

PENGARUH KONSENTRASI MINYAK ATSIRI DAUN KARI (*Murraya koenigii* (L.) Spreng) DAN MADU TERHADAP KARAKTERISTIK MINUMAN FUNGSIONAL

[THE EFFECT OF CURRY LEAVES (*Murraya koenigii* (L.) Spreng) ESSENTIAL OIL AND HONEY CONCENTRATION ON CHARACTERISTICS OF FUNCTIONAL DRINK]

Tagor Marsillam Siregar^{1*}, Lidya Aurelia²

^{1,2}Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Pelita Harapan, Tangerang, Indonesia

*Korespondensi penulis: tagor.siregar@uph.edu

ABSTRACT

Curry leaves have high content of flavonoids, alkaloids, terpenoids, and essential oils that have potential as antioxidants. The purpose of this study was to utilize the essential oil of curry leaves in the production of functional drink. In the preliminary stage, the hydrodistillation process, analysis of the physicochemical characteristics and antioxidant activity of the curry leaf essential oil were carried out. The main research was carried out by producing functional drinks with different concentrations of the essential oils of curry leaves (0.05%; 0.10%; 0.15%) and honey (5%; 10%; 15%). All formulations were tested for their sensory attributes (scoring and hedonic) and physicochemical properties (pH, total soluble solids, and color test). Based on GC-MS analysis, the chemical composition of the essential oils of curry leaves were Humulene (7.56%) and β -Phellandrene (3.80%) as antibacterial agents, whereas caryophyllene (20.45%), phytol (1.99%), Copaene (0.80%), and α -cubebene (0.29%) as antioxidants. Curry leaves produced essential oil with a yield of 0.44%, density of 0.9596 g/mL, clear yellow color, total phenolic content of 2.21 ± 0.09 mg GAE/g, and antioxidant activity (RSA) of 77.95% at the concentration of 90000 ppm. The best formulation of functional drink was by the addition of essential oil of curry leaves at 0.05% and honey at 15% with resulted pH value of 6.03, total soluble solids of 12.03 °Brix, Lightness of 53.91, Hue of 87.98, and with overall acceptance at moderately like. The best functional drink had a total phenolic content of 4.13 mg GAE/L and antioxidant activity (RSA) of 79.41% at the concentration of 700000 ppm.

Keywords: *antioxidant; curry leaves; essential oil; functional drink; honey*

ABSTRAK

Daun kari (*Murraya koenigii* (L.) Spreng) memiliki kandungan flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan minyak atsiri yang dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memanfaatkan minyak atsiri daun kari pada pembuatan minuman fungsional. Pada tahap pendahuluan dilakukan proses hidrodestilasi, analisis karakteristik fisikokimia dan aktivitas antioksidan minyak atsiri daun kari yang diperoleh. Pada tahap penelitian utama dilakukan pembuatan minuman fungsional dengan menggunakan konsentrasi minyak atsiri daun kari (0,05%; 0,10%; 0,15%) serta konsentrasi madu (5%; 10%; 15%). Seluruh formulasi minuman fungsional diuji sensori (skoring dan hedonik) dan fisikokimia (pH, uji total padatan terlarut, dan uji warna). Berdasarkan hasil analisis GC-MS, komposisi kimia minyak atsiri daun kari meliputi senyawa Humulene (7,56%) dan β -Phellandrene (3,80%) yang berfungsi sebagai antibakteri, sedangkan caryophyllene (20,45%), phytol (1,99%), Copaene (0,80%), dan α -cubebene (0,29%) berfungsisebagai antioksidan. Minyak atsiri daun kari yang diperoleh memiliki

rendemen 0,44%, beratjenis 0,9596 g/mL, warna kuning jernih, total fenolik $2,21 \pm 0,09$ mg GAE/g, dan aktivitas antioksidan (RSA) 77,95% pada konsentrasi 90000 ppm. Minuman fungsional terpilih adalah minuman dengan konsentrasi minyak atsiri daun kari sebesar 0,05% dan konsentrasi madu sebesar 15% dengan pH 6,03, total padatan terlarut $12,03^\circ$ Brix, *Lightness* 53,91, $^\circ$ Hue 87,98, nilai penerimaan keseluruhan agak suka. Minuman fungsional terpilih memiliki total fenolik sebesar 4,13 mg GAE/L dan aktivitas antioksidan (RSA) sebesar 79,41% pada konsentrasi 700.000 ppm.

Kata kunci: antioksidan; daun kari; madu; minuman fungsional; minyak atsiri

PENDAHULUAN

Minyak atsiri merupakan hasil penyulingan dari berbagai bagian tumbuhan. Minyak atsiri memberikan aroma khas pada tumbuhan dan bersifat mudah menguap, yang berkaitan dengan kandungan senyawa metabolit sekunder berupa hidrokarbon, fenol, terpen, dan sebagainya. Minyak atsiri berfungsi sebagai *flavor*, antimikroba, antioksidan, dan antiinflamasi (Effendi dan Widjanarko, 2014; Tripathi *et al.*, 2018).

Daun kari biasanya dimanfaatkan dalam masakan untuk meningkatkan rasa dan aroma. Daun kari juga dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri, antioksidan, dan antidiabetes. Senyawa-senyawa yang terkandung pada daun kari adalah flavonoid, saponin, alkaloid, terpenoid, serta minyak atsiri (Cahyaningsih *et al.*, 2018). Minyak atsiri daun kari terdiri dari *monoterpene* dan *sesquiterpene* (Jain *et al.*, 2012).

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu mencegah terjadinya proses oksidasi. Antioksidan berfungsi melindungi

sel dari kerusakan akibat radikal bebas. Radikal bebas ini dapat berasal dari metabolisme tubuh maupun faktor eksternal lainnya (Fachraniah *et al.*, 2012).

Minyak atsiri dapat diperoleh dari jaringan tumbuhan melalui proses pemisahan menggunakan metode hidrodistilasi. Pada metode ini pemisahan komponen cairan dari dua macam campuran dilakukan berdasarkan perbedaan titik didih (Mbaru *et al.*, 2018). Beberapa faktor yang dapat memengaruhi rendemen minyak atsiri yang diperoleh dengan metode hidrodistilasi adalah ukuran bahan, jumlah (rasio) bahan dan air yang digunakan, perlakuan pengadukan serta waktu proses (Djafar *et al.*, 2010).

Minuman fungsional merupakan minuman dengan kandungan nutrisi dan senyawa bioaktif yang dapat memberikan manfaat bagi kesehatan tubuh (Anggoro *et al.*, 2018). Karakteristik minuman fungsional juga ditentukan dari sifat sensori, agar cita rasa yang dihasilkan dapat diterima (Widyantari, 2020).

