



*Jurnal Teknoscains Pangan Vol 2 No 3 Juli 2013*

## POTENSI TEMU MANGGA (*Curcuma mangga* Val.) SEBAGAI MINUMAN FUNGSIONAL

*THE POTENTIALS OF TEMU MANGGA (*Curcuma mangga* Val.) AS FUNCTIONAL DRINK*

Setyaningrum Ariviani<sup>\*)</sup>, MAM. Andriani<sup>\*)</sup>, Fitri Yani<sup>\*)</sup>

<sup>\*)</sup> Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta

Received 1 June 2013; Accepted 15 June 2013; Published Online 1 July 2013

### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi temu mangga sebagai minuman fungsional ditinjau dari kualitas sensoris dan aktivitas antioksidan. Preparasi bahan dilakukan dengan pengeringan rimpang temu mangga (kadar air  $12 \pm 2\%$ ), kemudian dilakukan pembubukan dan dilakukan penyeragaman ukuran (80 mesh). Setelah itu, temu mangga diekstrak menggunakan air dengan perbandingan temu mangga banding air 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; dan 1:30. Ekstrak air temu mangga kemudian diformulasi dengan *flavoring agent* jeruk lemon (5% ekstrak) dan pemanis gula kristal (10% ekstrak). Hasil formula minuman temu mangga diuji secara sensoris berupa uji kesukaan dan uji fungsionalitas berupa aktivitas antioksidan. Formula minuman fungsional temu mangga yang memiliki kualitas sensoris dan aktivitas antioksidan tertinggi adalah proporsi temu mangga dengan air 1:10.

**Kata Kunci:** *Curcuma, mangga, antioksidan, minuman, sensoris*

### ABSTRACT

The purpose of this research was to formulate the potential of *Curcuma mangga* Val. as functional beverage viewed from sensory quality and antioxidant capacity. The research consist of 3 steps. There were preparation, extraction, and formulation. The preparation was divided 3 steps. There were drying of *Curcuma mangga* Val. rhizome (water content  $12 \pm 2\%$ ), powdering and sieving (80 mesh). After that, *Curcuma mangga* Val. powder was extracted by water (1:10; 1:15; 1:20; 1:25; and 1:30). Then, *Curcuma mangga* Val. extract was formulated by flavoring agent lemon (5% extract) and the sweetener sugar (10% extract) to produce *Curcuma mangga* Val. beverage. Finally, *Curcuma mangga* Val. beverage was tested by hedonic test and antioxidant activity. Functional beverage formulate which has the highest both of sensory quality and antioxidant activity was the proportion of *Curcuma mangga* Val. and water 1:10.

**Keywords:** *Curcuma, mangga, antioxidant, beverage, sensory*

<sup>\*)</sup>Corresponding author: fitri.yani405@gmail.com

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Temu mangga memiliki kenampakan mirip dengan temulawak (Darwis *et al.*, 1991 dalam Gusmaini *et al.*, 2004). Berbeda dengan kunyit dan temu lawak yang memiliki aroma khas jamu, temu mangga memiliki aroma yang khas seperti mangga kweni dan rasanya tidak

pahit (Widodo, 2000 dalam Esvandiari, 2002). Temu mangga mengandung senyawa antioksidan, diantaranya kalkon, flavon flavanon yang cenderung larut dalam air (Lajis, 2007; Suryani, 2009); Phytochemicals, 2012). Ekstrak air temu mangga memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi sehingga memiliki mampu menekan radikal bebas (Pujiimulyani dkk., 2004),

menekan terbentuknya peroksidal selama oksidasi lipid (Tedjo dkk., 2005), dan mampu berperan sebagai antialergi (Tewtrakul dan Subhadhirasakul, 2007).

Secara tradisional, pengolahan komoditas *Zingiberaceae* adalah dengan cara dibuat minuman. Selain memiliki kapasitas antioksidan, temu mangga adalah memiliki aroma khas seperti mangga kweni sehingga berpotensi untuk dikembangkan menjadi minuman fungsional berkhasiat antioksidan. Namun, minuman temu mangga memiliki *aftertaste* yang kurang dikehendaki.

