berkisar antara 6,48-7,48 yang mengarah ke aroma yang diinginkan yaitu tidak tercium langu. Seduhan serbuk semanggi memiliki skor sensori rasa berkisar antara 3,24-5,05 yang mengarah ke rasa yang diinginkan yaitu agak pedas.



Gambar 1. Hasil seduhan serbuk semanggi dengan penambahan serbuk jahe merah (A1 (95%:5%), A2 (90%:10%), A3 (85%:15%), A4 (80%:20%))

Seduhan serbuk kemudian diuji hedonik atau tingkat kesukaan. Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap warna seduhan serbuk berkisar antara 5,15-6,81 yang mengarah ke arah agak suka hingga suka (Tabel 3). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan tingkat kesukaan pada serbuk semanggi dengan penambahan jahe merah. Dapat dilihat secara rata-rata, ada pengaruh terhadap tingkat kesukaan warna seduhan serbuk, panelis cenderung menyukai warna hijau kecoklatan seduhan serbuk semanggi dengan perbandingan yang setara yaitu 80%:20% (A4) bernilai 6,81% (suka). Tingkat kesukaan aroma seduhan serbuk berkisar antara 4,72-5,83 yang berarti tingkat kesukaan panelis pada seduhan serbuk semanggi mengarah ke arah suka. Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap rasa seduhan serbuk yang terbuat dari serbuk semanggi dengan penambahan jahe merah berkisar antara 4,77-5,11 yang berarti tingkat kesukaan panelis pada seduhan serbuk semanggi mengarah ke arah suka. Uji

terakhir adalah *overall* kesukaan dengan hasil seduhan serbuk memiliki overall kesukaan antara 4,90-5,37 yang mengarah ke arah suka. Menurut Fatima *et al.* (2020), semakin tinggi penambahan bubuk jahe merah pada seduhan serbuk celup daun kelor maka nilai tingkat kesukaan panelis semakin naik dari agak suka menjadi suka. Hasil uji kimia, mutu sensori, dan hedonik dapat disimpulkan bahwa perlakuan terpilih adalah formula A4 (serbuk semanggi 80% dengan penambahan serbuk jahe merah 20%) karena mendekati syarat mutu teh kering dalam kemasan SNI 01-3836 (BSN, 2013).

Tabel 3. Hasil Uji Hedonik Seduhan Serbuk Semanggi dan Serbuk Jahe Merah

Perbandingan serbuk semanggi: jahe merah	Warna	Aroma	Rasa	<i>Overall</i>
A1 (95%:5%)	5,21±1,32 ^c	4,81±1,12 ^b	4,78±1,43 ^a	4,90±0,75 ^a
A2 (90%:10%)	5,15±1,05 ^c	4,72±1,08 ^b	4,90±1,62 ^a	5,17±0,89 ^a
A3 (85%:15%)	5,85±1,98 ^b	4,73±0,98 ^b	4,77±1,35 ^a	5,09±1,06 ^a
A4 (80%:20%)	6,81±0,89 ^a	5,83±0,88 ^a	5,11±1,00 ^a	5,37±1,24 ^a

Keterangan : Notasi huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha = 0,05$.
Arti skala 0-10 cm (tidak suka hingga suka)