Madu merupakan cairan yang dapat digunakan sebagai pemanis alami yang dihasilkan lebah madu dari nektar. Kandungan vitamin C, asam organik, enzim, senyawa fenolik, flavonoid dan beta karoten dalam madu telah diketahui berfungsi sebagai antioksidan (Sapriyanti *et al.*, 2014). Madu tergolong bahan yang bersifat asam dengan kisaran pH 3,42-6,01, yang disebabkan kandungan asam-asam organik pada madu. Kandungan gula pada madu menutupi rasa asam pada madu (Prabowo *et al.*, 2019; Lismayeni, *et al.*, 2018).

Pada penelitian ini perbedaan konsentrasi minyak atsiri daun kari (0,05; 0,10; dan 0,15%) diaplikasikan dalam pembuatan minuman fungsional dengan penambahan konsentrasi madu yang berbeda, yakni 5, 10, dan 15%. Minuman fungsional ini diharapkan dapat memiliki kandungan antioksidan yang bermanfaat bagi kesehatan, serta menghasilkan nilai sensori yang dapat diterima oleh masyarakat. Selain itu, produk minuman fungsional ini diharapkan dapat dijadikan alternatif untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat dengan memberi asupan antioksidan dalam tubuh.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah daun kari (*Murraya koenigii*) yang didapatkan dari Toko Seri House daerah Kabupaten Tangerang dan madu randu. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah etanol *pro* analisis, larutan *1,1,diphenyl-2-picrylhydrazyl* (DPPH), *Folin-Ciocalteu*, Na_2CO_3 asam galat, dan akuades.

Alat yang digunakan adalah timbangan analitik, *dry blender*, *cabinet dryer*, kromameter “Konica Minolta”, kuvet, *Visible spectrophotometer* “DLAB”, *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometer* (GC-MS) (Agilent 19091S-433), pH meter “Ohaus”, *hand* refraktometer “Atago”, piknometer, dan vorteks.

Metode Penelitian

Penelitian Pendahuluan

Proses hidrodistilasi minyak atsiri daun kari yang mengacu pada metode Abdurahman dan Sundarajan (2019) dengan modifikasi. Daun kari yang sudah bersih dikeringkan dengan *cabinet dryer* (50°C, 24 jam). Daun kari yang telah kering dihaluskan dengan blender hingga menjadi serbuk. Sebanyak 40 g serbuk daun kari dimasukkan ke dalam alat hidrodistilasi dan ditambahkan akuades dengan perbandingan 1:12 (b/v),

dipanaskan hingga mencapai suhu optimal 100°C, selama \pm 6 jam. Campuran minyak atsiri-air dipisahkan menggunakan corong pisah dan ke dalam minyak atsiri yang diperoleh ditambahkan Na₂SO₄ anhidrat. Minyak atsiri daun kari yang diperoleh dianalisis karakteristik fisiknya, meliputi rendemen, warna, dan berat jenis.

Penelitian Utama

Pembuatan minuman fungsional dari minyak atsiri daun kari dengan penambahan madu dilakukan berdasarkan metode Aji *et al.* (2013) dan Sipahelut *et al.* (2017) dengan modifikasi. Madu (5, 10, dan 15%) ditambahkan ke dalam air bersuhu 25°C. Kemudian ditambahkan minyak atsiri daun kari (0,05; 0,10; dan 0,15%). Campuran diaduk hingga homogen.

Rancangan Percobaan

Penelitian utama menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktor dengan 3 kali pengulangan. Faktor pada penelitian utama adalah konsentrasi minyak atsiri daun kari (0,05; 0,10; dan 0,15%) dan madu (5, 10, dan 15%). Analisis statistik menggunakan perangkat lunak IBM *Statistic SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)* 25.

Analisis

Analisis yang dilakukan pada tahap penelitian pendahuluan dan utama adalah kadar air (AOAC, 2005), rendemen (Fadila *et al.*, 2020), Berat Jenis (AOAC, 2005), warna, total fenolik (Othman *et al.*, 2014), dan aktivitas antioksidan % *Radical Scavenger Activity* (RSA) (Jelita *et al.*, 2019), pH (AOAC, 2005), total padatan terlarut (Bayu, *et al.*, 2017), warna (Meutia, *et al.*, 2019), uji skoring (Eveline *et al.*, 2017; Dewi, 2015), uji hedonik (Pamungkas *et al.*, 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Bahan

Daun kari yang digunakan dalam penelitian diidentifikasi oleh Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Berdasarkan hasil identifikasi, daun kari yang digunakan dalam penelitian ini berjenis *Murraya koenigii* (L.) Spreng dengan suku Rutaceae.

Kadar Air

Analisis kadar air dilakukan pada daun kari segar dan serbuk daun kari Data kadar air dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar air daun kari

Jenis	Kadar air (% wb)
Daun Kari Segar	61,13 \pm 0,58
Serbuk Daun Kari	6,49 \pm 0,18

Pada Tabel 1, kadar air daun kari adalah sebesar 61,13%. Hasil penelitian Jain *et al.* (2012), menunjukkan kadar air daun kari segar adalah 63,2%. Kadar air serbuk daun kari yang digunakan adalah sebesar 6,49%. Menurut Darmawati *et al.* (2016), kadar air simplisia tidak lebih dari 10% (Darmawati *et al.*, 2016). Pengurangan kadar air pada bahan akan mengoptimalkan proses hidrodistilasi sedangkan sampel dengan kadar air yang tinggi akan menurunkan rendemen minyak atsiri yang diperoleh, karena sampel masih mengandung banyak air dan proses hidrodistilasi minyak atsiri kurang optimal (Nurnasari dan Prabowo, 2019).

Karakteristik Fisik Minyak Atsiri Daun Kari

Tabel 2 menunjukkan minyak atsiri daun kari yang diperoleh memiliki rendemen sebesar $0,44 \pm 0,004\%$. Pada umumnya rendemen minyak atsiri berkisar kurang dari 1% (Gyesi *et al.*, 2019). Hal ini dapat disebabkan adanya proses pengeringan daun dan pengecilan ukuran yang menyebabkan membran sel menjadi rusak, sehingga minyak atsiri yang terkandung pada daun akan mengalami penguapan (Listyoarti *et al.*, 2013; Khasanah *et al.*, 2015).

Minyak atsiri daun kari yang diperoleh memiliki berat jenis sebesar 0,9596

g/mL. Berat jenis minyak atsiri berkisar 0,8589-0,974 g/mL (Muhammad *et al.*, 2020). Berat jenis minyak atsiri yang diperoleh berkaitan dengan kandungan senyawa kimia. Peningkatan berat jenis, menunjukkan semakin tinggi kandungan komponen kimia yang terkandung dalam minyak atsiri tersebut (Listyoarti *et al.*, 2013; Khasanah *et al.*, 2015).

Tabel 2. Karakteristik fisik minyak atsiri daun kari

Parameter	Hasil
Rendemen (%)	$0,44 \pm 0,004$
Berat Jenis (g/mL)	0,9596
Warna	Kuning Jernih

Warna minyak atsiri daun kari yang dihasilkan berwarna kuning jernih (Gambar 1). Menurut Fadila *et al.* (2020), warna minyak atsiri daun kari adalah kuning.