Jeruk lemon sering digunakan sebagai *flavoring agent* alami. Perpaduan antara temu mangga dengan jeruk diharapkan mampu meminimalisir *aftertaste* minuman yang kurang dikehendaki. Jeruk nipis dan jeruk lemon mengandung fenol dan flavonoid (Ghafar *et al.*, 2009; Ghasemi *et al.*, 2009). Gula kristal putih (*plantationized white sugar*) sering digunakan sebagai pemanis dalam pembuatan minuman herbal. Penelitian yang dilakukan oleh Sia *et al.* (2009) menunjukkan bahwa gula tersebut memiliki aktivitas antioksidan.

Belum ada penelitian tentang minuman fungsional temu mangga. Penelitian ini akan mengkaji potensi temu mangga sebagai minuman fungsional yang ditinjau dari kapasitas antioksidan dan nilai sensoris.

## B. Perumusan Masalah

1. Bagaimakah proporsi pelarut air pada ekstraksi temu mangga yang memiliki nilai kesukaan tertinggi?
2. Bagaimakah proporsi pelarut air pada ekstraksi temu mangga yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi?
3. Bagaimana proporsi pelarut air pada ekstraksi temu mangga yang memiliki nilai kesukaan sekaligus aktivitas antioksidan tertinggi?

## C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk yaitu:

1. Menentukan proporsi pelarut pada ekstraksi temu mangga yang memiliki nilai kesukaan tertinggi.
2. Menentukan proporsi pelarut pada ekstraksi temu mangga yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi.

3. Menentukan proporsi pelarut pada ekstraksi temu mangga yang memiliki nilai kesukaan sekaligus aktivitas antioksidan tertinggi.

## D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan beberapa manfaat sebagai berikut:

1. Sebagai alternatif pengembangan minuman fungsional dengan pemanfaatan bahan lokal yang berkhasiat antioksidan.
2. Memberikan informasi ilmiah yang berguna sebagai dasar pengembangan temu mangga dalam bidang pangan.
3. Meningkatkan nilai guna dan nilai ekonomi temu mangga.

## METODOLOGI PENELITIAN

### A. Tempat dan Waktu Penelitian

Pembuatan formula minuman fungsional temu mangga serta analisis aktivitas antioksidan dilakukan di Laboratorium Rekayasa Proses Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian, Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penelitian dilakukan pada bulan Mei 2012-Januari 2013.

### B. Bahan dan Alat

#### 1. Bahan

Bahan-bahan utama yang digunakan diantaranya rimpang temu mangga, jeruk lemon (*Citrus limon*), gula kristal putih (*plantationized white sugar*) "Gulaku Premium", serta air minum "Aqua". Bahan-bahan untuk uji aktivitas antioksidan berupa DPPH, metanol, aquades, dan kuersetin.

#### 2. Alat

Alat yang digunakan untuk preparasi sebelum pengeringan temu mangga berupa pisau dan slicer; untuk pengeringan berupa cabinet dryer; untuk pembuatan bubuk temu mangga berupa Philips blender HR2061 dan ayakan 80 mesh; untuk formulasi minuman fungsional temu mangga berupa neraca, gelas ukur, kain saring, saringan 36 mesh, gelas beker, sendok, stirer, panci, termometer, dan kompor; serta untuk ekstraksi jeruk berupa pisau dan Philips citrus press HR2947. Alat untuk analisis kapasitas antioksidan berupa neraca analitik, mikro pipet, tabung reaksi, tabung cuvet, gelas ukur, sentrifuge, vorteks, dan spektrofotometer UV-Vis. Sedangkan

alat untuk uji organoleptik meliputi sloki mika, sendok, dan nampan.