KESIMPULAN

Formulasi perbandingan serbuk semanggi dan serbuk jahe merah berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, aktivitas antioksidan, kadar sari larut dalam air, penilaian sensori secara deskriptif dan hedonik dari seduhan. Perlakuan terpilih yaitu seduhan dengan perbandingan serbuk semanggi 80% dan serbuk jahe merah 20% memiliki kadar abu, dan kadar sari sesuai SNI teh tetapi kadar air tidak. Panelis menyukai seduhan dengan perbandingan tersebut dan aroma yang dihasilkan ke arah tidak langu. Saran dari penelitian ini adalah perlunya dilakukan optimasi suhu pengeringan kadar air seduhan serbuk semanggi sesuai dengan SNI, perlu dilakukan formulasi penambahan bahan lain untuk memperbaiki aroma dan rasa, dan perlu dilakukan proses penghilangan lendir daun semanggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adzam, M., Nurminabari, I.S., & Hasnelly D.S. (2018). Kajian Pembuatan Seduhan Serbuk Daun Irih (*Piper Betle* L.) dengan Metode Pengolahan dan Suhu Pengeringan. *Skripsi*. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- AOAC. (2012). Official Methods Of Analysis Of The Association Of Official Agricultural Chemist 16th Edition. Virginia: AOAC International.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2013). SNI 01-3836-2013 Tentang Teh Kering Dalam Kemasan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Fatima, S., Masriani., & Idrus. (2020). Pengaruh penambahan bubuk jahe merah terhadap organoleptik teh celup daun kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Pengolahan Pangan*, 5(2), 42-47. <https://doi.org/10.31970/pangan.v5i2.40>
- Islah F. (2019). Penambahan Serbuk Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. Roscoe) terhadap Kandungan Fenol dan Flavonoid Serta Mutu Organoleptik Seduhan Serbuk Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.). Skripsi. Fakultas Ilmu Pangan Halal. Universitas Djuanda, Bogor.
- Kurniawan, M. F., Andarwulan, N., Wulandari, N. & Rafi, M. (2017). Metabolomic approach for understanding phenolic compounds and melanoidin roles on antioxidant activity of Indonesia robusta and arabica coffee extracts. *Food Science and Biotechnology*, 26, 1475–1480. <https://doi.org/10.1007/s10068-017-0228-6>
- Kurniawan, M. F., Novidahlia, N., & Irawanti, D. N. (2021). Minuman ekstrak bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss) dengan penambahan ekstrak jahe (*Zingiber officinale*) dan gula aren. *Jurnal Agroindustri Halal*, 7(1), 055–062. <https://doi.org/10.30997/jah.v7i1.3204>
- Mardawati, E., Filianty, F., & Harta, H. (2008). Kajian aktivitas antioksidan ekstrak kulit manggis dalam rangka pemanfaatan limbah kulit manggis di Kecamatan Puspahiang Kabupaten Tasikmalaya. *Jurnal Teknotan*, 3(4),1-54.
- Muzaqi, D., & Wahyuni, R. (2015). Pengaruh penambahan ginger kering (*Zingiber officinale*) terhadap mutu dan daya terima seduhan serbuk daun Afrika Selatan (*Vernonia amygdalina*). *Jurnal Teknologi Pangan*, 6(2), 67-75. <https://doi.org/10.35891/tp.v6i2.470>
- Nurjanah, N, Julianti.D, & Sahara E. (2016). Aplikasi patiaren termodifikasi ekstrak daun jambu biji merah dalam pengembangan produk berindeks glikemik rendah. *Jurnal Gizi dan Makanan*, 39(2), 75 – 86. DOI: [10.22435/pgm.v39i2.6969](https://doi.org/10.22435/pgm.v39i2.6969)

- Nurjanah, Azka, A., dan Abdullah, A. (2012). Aktivitas antioksidan dan komponen bioaktif semanggi air (*Marsilea crenata*). *Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan*, 1, 152-158. <https://doi.org/10.20885/ajie.vol1.iss3.art2>
- Oboh, G., Akinyemi, A.J., & Ademiluyi, A.O. (2012). Antioxidant and inhibitory effect of red ginger (*Zingiber officinale* var. *Rubra*) and white ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) on Fe²⁺ induced lipid peroxidation in rat brain in vitro. *Experimental and Toxicologic Pathology*, 64, 31-36. DOI: [10.1016/j.etp.2010.06.002](https://doi.org/10.1016/j.etp.2010.06.002)
- Pradika, Y. (2016). Uji Aktifitas Tabir Surya Ekstrak Batang Pisang Ambon (*Musaparadisiaka* var. *sapientum*). Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Pramitasari, D. (2010). Penambahan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) dalam Pembuatan Susu Kedelai Bubuk Instan dengan Metode Spray Drying: Komposisi Kimia, Sifat Sensoris, dan Aktivitas Antioksidan. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Saleh, J.N., & Soediro, M., (2017). Serbuk semanggi sebagai minuman herbal. *Teknobuga*, 4(1): 24-29.
- Savitri, M.,A.,K., Widarta, R.,W., & Jambe A., A. (2019). Pengaruh Perbandingan teh hitam (*cammellia sinensi*) dan jahe merah (*Zingiber offocinale* var. *Rubrum*) terhadap karakteristik teh celup. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(4), 419-429.
- Sayaketi, E.,D. (2016). Aktivitas Antioksidan Teh Kombinasi Daun Katuk Dan Daun Kelor Dengan Variasi Suhu Pengeringan. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Semwal, C., & Vilijoen. (2015). Gingerols and shogaols: important nutraceutical principles from ginger. *Phytochemistry*, 177, 554-568. DOI: [10.1016/j.phytochem.2015.07.012](https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2015.07.012)
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., & Puspita, S.M. (2010). *Analisa Sensori Untuk Industri Pangan Dan Agro*. Bogor: IPB Press
- Winarsih, H. (2007). *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius.
- Winarno, F.G. (2002). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka.

Wirzan, W., Ayu, D.W. & Hazah, F. (2018). Penambahan bubuk jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.) dalam pembuatan teh herbal daun alpukat (*Persea Americana* Mill.). *Jurnal Agroindustri Halal*, 4(2), 117-129.