Gambar 1. Minyak Atsiri Daun Kari

Karakteristik Antioksidan Minyak Atsiri Daun Kari

Berdasarkan Tabel 3, total fenolik minyak atsiri daun kari sebesar $2,21 \pm 0,09$ mg GAE/g. Kandungan total fenolik ekstrak etanol daun kari dari penelitian Sasidharan dan Menon (2011) adalah 155 mg GAE/g

ekstrak. Ekstrak daun kari menghasilkan total fenolik yang lebih tinggi dibandingkan dengan minyak atsiri. Hal ini dapat disebabkan oleh proses hidrodistilasi dilakukan dengan suhu yang tinggi, sehingga banyak senyawa fenol yang menguap (Prasetyaningrum *et al.*, 2012), sedangkan ekstraksi merupakan proses untuk melarutkan senyawa bioaktif menggunakan suatu pelarut dan dilakukan pada suhu ruang, sehingga komponen bioaktif dapat lebih terekstrak dari sampel dan tidak mudah rusak (Andriani *et al.*, 2019). Total fenolik minyak atsiri daun kari rendah karena minyak atsiri daun kari tersusun atas senyawa *monoterpene* dan *sesquiterpene* (Silvany *et al.*, 2016).

Tabel 3. Karakteristik antioksidan minyak atsiri daun kari

Parameter	Hasil
Total fenolik (mg GAE/g)	2,21±0,09
Aktivitas antioksidan (%RSA)	77,95

Berdasarkan Tabel 3, minyak atsiri daun kari memiliki aktivitas antioksidan (RSA) sebesar 77,95% pada konsentrasi 90000 ppm. Hal ini disebabkan oleh minyak atsiri daun kari mengandung senyawa fenolik yang dapat berfungsi sebagai antioksidan (Widyawati, 2005). Namun, minyak atsiri daun kari (*Murraya koenigii*) memiliki aktivitas antioksidan yang lemah, sesuai dengan penelitian yang dilakukan Rodriquez

et al. (2012) bahwa aktivitas antioksidan (RSA) dari minyak atsiri daun kemuning (*Murraya paniculata*) juga tergolong lemah, yaitu sebesar 50% pada konsentrasi 633 ppm. Aktivitas antioksidan yang lemah dipengaruhi oleh total kandungan fenolik minyak atsiri yang juga rendah, karena minyak atsiri mengandung sedikit senyawa fenolik, sehingga sulit bereaksi dengan larutan DPPH (Amanda *et al.*, 2019).

Komposisi Kimia

Komposisi kimia minyak atsiri daun kari dilakukan dengan metode GC-MS di Pusat Laboratorium Forensik Bareskrim Polri, Sentul Bogor. Analisis GC-MS bertujuan mengetahui senyawa-senyawa yang terkandung dalam minyak atsiri daun kari. Tabel 4., menunjukkan bahwa minyak atsiri daun kari memiliki 21 komponen aktif. Beberapa senyawa utama dalam minyak atsiri daun kari, antara lain *caryophyllene* (20,45%), *Humulene* (7,56%), β -*Phellandrene* (3,80%) *phytol* (1,99%), *Copaene* (0,80%), dan *α -cubebene* (0,29%) yang termasuk dalam golongan senyawa *monoterpene* dan *sesquiterpene* yang dapat berfungsi sebagai antioksidan dan antibakteri (Jain *et al.*, 2012).

Tabel 4. Hasil analisis GC-MS minyak atsiri daun kari

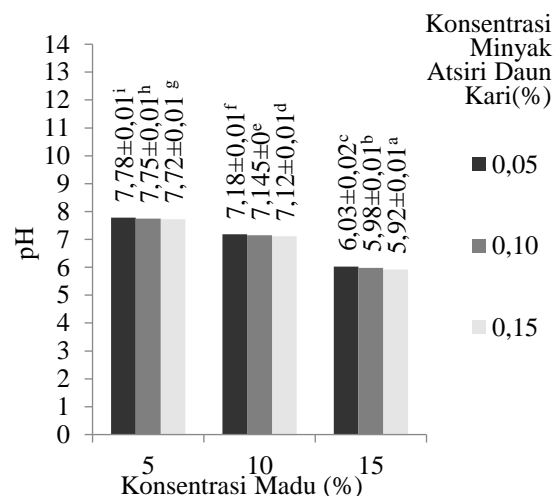
Waktu Retensi (menit)	(%) Area	Nama Senyawa
2,852	3,63	<i>α-Pinene</i>
3,252	0,63	<i>β-Myrcene</i>
3,444	0,54	<i>α-Phellandrene</i>
3,635	0,20	<i>o-Cymene</i>
3,708	3,80	<i>β-Phellandrene</i>
3,814	1,97	<i>β-Ocimene</i>
7,433	0,15	<i>γ-Elemene</i>
7,585	0,29	<i>α-Cubebene</i>
7,955	0,80	<i>Copaene</i>
8,130	1,09	<i>Cyclohexane</i>
8,409	1,15	<i>Cycloprop azulene</i>
8,613	20,45	<i>Caryophyllene</i>
8,660	3,33	<i>Trans-α-Bergamotene</i>
8,987	7,56	<i>Humulene</i>
9,504	11,85	<i>Naphthalene</i>
9,663	0,34	<i>γ-Muurolene</i>
10,542	3,76	<i>Globulol</i>
11,123	1,18	<i>Spathulenol</i>
11,343	3,69	<i>Neointermedeol</i>
11,407	0,45	<i>Longifolene</i>
15,790	1,99	<i>Phytol</i>

Pengaruh Konsentrasi Minyak Atsiri Daun Kari dan Konsentrasi Madu terhadap Karakteristik Minuman Fungsional

pH

Hasil uji statistik *univariate*, menunjukkan konsentrasi madu, konsentrasi minyak atsiri daun kari, dan interaksi antara konsentrasi minyak atsiri daun kari dan madu

berpengaruh signifikan ($p < 0,05$) terhadap pH.



Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

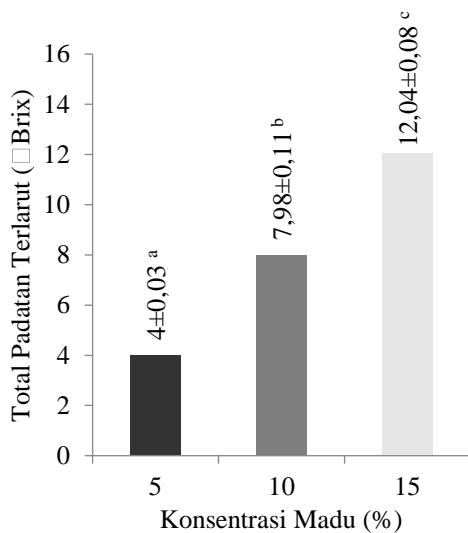
Gambar 2. Pengaruh konsentrasi minyak atsiri daun kari dan madu terhadap nilai pH minuman fungsional

Pada Gambar 2, dapat dilihat bahwa seiring dengan penambahan konsentrasi madu, nilai pH dari minuman fungsional mengalami penurunan. Penurunan nilai pH disebabkan oleh madu yang memiliki sifat asam. Madu mengandung komponen yang bersifat asam, yaitu asam amino, asam glukonat, asam sitrat, asam laktat, asam butirat, dan asam oksalat (Anggraeni *et al.*, 2016). Menurut Evahelda *et al.* (2017), pH Madu adalah sebesar 3,8.

Total Padatan Terlarut

Berdasarkan hasil uji statistik *univariate*, konsentrasi minyak atsiri daun kari tidak

berpengaruh signifikan ($p>0,05$). Interaksi antara konsentrasi minyak atsiri daun kari dan madu juga tidak menunjukkan adanya pengaruh signifikan ($p>0,05$). Namun, konsentrasi madu berpengaruh signifikan ($p<0,05$) terhadap nilai total padatan terlarut.



Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan perbedaan signifikan ($p<0,05$)

Gambar 3. Pengaruh konsentrasi madu terhadap nilai total padatan terlarut minuman fungsional

Berdasarkan Gambar 3, nilai total padatan terlarut meningkat bersamaan dengan penambahan konsentrasi madu. Hal ini disebabkan oleh madu mengandung gula berupa glukosa dan fruktosa (Septiana *et al.*, 2019) Kedua jenis gula dalam madu ini merupakan padatan yang memiliki sifat higroskopis atau mudah larut dalam air (Chayati, 2008).

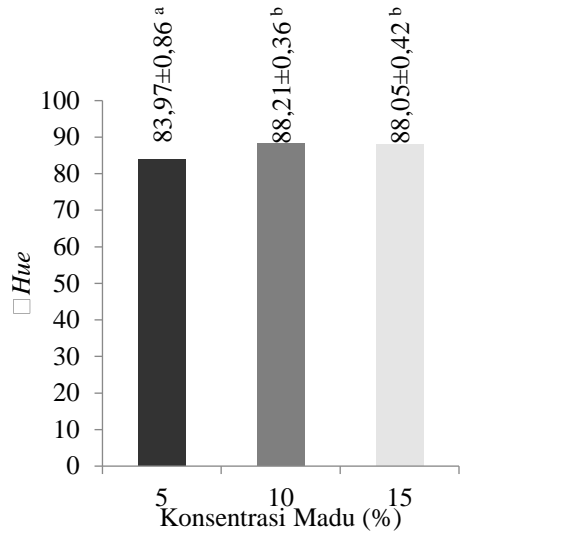
Lightness

Hasil statistik uji *univariate* menunjukkan konsentrasi madu tidak berpengaruh signifikan terhadap nilai *Lightness* ($p>0,05$). Konsentrasi minyak atsiri daun kari dan interaksi antara konsentrasi konsentrasi minyak atsiri daun kari dan madu juga tidak berpengaruh terhadap nilai *lightness* ($p>0,05$).

Nilai *lightness* minuman fungsional yang dihasilkan berkisar antara $52,52\pm0,55$ hingga $54,44\pm1,39$. Nilai $L^* > 50$ menunjukkan minuman fungsional memiliki warna cerah (Evahelda *et al.*, 2017). Hal ini disebabkan karena minyak atsiri daun kari berwarna kuning jernih (Fadila *et al.*, 2020), madu yang berwarna kuning kemerahan dengan air, sehingga warna dihasilkan semakin cerah (Prabowo *et al.*, 2019).

°Hue

Hasil statistik uji *univariate* menunjukkan konsentrasi madu berpengaruh signifikan terhadap nilai $^{\circ}\text{Hue}$ ($p<0,05$). Konsentrasi minyak atsiri daun kari dan interaksi antara konsentrasi minyak atsiri daun kari dan madu juga tidak berpengaruh terhadap nilai $^{\circ}\text{Hue}$ ($p>0,05$). Nilai $^{\circ}\text{Hue}$ minuman fungsional dapat dilihat pada Gambar 4.



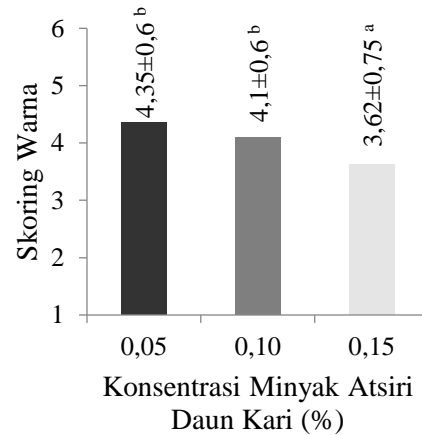
Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$)
Gambar 4. Pengaruh konsentrasi madu terhadap nilai $^{\circ}$ Hue minuman fungsional

Nilai $^{\circ}$ Hue dapat dilihat pada Gambar 4, kisaran nilai $^{\circ}$ Hue minuman fungsional berada pada kisaran 54-90 yang menunjukkan warna *yellow-red* (Pramesta *et al.*, 2012). Warna *yellow-red* dipengaruhi oleh senyawa β -karoten pada madu yang membuat madu memiliki warna dasar kuning kemerahan (Anggraeni *et al.*, 2016).

Uji Skoring

Parameter Warna

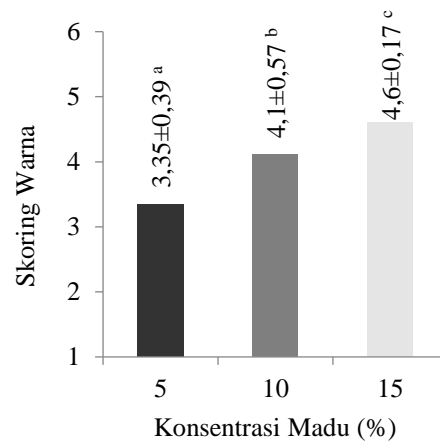
Berdasarkan hasil uji *univariate* nilai skoring warna, konsentrasi minyak atsiri daun kari dan konsentrasi madu berpengaruh signifikan terhadap uji skoring parameter warna ($p < 0,05$), sedangkan interaksi antara konsentrasi minyak atsiri daun kari dan madu tidak berpengaruh signifikan terhadap uji skoring parameter warna ($p > 0,05$).



Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Gambar 5. Pengaruh konsentrasi minyak atsiri daun kari terhadap nilai skoring parameter warna minuman fungsional

Uji skoring konsentrasi minyak atsiri daun kari terhadap parameter warna dapat dilihat pada Gambar 5, dengan nilai skoring warna terendah dan tertinggi adalah agak kuning. Hal ini disebabkan minyak atsiri daun kari memiliki warna kuning (Fadila *et al.*, 2020).



Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Gambar 6. Pengaruh konsentrasi madu terhadap nilai skoring parameter warna minuman fungsional

Uji skoring konsentrasi madu terhadap parameter warna dapat dilihat pada Gambar 6. dengan nilai skoring warna terendah adalah agak tidak kuning. Nilai skoring warna tertinggi adalah kuning. Hal ini disebabkan konsentrasi madu yang meningkat akan membuat warna menjadi kuning gelap (Atmaka *et al.*, 2011).

Parameter Aroma

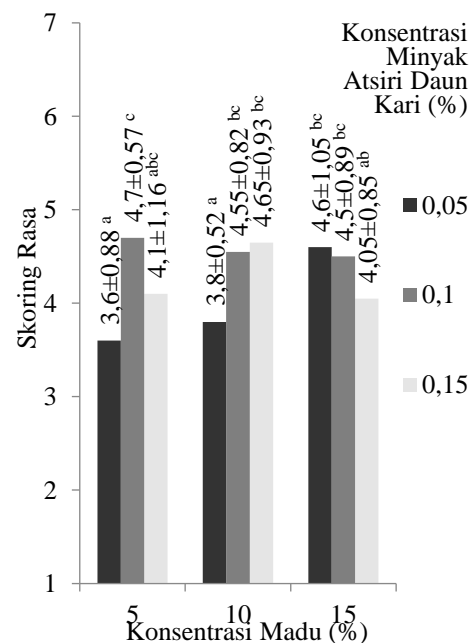
Berdasarkan hasil statistik uji *univariate* menunjukkan konsentrasi madu tidak berpengaruh signifikan terhadap nilai skoring parameter aroma ($p>0,05$). Konsentrasi minyak atsiri daun kari juga tidak berpengaruh signifikan terhadap nilai skoring parameter aroma ($p>0,05$) dan interaksi antara konsentrasi minyak atsiri daun kari dan madu juga tidak berpengaruh terhadap nilai skoring parameter aroma ($p>0,05$).

Hasil uji skoring aroma memiliki nilai dari $4,1\pm 1,12$ hingga $4,95\pm 0,76$, dimana hasil uji skoring aroma paling rendah termasuk aroma yang agak tercium, sedangkan aroma yang paling tinggi termasuk aroma tercium. Hal ini disebabkan aroma dari madu dan minyak atsiri daun kari mampu memberikan aroma yang kuat dalam konsentrasi yang rendah (Septiana *et al.*, 2020). Madu memiliki kandungan senyawa volatil yang memberikan aroma khas (Rahmawati *et al.*,

2012). Minyak atsiri mampu memberikan aroma wangi khas tanaman (Novita *et al.*, 2012).

Parameter Rasa

Uji skoring parameter rasa dilakukan uji *univariate*. Konsentrasi minyak atsiri berpengaruh signifikan ($p<0,05$) terhadap uji skoring parameter rasa, sedangkan konsentrasi madu tidak berpengaruh signifikan terhadap uji skoring parameter rasa ($p>0,05$). Namun, interaksi antara konsentrasi minyak atsiri daun kari dan madu berpengaruh signifikan terhadap uji skoring parameter rasa ($p<0,05$).



Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan perbedaan signifikan ($p<0,05$)

Gambar 7. Pengaruh konsentrasi minyak atsiri daun kari dan madu terhadap nilai skoring parameter rasa minuman fungsional

Uji skoring rasa dapat dilihat pada Gambar 7, nilai skoring tertinggi dengan nilai termasuk terasa, sedangkan nilai skor terendah memiliki nilai termasuk agak terasa. Minyak atsiri daun kari memiliki rasa pedas yang kuat (Iqbal *et al.*, 2017). Rasa madu yang khas berasal dari kandungan asam organik, glukosa, dan fruktosa (Anggraeni *et al.*, 2016).

Uji Hedonik

Parameter Warna

Berdasarkan hasil statistik uji *univariate* menunjukkan konsentrasi madu, konsentrasi minyak atsiri daun kari, dan interaksi konsentrasi minyak atsiri daun kari dan madu tidak berpengaruh signifikan terhadap nilai hedonik parameter warna ($p>0,05$).

Konsentrasi madu 15% memiliki hasil kesukaan panelis tertinggi terhadap warna dengan kesukaan panelis agak suka. Konsentrasi minyak atsiri daun kari 0,05% memiliki hasil kesukaan tertinggi terhadap warna dengan kesukaan panelis agak suka, Kesukaan panelis pada warna minuman merah kekuningan, yaitu warna dari madu yang memiliki warna kuning gelap (Atmaka *et al.*, 2011).

Parameter Aroma

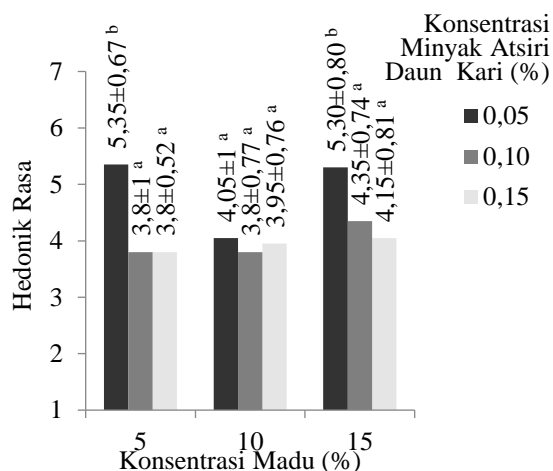
Hasil statistik uji *univariate* menunjukkan konsentrasi madu, konsentrasi

minyak atsiri daun kari, dan interaksi konsentrasi minyak atsiri daun kari dan madu tidak berpengaruh signifikan terhadap nilai hedonik aroma ($p>0,05$).

Ketiga konsentrasi madu memiliki hasil kesukaan panelis yang sama terhadap aroma dengan kesukaan panelis netral. Ketiga konsentrasi minyak atsiri daun kari juga memiliki hasil kesukaan panelis yang sama terhadap aroma dengan kesukaan panelis netral. Kesukaan panelis terhadap aroma dari konsentrasi yang rendah. Madu memiliki kandungan senyawa volatil yang memberikan aroma khas pada madu (Rahmawati *et al.*, 2012). Minyak atsiri mampu memberikan aroma wangi khas tanaman (Novita *et al.*, 2012).

Parameter Rasa

Hasil statistik uji *univariate* menunjukkan konsentrasi madu berpengaruh signifikan terhadap nilai hedonik parameter rasa ($p<0,05$). Konsentrasi minyak atsiri daun kari juga berpengaruh signifikan terhadap nilai hedonik parameter rasa ($p<0,05$) dan interaksi konsentrasi minyak atsiri daun kari dan madu berpengaruh terhadap nilai hedonik parameter rasa ($p<0,05$).