## C. Tahap Penelitian

### 1. Preparasi Bahan

Aftertaste minuman temu mangga yang kurang dikehendaki disinyalir karena senyawa rasa tertentu. Senyawa rasa merupakan bagian dari protein. Protein ada yang bersifat hidrofilik dan ada yang bersifat hidrofobik. Senyawa yang bersifat hidrofobik tidak berdampak saat pengeringan. Namun, senyawa yang bersifat hidrofilik akan menurun kadarnya karena pengeringan. Untuk mengatasi hal tersebut, maka rimpang temu mangga dikeringkan sebelum diolah menjadi minuman. Menurut Jamal (2009), pengeringan dapat menghentikan proses fisiologis. Dengan berkurangnya kadar air akibat proses pengeringan maka enzim-enzim yang ada pada bahan menjadi tidak aktif (Rachmawan, 2001).

Setelah kadar air temu mangga mencapai  $12 \pm 2\%$ , temu mangga kemudian dibubukkan menggunakan blender. Pembubukan bertujuan untuk mengecilkan ukuran partikel sehingga mempermudah bahan untuk kontak dengan pelarut ketika proses ekstraksi. Setelah itu, dilakukan penyaringan ukuran menggunakan saringan 80 mesh.

### 2. Ekstraksi Temu Mangga

Ekstraksi temu mangga menggunakan pelarut air dengan kecepatan pengadukan 50 rpm pada suhu ruang. Setelah itu, dilakukan penyaringan menggunakan kain saring. Terdapat 5 variasi proporsi temu mangga dengan air yaitu 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; dan 1:30.

### 3. Formulasi Minuman Fungsional Temu Mangga

Lima ekstrak temu mangga dengan berbagai variasi pelarut kemudian diformulasi menjadi minuman fungsional temu mangga. Formulasi dilakukan menggunakan *flavoring agent* (ekstrak jeruk lemon) sebanyak 5% dari ekstrak temu mangga dan pemanis (gula kristal putih) sebanyak 10% dari ekstrak temu mangga.

Dalam formulasi, dilakukan 2 macam pengujian yaitu uji sensoris dan uji aktivitas antioksidan. Uji sensoris yang digunakan berupa uji kesukaan menggunakan metode skoring dengan tujuan untuk mengetahui kesukaan panelis terhadap proporsi pelarut pada ekstraksi minuman temu mangga. Uji aktivitas antioksidan yang digunakan berupa uji penangkapan radikal bebas menggunakan metode DPPH.

## 4. Analisa

**Tabel 3.3** Metode Analisis Minuman Fungsional Temu Mangga

No.	Jenis Uji	Metode
1.	Aktivitas Antioksidan	Spektrofotometri dengan DPPH (Xu dan Chang, 2007 dalam Pujimulyani dkk., 2012)
2.	Kadar Total Fenol	Spektrofotometri dengan Folin-Ciocalteu (Roy <i>et al.</i> , 2009 dalam Pujimulyani dkk., 2012)
3.	Kadar Total Flavonoid	Alumunium Chloride Colorimetric (Woisky dan Salatino, 1998 dalam Chang <i>et al.</i> , 2002 )
4.	Uji Sensoris	Uji Kesukaan (Skoring) dan Uji Pembedaan ( <i>Multiple Comparison Test</i> ) (Setyaningsih dkk., 2010)

## 5. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor yaitu variasi proporsi pelarut. Data yg diperoleh dianalisis menggunakan *software SPSS 16 for windows* dengan analisis varian (ANOVA) pada tingkat signifikansi  $\alpha = 5\%$  untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan pada sampel. Kemudian dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat  $\alpha$  yang sama untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antar perlakuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Karakteristik Bahan