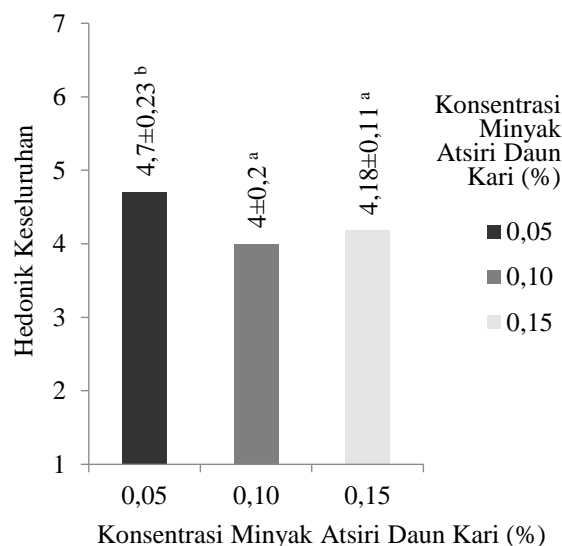
Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Gambar 8. Pengaruh konsentrasi minyak atsiri daun kari dan madu terhadap nilai hedonik parameter rasa minuman fungsional

Pada Gambar 8, hasil uji hedonik rasa tertinggi termasuk kategori agak suka, sedangkan nilai hedonik terendah termasuk kategori netral. Kesukaan panelis dari rasa getir minyak atsiri daun kari (Iqbal *et al.*, 2017). Rasa manis madu dari kandungan glukosa dan fruktosa (Anggraeni *et al.*, 2016).

Penerimaan Keseluruhan

Hasil statistik uji *univariate* menunjukkan konsentrasi minyak atsiri daun kari berpengaruh signifikan terhadap nilai hedonik penerimaan keseluruhan ($p < 0,05$). Konsentrasi madu dan interaksi konsentrasi minyak atsiri daun kari dan madu tidak berpengaruh signifikan terhadap nilai hedonik penerimaan keseluruhan ($p > 0,05$).



Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Gambar 9. Pengaruh konsentrasi minyak atsiri daun kari terhadap nilai hedonik parameter penerimaan keseluruhan minuman fungsional

Berdasarkan Gambar 9, hasil kesukaan tertinggi memiliki nilai agak suka, sedangkan kesukaan terendah adalah netral. Kesukaan panelis pada konsentrasi rendah, karena rasa minyak atsiri daun kari semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri daun kari memberikan rasa getir yang kuat (Iqbal *et al.*, 2017).

Karakteristik Antioksidan Minuman Fungsional

Total senyawa fenolik minuman fungsional dapat dilihat pada Tabel 5, yaitu sebesar $4,13 \pm 0,04$ mg GAE/L. Hasil total fenolik minuman minyak atsiri daun kari dan madu lebih tinggi dibandingkan minuman

rosella dan 15% madu menghasilkan total fenolik $0,59 \pm 0,54$ mg/g (Hastuti, 2012). Hal ini menunjukkan minuman fungsional mempunyai senyawa fenol. Senyawa fenol ini berasal dari madu dan minyak atsiri daun kari. Senyawa fenol pada madu, seperti asam benzoat, asam salisilat, luteolin (Mardhiati *et al.*, 2020). Senyawa fenolik pada minuman minyak atsiri daun kari dan madu berperan sebagai antioksidan dalam menangkal radikal bebas.

Tabel 5. Karakteristik antioksidan minuman fungsional

Parameter	Hasil
Total Fenolik (mg GAE/L)	4,13±0,04
Aktivitas Antioksidan (%RSA)	79,41

Hasil aktivitas antioksidan minuman fungsional dinyatakan dalam bentuk %RSA (*Radical Scavenging Activity*) dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil analisis menunjukkan bahwa minuman fungsional memiliki aktivitas antioksidan (RSA) sebesar 79,41% pada konsentrasi 700000 ppm. Minuman rosella dan 15% madu menghasilkan aktivitas antioksidan (RSA) sebesar 50% (Hastuti, 2012). Minuman fungsional minyak atsiri daun kari dan madu memiliki aktivitas antioksidan (RSA) yang lebih besar dari minuman rosella dan madu. Hal ini dikarenakan komponen dalam madu yang

berfungsi sebagai antioksidan. Komponen seperti fenolik, flavonoid, asam fenolat, asam askorbat, β -karoten memberikan fungsi antioksidan pada madu (Sumarlin *et al.*, 2014). Minyak atsiri daun kari juga memberikan fungsi antioksidan melalui senyawa *monoterpene* dan *sesquiterpene* (Silvany *et al.*, 2016), seperti *caryophyllene* (20,45%), *phytol* (1,99%), *Copaene* (0,80%), dan *α -cubebene* (0,29%).

KESIMPULAN

Minyak atsiri daun kari memiliki rendemen sebesar 0,44%, berat jenis sebesar 0,9596 g/mL dan berwarna kuning. Minyak atsiri daun kari memiliki aktivitas antioksidan (RSA) sebesar 77,95% pada konsentrasi 90000 ppm dan total fenolik sebesar 2,21 mg GAE/g. Komposisi kimia minyak atsiri daun kari berdasarkan hasil analisis GC-MS, meliputi *caryophyllene* (20,45%), *Humulene* (7,56%), *β -Phellandrene* (3,80%) *phytol* (1,99%), *Copaene* (0,80%), dan *α -cubebene* (0,29%) yang termasuk dalam golongan senyawa *monoterpene* dan *sesquiterpene* yang dapat berfungsi sebagai antioksidan dan antibakteri. Minuman fungsional terpilih memiliki aktivitas antioksidan (RSA) sebesar 79,41% pada konsentrasi 700000 ppm dan total fenolik sebesar 4,13 mg GAE/L.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Pelita Harapan yang telah mendukung kegiatan Penelitian ini melalui skema Penelitian Internal No. P-029-FaST/II/2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahman, N. H., & Sundarajan, S. (2019). Characterization of Bioactive Compounds Extracted from Patchouli: Comparing Microwave-Assisted Hydrodistillation and Hydrodistillation Methods. *Conference: Materials Science and Engineering 2019*.
- Aji, S. P., Anandito, R. B. K., & Nurhartadi, E. (2013). Penambahan Berbagai Jenis Madu sebagai Alternatif Pemanis Minuman Sari Buah Naga Putih (*Hylocereus undatus*). *Biofarmasi*, 11(1), 13-18. <https://doi.org/10.13057/biofar/f120103>
- Amanda, K. A., Mustofa, S., & Nasution, S. H. 2019. Review Efek Antioksidan pada Kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack). *Medical Journal of Lampung University*, 8(2), 1-8.
- Andriani, M., Permana, D. G., Widarta, W. R. (2019). Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap Aktivitas Antioksidan dengan Metode Ultrasonic Assisted Extraction (UAE). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(3), 330-340.
- Anggoro, A. D., Amalia, L., & Fitriana, T. (2018). Formulasi Ekstrak Rosella dan Kulit Manggis sebagai Minuman Fungsional yang Kaya Antioksidan. *Jurnal Agroindustri*, 4(1), 22-29. <https://doi.org/10.30997/jah.v4i1.1121>
- Anggraeni, O. C., Widyawati, P. S., & Budianta, T. D. W. (2016). Pengaruh Konsentrasi Madu terhadap Sifat Fisikokimia dan Sifat Organoleptik Minuman Beluntas-Teh Hitam dengan Perbandingan 25:75% (B/B). *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 15(1), 30-35. <https://doi.org/10.33508/jtpg.v15i1.1528>
- AOAC. (2005). Official Methods of Analysis. AOAC International.
- Atmaka, W., Utami, R., & Raharjo, S. (2011). Aplikasi Madu sebagai Pengawet Daging Sapi Giling Segar Selama Proses Penyimpanan. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 4(1), 58-65. <https://doi.org/10.20961/jthp.v0i0.13598>
- Bayu, M. K., Rizqiati, H., & Nurwantoro. (2017). Analisis Total Padatan Terlarut, Keasaman, Kadar Lemak, dan Tingkat Viskositas pada Kefir Optima dengan Lama Fermentasi yang Berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan*, 1(2), 33-38. <https://doi.org/10.14710/jtp.v1i2.17468>
- Cahyaningsih, E., Sandhi, P. E., & Susanthi, I. M. (2018). Uji Efek Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Salam India (*Murraya koenigii* L) terhadap Tikus (*Rattus norvegicus*) Jantan yang Diinduksi Karagenan 1%. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 4(1), 25-31. <https://doi.org/10.36733/medicamento.v4i1.875>

- Chayati, I. (2008). Sifat Fisikokimia Madu Monoflora dari Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah. *Agritech*, 28(1), 9-14. <https://doi.org/10.22146/agritech.9779>
- Darmawati, Safriani, N., & Erfiza, N. M. (2016). Evaluasi Potensi Antioksidan Oleoresin Daun Kari dalam Emulsi Minyak Nabati setelah Pemanasan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 1(1), 947-953. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v1i1.1249>
- Dewi, I. K. (2015). Identifikasi Kualitatif dan Kontrol Kualitas Minyak Atsiri pada Herba Kering Serai Wangi dengan Destilasi Air. *Jurnal Terpadu Ilmu Kesehatan*, 4(1), 11–14.
- Djafar, F., Supardan, M. D., & Gani, A. (2010). Pengaruh Ukuran Partikel, SF Rasio dan Waktu Proses terhadap Rendemen pada Hidrodistilasi Minyak Jahe. *Jurnal Penelitian Industri*, 23(2), 47-54.
- Effendi, V. P. & Widjanarko, S. B. (2014). Distilasi dan Karakterisasi Minyak Atsiri Rimpang Jeringau (*Acorus calamus*) dengan Kajian Lama Waktu Distilasi dan Rasio Bahan: Pelarut. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(2), 1-8.
- Evahelda, E., Pratama, F., Malahayati, N., & Santoso, B. (2017). Sifat Fisik dan Kimia Madu dari Nektar Pohon Karet di Kabupaten Bangka Tengah, Indonesia. *Agritech*, 37(4), 363-368. <https://doi.org/10.22146/agritech.16424>
- Eveline, Puteri, M. D. P., Yakhin, L. A., & Kartawiria, I. (2017). Enhancement and Preservation of Fresh Orange Juice Using Citrus Essential Oils. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 7(1), 49-61.
- Fachraniah, Kurniasih, E., & Novilasi, D. T. (2012). Ekstraksi Antioksidan dari Daun Kari. *Jurnal Reaksi*, 10(21), 35-44.
- Fadila, A. R., Mariani, Y., & Yusro, F. (2020). Minyak Atsiri Daun Kari (*Murraya koenigii* (L.) Spreng) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus pyogenes* dan *Shigella dysenteriae*. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(2), 155-160. <https://doi.org/10.29303/jbt.v20i2.1756>
- Gyesi, J. N., Opoku, R., & Borquaye, L. S. (2019). Chemical Composition, Total Phenolic Content, and Antioxidant Activities of the Essential Oils of the Leaves and Fruit Pulp of *Annona muricata* L. (Soursop) from Ghana. *Biochemistry Research International*, 5, 1-9. <https://doi.org/10.1155/2019/4164576>
- Hastuti, N. D. (2012). Pembuatan Minuman Fungsional dari Madu dan Ekstrak Rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn.). *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(1), 29-63. <https://doi.org/10.35891/tp.v3i1.488>
- Iqbal, Z., Mehmood, H. K., Hussain, M., Mehmood, M. H. R., & Choudhry, M. N. (2017). Antioxidant Activity of Essential Oil from The Leaves and Stems of *Murraya koenigii*. *World Journal of Pharmaceutical Research*, 6(7), 267-273.
- Jain, V., Momin, M., & Laddha, K. (2012). *Murraya koenigii*: An Update Review. *International Journal of Ayurvedic & Herbal Medicine*, 2(4), 607-627.