Untuk melihat potensi bahan guna dikembangkan sebagai minuman fungsional dengan klaim memiliki kapasitas antioksidan, maka pada penelitian ini dilakukan karakterisasi bahan. Dalam hal ini, bahan yang dikarakterisasi adalah bahan yang digunakan untuk penentuan proporsi pelarut pada ekstraksi temu mangga. Karakterisasi bahan meliputi penentuan kadar total fenol, kadar flavonoid, dan aktivitas penangkapan radikal bebas. Menurut Molan *et al.* (2011), komponen fenol berkontribusi signifikan terhadap aktivitas antioksidan tanaman obat. Komponen fenol merupakan antioksidan yang bagus karena efektif dalam mendonorkan hidrogen (Rice, 1995 dalam Chen *et al.*, 2009). Komponen fenol berperan sebagai terminator radikal bebas dan mekanisme flavonoid adalah dengan mengakhiri proses penangkapan radikal bebas (Saikia dan Upadhyaya, 2011). Tingginya reaktivitas grup hidroxyl dari flavonoid menyebabkan radikal inaktif (Nijveldt, 2001).

**Tabel 4.1** Karakteristik Bahan

Sampel	Total Fenol (mg)	Total Flavon oid (mg Eq kuerset in)	Aktivitas Penangkap an Radikal Bebas (mg Eq kuersetin)
Temu Mangga (/kg bk)	4669.10 ± 157.36	0.15 ± 0.00	12.28 ± 2.19
Jeruk Lemon (/liter)	60.50 ± 2.27	15.64 ± 1.18	153.62 ± 27.64
Gula Kristal (/kg bk)	17.10 ± 1.74	nd	0.81 ± 0.01

Temu mangga memiliki senyawa fenolik berupa kalkon, flavon, flavanon, kurkumin, demetoksikurkumin, bisdemetoksikurkumin, asam galat, katekin, epikatekin, epigalokatekin, epigalokatekingalat, dan galokatekingalat (Lajis, 2007; Suryani, 2009; Abas *et al.*, 2005; dan Pujimulyani *et al.*, 2011). Sebagai bahan utama, temu mangga memiliki kadar total fenol sebesar 4669.10 mg/kg bk. Menurut Grafianita (2011),

kadar total fenol temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) lebih rendah yaitu 4500 mg /kg bk. Senyawa fenolik yang termasuk flavonoid dalam temu mangga diantaranya kalkon, flavon, dan flavanon (Lajis, 2007; Suryani, 2009). Kadar total flavonoid temu mangga sebesar 0.15 mg eq kuersetin/kg bk. Flavonoid dapat menghambat pertumbuhan sel kanker secara *in vitro* dan mengurangi perkembangan tumor pada hewan uji (Mori *et al.*, 1988 dalam Narayana *et al.*, 2001). Senyawa flavonoid juga dapat menghambat oksidasi LDL sehingga dapat berperan sebagai *antiinflammatory*, *antithrombogenic*, *antiosteoporotic*, dan mencegah *atherosclerosis* karena kemampuannya dalam menangkal radikal bebas (Nijveldt *et al.*, 2001). Dibanding kunyit, temu mangga lebih unggul karena memiliki beragam senyawa flavonoid. Menurut Yang *et al.* (2008), dalam kunyit (*Curcuma aromatica*) tidak terdeteksi kadar flavonoid total. Ditinjau dari aktivitas antioksidannya, temu mangga memiliki aktivitas penangkapan radikal bebas sebesar 12.28 mg eq kuersetin.

Jeruk lemon memiliki kadar total fenol sebesar 60.50 mg/liter. Sedangkan senyawa flavonoid pada jeruk lemon sebesar 15.64 mg eq kuersetin/liter bahan. Menurut Gattuso (2007), jenis flavonoid dalam jeruk lemon berupa eriocitrin, hesperidin, diosmin, luteolin, 6,8-di-C-Glu-Apigenin, 6,8-di-C-Glu-Diosmetin, dan 7-O-Rut-Luteolin. Jeruk lemon memiliki aktivitas penangkapan radikal bebas sebesar 153,62 mg eq kuersetin.

Gula kristal memiliki kadar total fenol sebesar 17.10 mg/kg bk. Dalam gula kristal tidak terdeteksi adanya senyawa flavonoid. Akan tetapi, gula kristal memiliki aktivitas penangkapan radikal bebas. Hal ini mengindikasikan bahwa senyawa yang berperan dalam aktivitas penangkapan radikal bebas temu mangga adalah senyawa fenolik yang bukan flavonoid.

### B. Kualitas Sensoris Minuman Temu Mangga

Minuman fungsional merupakan minuman yang karena kandungan komponen aktifnya, tidak hanya memberikan manfaat kesehatan di luar manfaat yang diberikan oleh zat-zat gizi, tetapi juga harus dapat dikonsumsi selayaknya minuman (BPOM, 2004). Untuk itu, perlu

dilakukan uji sensoris terhadap minuman temu mangga. Uji sensoris yang digunakan berupa uji kesukaan menggunakan metode skoring. Uji ini bertujuan untuk mengetahui kesukaan panelis terhadap proporsi pelarut pada ekstrak minuman temu mangga. Terdapat 5 formula minuman temu mangga dengan perbandingan temu mangga dan air yaitu 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; dan 1:30. Panelis diminta menilai 5 sampel minuman fungsional temu mangga yang tersedia berdasarkan kesukaan dari skala 1 (tidak suka) sampai 5 (suka). Uji kesukaan ini menggunakan 20 panelis semi terlatih. Hasil uji kesukaan minuman fungsional temu mangga disajikan pada **Tabel 4.2**.

**Tabel 4.2** Hasil Uji Sensoris Minuman Ekstrak Temu Mangga dengan Berbagai Variasi Proporsi Pelarut

Temu Mangga : Air	Warna	Aroma	Kekentalan	Rasa	After-taste	Overall
<b>1 : 10</b>	4.15 $\pm$ 0.75 <sup>c</sup>	4.30 $\pm$ 0.66 <sup>c</sup>	3.75 $\pm$ 0.79 <sup>b</sup>	3.85 $\pm$ 0.99 <sup>a</sup>	3.40 $\pm$ 0.88 <sup>ab</sup>	3.90 $\pm$ 0.72 <sup>b</sup>
<b>1 : 15</b>	3.85 $\pm$ 0.67 <sup>bc</sup>	3.80 $\pm$ 0.52 <sup>b</sup>	3.55 $\pm$ 0.51 <sup>ab</sup>	3.75 $\pm$ 1.02 <sup>a</sup>	3.50 $\pm$ 0.83 <sup>b</sup>	3.70 $\pm$ 0.66 <sup>b</sup>
<b>1 : 20</b>	3.55 $\pm$ 1.10 <sup>b</sup>	3.45 $\pm$ 0.69 <sup>ab</sup>	3.35 $\pm$ 0.81 <sup>ab</sup>	3.75 $\pm$ 0.14 <sup>a</sup>	3.40 $\pm$ 0.75 <sup>ab</sup>	3.55 $\pm$ 0.76 <sup>ab</sup>
<b>1 : 25</b>	2.60 $\pm$ 0.88 <sup>a</sup>	3.45 $\pm$ 0.51 <sup>ab</sup>	3.15 $\pm$ 1.04 <sup>a</sup>	3.75 $\pm$ 0.19 <sup>a</sup>	3.55 $\pm$ 0.83 <sup>b</sup>	3.25 $\pm$ 0.55 <sup>a</sup>
<b>1 : 30</b>	2.85 $\pm$ 0.67 <sup>a</sup>	3.30 $\pm$ 0.57 <sup>a</sup>	3.30 $\pm$ 0.80 <sup>ab</sup>	3.30 $\pm$ 0.15 <sup>a</sup>	2.95 $\pm$ 0.69 <sup>a</sup>	3.20 $\pm$ 0.52 <sup>a</sup>

#### Keterangan:

Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya beda nyata pada taraf  $\alpha$  0.05. Skor kesukaan 1 : tidak suka; 2 : kurang suka; 3 : netral; 4 : cukup suka; 5 : suka