- Jain, M., Gilhorta, R., Singh, R. P., & Mittal, J. (2017). Curry Leaf (*Murraya Koenigii*): a Spice with Medicinal Property. *MOJ Biology and Medicine*, 2(3), 236-256. <https://doi.org/10.15406/mojbm.2017.02.00050>
- Jelita, Wirjosentono, B., Tamrin, & Marpaung, L. (2019). Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan dari Ekstrak Daun Kari (*Murayya koeginii*) Ditinjau dari Waktu Penyimpanan. *Talenta Conference Series: Science & Technology*, 2(1), 30-36.
- Khasanah, L. U., Utami, K. R., & Aji, Y. M. (2015). Pengaruh Perlakuan Pendahuluan terhadap Karakteristik Mutu Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 4(2), 48-55.
- Lismayeni, F., Fitridhani, S., Adzani, H., Yasmin, N. Z., & Minarni. (2018). Karakteristik Sifat Fisika dan Kimia Madu Asli Riau Menggunakan Metode Optik. *Prosiding Seminar Nasional Fisika Universitas Riau ke-3*. Pekanbaru, September 29, 2018. Physics Major, Universitas Riau.
- Listyoarti, F. A., Nilatari, L. L., Prihatini, P., & Mahfud. (2013). Perbandingan Antara Metode Hydro-Distillation dan Steam-Hydro Distillation dengan Pemanfaatan Microwave terhadap Jumlah Rendemen serta Mutu Minyak Daun Cengkeh. *Jurnal Teknik Pomits*, 2(1), 39-43. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v3i1.5561>
- Mardhiati, R., Marliyati, S. A., Martianto, D., Madanijah, S., & Wibawan, I. W. T. (2020). Karakteristik dan Beberapa Kandungan Zat Gizi pada Lima Sampel Madu yang Beredar di Supermarket. *Journal of The Indonesian Nutrition Association*, 43(1), 49-56. <https://doi.org/10.36457/gizindo.v43i1.507>
- Mbaru, M. E., Victor, M., Proborini, W. D., & Chandra, A. (2018). Perbandingan Metode Distilasi Minyak Atsiri Daun Kayu Putih Menggunakan Hydrodistillation dan Steam Distillation. *Jurnal Penelitian Mahasiswa Teknik Sipil dan Teknik Kimia*, 2(2), 215-221.
- Meutia, Y. R., Susanti, I., & Siregar, N. C. (2019). Uji Stabilitas Warna Hasil Kopigmentasi Asam Tanat dan Asam Sinapat pada Pigmen Brazilin Asal Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.). *Warta IHP*, 36(1), 30-39.
- Muhammad, Daulay, H. T., & Maulinda, L. (2020). Ekstraksi Minyak Atsiri dari Daun Kari Menggunakan Optimasi Proses Response Surface Methodology (RSM). *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 9(1), 1-13. <https://doi.org/10.29103/jtku.v9i1.3031>
- Novita, S. H., Budiarti, A., & Mahfud. (2012). Proses Pengambilan Minyak Atsiri dari Daun Nilam dengan Pemanfaatan Gelombang Mikro (Microwave). *Jurnal Teknik ITS*, 1(1), 25-29. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v1i1.453>
- Nurnasari, E., & Prabowo, H. (2019). Pengaruh Ukuran Sampel dan Lama Waktu Destilasi terhadap Rendemen Minyak Atsiri Tembakau Lokal Indonesia. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*, 11(2), 47-57. <https://doi.org/10.21082/btism.v11n2.2019.47-57>

- Othman, A., Mukhtar, N. J., Ismail, N. S., & Chang, S. K. (2014). Phenolics, Flavonoids Content and Antioxidant Activities of 4 Malaysian Herbal Plants. *International Food Research Journal*, 21(2), 759-766.
- Pamungkas, A., Sulaeman, A., & Roosita, K. (2014). Pengembangan Produk Minuman Jeli Ekstrak Daun Hantap (*Sterculia oblongata* R. Brown) sebagai Alternatif Pangan Fungsional. *Jurnal Gizi Pangan*, 9(3), 195-202.
<https://doi.org/10.25182/jgp.2014.9.3.%25p>
- Prabowo, S., Yuliani, Prayitno, Y. A., Lestari, K., & Kusesvara, A. (2019). Penentuan Karakteristik Fisiko-Kimia Beberapa Jenis Madu Menggunakan Metode Konvensional dan Metode Kimia. *Journal of Tropical AgriFood*, 1(2), 66-73.
<https://doi.org/10.35941/jtaf.1.2.2019.2685.66-73>
- Pramesta, L. D., Rahmawanti, D., Kawiji, Anandito, B. K. (2012). Karakterisasi Bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Tepung Millet (*Panicum* sp) dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan Flavor Alami Pisang Ambon (*Musa paradisiacal* var. sapientum L.). *Jurnal Teknosains Pangan*, 1(1), 32-40.
- Prasetyaningrum, Utami, R., & Anandito, R. B. K. (2012). Aktivitas Antioksidan, Total Fenol, dan Antibakteri Minyak Atsiri dan Oleoresin Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*). *Jurnal Teknosains Pangan*, 1(1), 24-31.
- Rahmawati, S., Nurhartadi, E., & Ishartani, D. (2012). Karakteristik Fisiko-Kimia dan Sensori Velva Pepaya (*Carica papaya* L.) dengan Pemanis Madu. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 5(2), 130-139.
<https://doi.org/10.20961/jthp.v0i0.13006>
- Rodriquez, E. J., Ramos, G. R., Heyden, Y. V., Alfonso, E. F. S., Garcia, M. J. L., Hernandez, Y. S., Monteagudo, U., Morales, Y., Holgado, B., & Martinez, J. M. H. (2012). Chemical Composition, Antioxidant Properties and Antimicrobial Activity of the Essential Oil of *Murraya paniculata* Leaves from the Mountains of Central Cuba. *Natural Product Communications*, 7(11), 1527-1530.
<https://doi.org/10.1177%2F1934578X1200701129>
- Sapriyanti, R., Nurhartadi, E., & Ishartani, D. (2014). Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Velva Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) dengan Pemanis Madu. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian* 7(1), 59-69.
<https://doi.org/10.20961/jthp.v0i0.12920>
- Sasidharan, I. & Menon, A. N. (2011). Effect of Temperature and solvent on Antioxidant Properties of Curry Leaf (*Murraya koenigii* L.). *Journal of Food Science and Technology*, 48(3), 366-370.
<https://doi.org/10.1007/s13197-010-0134-x>
- Septiana, A. T., Handayani, I., & Winarsi, Hery. (2019). Aktivitas Antioksidan dan Sifat Fisikokimia Madu Temulawak (*Curcuma zanthorrhiza* Roxb) yang Ditambah Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale* Rosc). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 8(4), 155-160.
<https://doi.org/10.17728/jatp.4849>
- Silvany, R., Ginting, M., & Ginting, A. (2016). Pengujian Antioksidan Minyak Atsiri, Ekstrak Air dan

- Ekstrak Etanol dari Batang Kecombrang (*Etlingera elatior*) dengan Metode DPPH. *Chempublish Journal*, 1(2), 1-6.
- Sipahelut, S. G., Tetelepta, G., & Patty, J. (2017). Kajian Penambahan Minyak Atsiri dari Daging Buah Pala (*Myristica fragrans* Houtt.) pada Cake terhadap Daya Terima Konsumen. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 2(2), 486-495. <https://doi.org/10.33772/jstp.v2i2.2616>
- Sumarlin, L.O., Muawanah, A., Wardhani, P., Masitoh. (2014). Aktivitas Antikanker dan Antioksidan Madu di Pasaran Lokal Indonesia. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 19(3), 136-144.
- Tripathi, Y. C., Anjum, N., & Rana, A. (2018). Chemical Composition and In vitro Antifungal and Antioxidant Activities of Essential Oil from *Murraya koenigii* (L.) Spreng. Leaves. *Asian Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences*, 8(65), 6-13. <https://doi.org/10.4066/2249-622X.65.18-729>
- Widyantri, A. A. (2020). Formulasi Minuman Fungsional terhadap Aktivitas Antioksidan. *E-Jurnal Widya Kesehatan*, 2(1), 22-29. <https://doi.org/10.32795/widyakesehatan.v2i1.604>
- Widyawati, P. S. (2005). Potensi Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* Linn) sebagai Penangkal Radikal Bebas DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazil radical). *Agritech*, 25(3), 137-142. <https://doi.org/10.22146/agritech.13349>