Tingkat kesukaan tertinggi ditinjau dari parameter warna, aroma, kekentalan, dan overall pada minuman temu mangga adalah yang menggunakan proporsi temu mangga dan air 1:10 (**Tabel 4.2**). Temu mangga mengandung kurkuminoid yang menghasilkan warna kuning (Jito *et al.*, 1992 dalam Puji Mulyani, 2005). Semakin sedikit air yang ditambahkan maka warna minuman semakin kuat. Demikian juga dari segi kekentalan, semakin sedikit air yang ditambahkan, kekentalan minuman fungsional temu mangga semakin tinggi dan minuman fungsional temu mangga yang paling kental yang paling disukai. Dari segi aroma, proporsi temu mangga banding air 1:10 secara lebih

disukai daripada proporsi lain. Temu mangga mengandung minyak atsiri (Sait dan Lubis, 1989) yang kemungkinan menyebabkan aroma minuman fungsional temu mangga disukai. Ditinjau dari segi rasa, kelima ekstrak minuman temu mangga menunjukkan tingkat kesukaan tidak berbeda. Sedangkan dari segi aftertaste, proporsi temu mangga banding air 1:10 tidak berbeda nyata dengan proporsi lainnya. Secara keseluruhan, proporsi yang paling disukai adalah pada perbandingan temu mangga air 1:10.

#### C. Aktivitas Antioksidan Minuman Temu Mangga

Minuman ekstrak temu mangga dapat dikatakan sebagai minuman fungsional jika dapat diterima secara sensoris layaknya minuman dan didalamnya terbukti memiliki aktivitas antioksidan.

Perbedaan proporsi pelarut minuman ekstrak temu mangga akan mempengaruhi aktivitas penangkapan radikal bebas. Data aktivitas penangkapan radikal bebas minuman fungsional temu mangga dengan penggunaan berbagai proporsi pelarut air disajikan pada **Tabel 4.3**.

**Tabel 4.3** Aktivitas Antioksidan Minuman Ekstrak Temu Mangga dengan Berbagai Variasi Proporsi Pelarut

Temu Mangga : Air	Aktivitas Radikal Bebas (mg Eq kuersetin/100 ml minuman)	Penangkapan
<b>1 : 10</b>	0.39 $\pm$ 0.01 <sup>e</sup>	
<b>1 : 15</b>	0.26 $\pm$ 0.01 <sup>d</sup>	
<b>1 : 20</b>	0.23 $\pm$ 0.01 <sup>c</sup>	
<b>1 : 25</b>	0.21 $\pm$ 0.01 <sup>b</sup>	
<b>1 : 30</b>	0.19 $\pm$ 0.00 <sup>a</sup>	

#### Keterangan:

Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya beda nyata pada taraf  $\alpha$  0.05. Semakin besar skor menunjukkan semakin tinggi kapasitas antioksidannya.

**Tabel 4.3** menunjukkan bahwa semua proporsi menunjukkan adanya aktivitas penangkapan radikal bebas dan masing-masing berbeda nyata. Semakin tinggi proporsi air yang

ditambahkan pada ekstraksi temu mangga maka aktivitas antioksidannya semakin rendah, antioksidan tertinggi pada perbandingan proporsi temu mangga dengan air sebesar 1:10 dengan aktivitas penangkapan radikal bebas 0.39 mg ekivalen kuersetin/100 ml minuman. Dengan mempertimbangkan hasil uji sensoris (**Tabel 4.2**) dan hasil uji aktivitas penangkapan radikal bebas, dapat diketahui proporsi yang tepat untuk minuman fungsional temu mangga yaitu 1:10.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

1. Temu mangga, jeruk lemon, dan gula kristal berpotensi untuk dikembangkan menjadi minuman fungsional.
2. Formula minuman fungsional temu mangga yang dapat memberikan kualitas sensoris dan aktivitas antioksidan tertinggi adalah formula dengan proporsi temu mangga dan air 1:10.

### B. Saran

Saran untuk penelitian tentang “Potensi Temu Mangga (*Curcuma mangga* Val.) sebagai Minuman Fungsional” adalah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai fungsionalitas minuman fungsional temu mangga bagi kesehatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abas, F., N. H. Lajis, K. Shaari, D. A. Israf, J. Stanslas, U. K. Yusuf, dan S. M. Raof. 2005. A *Labdane Diterpene Glucoside from The Rhizome of Curcuma Mangga*. American Chemical Society of Pharmacognosy, Published on Wed 28 Agustus 2005..
- Chang, C. C., M. H. Yang, H. M. Wen, dan J. C. Chern. 2002. *Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods*. Journal of Food and drug Analysis, Vol. 10, No. 3, 2002, Pages 178-182.
- Chen, W., Q. Zhu, Q. Xia, W. Cao, S. Zhao, Dan J. Liu. 2009. *Reactive Oxygen Species Scavenging Activity and DNA Protecting Effect of Fresh and Naturally Fermented Coconut Sap*. Journal of Food Biochemistry 35 (2011) 1381–1388 © 2011 Wiley Periodicals, Inc.
- Esvandiari. 2002. *Pengaruh Ekstrak Temu Putih (*Curcuma zedoaria* (Christ.) Rosc.) dan Kunir Putih (*Curcuma mangga* Val.) pada Pertumbuhan *Saccharomyces cereviceae**. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Gattuso, G., D. Barreca, C. Gargiulli, U. Leuzzi, and C. Caristi. 2007. *Flavonoid Composition of Citrus Juice*. Molecules 2007, 12, 1641-1673.
- Ghafar, M. F. A., K. N. Prasad, K. K. Weng, dan A. Ismail. 2009. *Flavonoids, Hesperidine, Total Phenolic Contents, and Antioxidant Activities from Citrus Species*. African Journal of Biotechnology Vol. 9 (3), pp. 326-330, 11 Januari 2010.
- Ghasemi, K., Y. Ghasemi, dan M. A. Ebrahimzadeh. 2009. *Antioxidant Activity, Phenol, and Flavonoid Contents of 13 Citrus Species Peels and Tissue*. Pak. J. Pharm. Sci, Vol. 22, No. 3, July 2009, pp. 277-281.
- Grafianita. 2011. *Kadar Kurkuminoid, Total Fenol, dan Aktivitas Antioksidan Simplicia Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) pada Berbagai Teknik Pengeringan*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Gusmaini, M. Yusron, dan M. Januwati. 2004. *Teknologi Perbanyak Benih Sumber Temu Mangga*. Perkembangan Teknologi Tro Vol. XVI, No 1, 2004.
- Jamal. 2009. *Karakteristik dan Efektivitas Alat Pengering Jagung Sistem Hibrid*. Teknologi Volume 9 No. 1 April 2009.
- Lajis, N. H. 2007. *Recent Aspect of Natural Products Research and Development in Malaysia*. International Symposium Biology, Chemistry, Pharmacology, and Clinical Studies of Asian Plants. Surabaya-Indonesia.
- Molan, A. L., A. B. Faraj, Dan A. S. Mahdy. 2011. *Antioxidant Activity and Phenolic Content of Some Medicinal Plants Traditionally Used in Northern Iraq*. Phytopharmacology 2012, 2(2) 224-233.
- Nijveldt, R. J., E. V. Nood, D. E. C. V. Hoorn. P. G. Boelens. K. V. Norren, dan P. A. M. V. Leewan. 2001. *Flavonoids: A Review of Probable Mechanisms of Action and Potential Applications*. Am J Clin Nutr 2001;74:418–25.

- Nurhayati. 1996. *Mempelajari Kontribusi Flavor Gula Kelapa pada Pembentukan Flavor Kecap Manis*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Phytochemicals. 2012. *Flavonoids*. <http://www.phytochemicals.info/phytochemicals/flavonoids.php>. Diakses pada Hari Selasa, 15 Mei 2012.
- Pujimulyani, D. 2005. *Sifat Antioksidatif Ekstrak Kunir Putih (Curcuma mangga Val.) dengan Pelarut Aseton, Etanol, atau Metanol*. Biota Vol. XI (1): 14-19, Februari 2006.
- Pujimulyani, D., A. Wazyka, S. Anggrahini, and U. Santoso. 2004. *Antioxidative Properties of White Saffron Extract (Curcuma mangga Val.) in The  $\beta$ -Carotene Bleaching and DPPH-Radical Scavenging Methods*. Indonesian Food and Nutr. Progress. II(2): 35-40.
- Pujimulyani, D., S. Raharjo, Y. Marsono, dan U. Santoso. 2012. *The Effect of Size Reduction and Preparation Duration on The Antioxidant Activity of White Saffron (Curcuma mangga Val.)*. Journal of Food and Pharmaceutical Science 1 (2013) 18-21.
- Pujimulyani, D., S. Raharjo, Y. Marsono, and U. Santoso. *Antioxidant Activity and The Phenolic Profile of White Saffron (Curcuma Mangga Val.) as Affected by Blanching Method*. 2011. <http://www2.kenes.com/apccn/science/pages/listofabstract.aspx>. Diakses pada Hari Kamis, 22 Maret 2012.
- Rachmawan, O. 2001. *Pengeringan, Pendinginan, dan Pengemasan Komoditas Pertanian*. Modul Dasar Bidang Keahlian Kode Modul SMKP1G08-10DBK. Departemen Pendidikan Nasional Proyek Pengembangan Sistem dan Standar Pengelolaan SMK Direktorat Pendidikan Menengah Kujuruan Jakarta.
- Saikia L. R. dan S. Upadhyaya. 2011. *Antioxidant Activity, Phenol and Flavonoid Content of Some Less Known Medicinal Plants of Assam*. International Journal of Pharma and Bio Sciences Vol 2/Issue 2/Apr-Jun 2011.
- Sait, S. dan E.H.Lubis, 1989. *Pengaruh Umur Tanaman terhadap Komposisi Minyak Curcuma Mangga Val*. Warta IHP. 6 (2) : 24 – 26.
- Setyaningsih, D., A. Apriyantono, dan Sari M. P. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. IPB Press. Bogor.
- Sia, J., H. B. Yee, J. H. Santos, dan M. K. A. Abdurrahmana. 2009. *Cyclic Voltammetric Analysis of Antioxidant Activity in Cane Sugars and Palm Sugars from Southeast Asia*. Food Chemistry Volume 118, Issue 3, 1 February 2010, Pages 840-846.
- Suryani. 2009. *Isolasi dan Identifikasi Kandungan Flavonoid pada Rimpang Temu Mangga (Curcuma Mangga Val. et Zyp) dengan Kromatografi Lapis Tipis dan Spektrofotometri UV-VIS*. Skripsi. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Tedjo, A., D. Sajuthi, dan L. K. Darusman. 2005. *Aktivitas Kemoprevensi Ekstrak Temu Mangga*. Makara, Kesehatan, Vol. 9, No. 2, Desember 2005: 57-62.
- Tewtrakul, S. and S. Subhadhirasakul. 2007. *Anti-allergic Activity of Some Selected Plants in The Zingiberaceae Family*. Journal of Ethnopharmacology 109, 535-538.
- Sait, S. dan E.H.Lubis, 1989. *Pengaruh Umur Tanaman terhadap Komposisi Minyak Curcuma Mangga Val*. Warta IHP. 6 (2) : 24 – 26.
- Yang, R. Y., S. Lin, And G. Kuo. 2008. *Content and Distribution of Flavonoids among 91 Edible Plant Species*. Asia Pac J Clin Nutr 2008; 17 (S1): 275-279.