



Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan  
Universitas Sebelas Maret

Available online at  
www.ilmupangan.fp.uns.ac.id

**JURNAL  
TEKNOSAINS  
PANGAN**

*Jurnal Teknosains Pangan Vol 4 No. 1 Januari 2015*

**PENGARUH APLIKASI ROSELA MERAH (*Hibiscus sabdariffa* L.) SEBAGAI PEWARNA DAN STEVIA (*Stevia rebaudiana* B.) SEBAGAI SUBSTITUSI PEMANIS TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN SENSORIS MANISAN BASAH LABU SIAM (*Sechium edule* Sw.)**

***EFFECT OF APPLICATION RED ROSELLE (*Hibiscus sabdariffa* L.) AS DYES AND STEVIA (*Stevia rebaudiana* B.) AS A SUBSTITUTE SWEETENERS OF PHYSICAL CHARACTERISTICS, CHEMICAL AND SENSORY OF SWEET PICKLES OF CHAYOTE (*Sechium edule* Sw.)***

Dewi Ayuningtyas<sup>(1)</sup>, Nur Her Riyadi Parnanto<sup>(2)</sup>, Godras Jati Manuhara<sup>(2)</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan  
<sup>2</sup>Staff Pengajar Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan

Received 25 Januari 2015; accepted 30 Januari 2015 ; published online 30 Januari 2015

**ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh rosela merah dalam pembuatan manisan dengan variasi ekstrak 0%, 4%, 8% dan 12% terhadap karakteristik fisik (warna), kimia (pH dan antioksidan) dan sensoris (warna, rasa, tekstur, aroma, *overall*) dan mengetahui pengaruh substitusi dengan menggunakan stevia terhadap karakteristik fisik (tekstur), kimia (kalori) dan sensoris (warna, rasa, tekstur, aroma, *after taste* dan *overall*) serta mengetahui formulasi yang paling disukai. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor. Faktor penelitian tahap I yaitu konsentrasi rosela merah (0 %, 4 %, 8 % dan 12 %). Faktor penelitian tahap 2 yaitu komposisi pemanis (sukrosa + stevia = 50 % + 0 %; 37,5 % + 0,125 %; 25 % + 0,25 %; 12,5 % + 0,375 %; 0 % + 0,5 %). Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan ANOVA. Jika terdapat perbedaan, maka dilanjutkan dengan DMRT pada taraf signifikansi 5%. Hasil menunjukkan bahwa konsentrasi rosela merah 8 % memberi pengaruh terhadap nilai  $L=32,9$ ;  $a=8,6$ ;  $b=4,3$ ;  $pH=3$ ; aktivitas antioksidan=14,65 %. Substitusi pemanis dengan stevia berpengaruh menurunkan kekerasan, menurunkan nilai kalori sampai 79 % dan menurunkan penerimaan sensoris. Formulasi terpilih yaitu penggunaan rosela merah 8 % dan sukrosa+stevia (50 % + 0 %) dengan karakteristik tingkat kekerasan sebesar 187,97 N dan kalori sebesar 1,113 kkal.

**Kata Kunci:** labu siam, manisan basah, rosela merah, stevia

**ABSTRACT**

The aim of this study are to determine the effect of red roselle in the manufacture of sweet pickles with variation extract 0 %, 4 %, 8 % and 12 % to the physical characteristics (color), chemical (pH and antioxidants) and sensory (color, taste, texture, flavor, overall) and determine the effect of substitution by using stevia to physical characteristics (texture), chemical (calories) and sensory (color, taste, texture, flavor, after taste and overall) and determine the most preferred formulation. The research design used was a completely randomized design with one factor. Phase I study of factor, the concentration of red roselle (0 %, 4 %, 8 % and 12 %). Phase 2 study of factor, the composition of sweeteners (sucrose + stevia = 50 % + 0 %; 37,5 % + 0,125 %; 25 % + 0,25 %; 12,5 % + 0,375 %; 0 % + 0,5 %). The data were then analyzed using ANOVA. If there is a difference, then followed by DMRT at 5% significance level. Red roselle extract 8 % showed the value of  $L = 32,9$ ;  $a = 8,6$ ;  $b = 4,3$ ;  $pH = 3$ ; antioxidant activity = 14,65 %. Sucroce substitution reduced hardness, caloric value up to 79,28 % and sensory acceptance. Preferred formulation was red roselle 8 % and sucrose + stevia (50 % + 0 %) with the characteristics of hardness 187,97 N and calories 1,113 kcal.

**Keyword:** chayote, red roselle, stevia, sweet pickles

<sup>1</sup>dewiayuningtyas70@yahoo.com

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam terutama jenis sayur-sayuran. Salah satu sayuran yang cukup dikenal masyarakat yaitu labu siam. Data BPS (2014), menyatakan bahwa produksi labu siam di Indonesia dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Labu siammudah didapat dengan harga terjangkau, kandungan serat cukup tinggi. Daryono (2012), menyebutkan bahwa labu siam mengandung pektin sebesar 6,57%. Hasil penelitian Marlina, dkk (2005) menunjukkan bahwa ekstrak labu siam mengandung senyawa sebagai antioksidan, seperti alkaloid, saponin, kardenolin/bufadienol dan flavonoid. Selama ini labu siam biasa dimanfaatkan sebagai bahan masakan saja.

Pengolahan labu siam menjadi manisan basah merupakan usaha untuk meningkatkan program penganekaragaman pangan, hal ini penting karena dapat meningkatkan nilai ekonomi, mutu rasa dan umur simpan produk Di beberapa daerah, manisan merupakan makanan khas yang sering dijadikan oleh-oleh. Kondisi ini membuka peluang pasar yang baik.

Manisan yang dihasilkan dari labu siam umumnya menghasilkan warna yang pucat sehingga kurang menarik. Agar lebih menarik maka diperlukan pewarna. Rosela merah (*Hibiscus sabdariffa* L.) dipilih sebagai pewarna karena memiliki warna yang mencolok, sensasi bau khas, serta rasa asam yang memberikan sensasi rasa segar.

Manisan biasanya dibuat dengan cara direndam dalam larutan gula pada konsentrasi yang tinggi. Banyaknya kandungan gula menyebabkan kekhawatiran konsumen karena tingginya jumlah kalori. Konsumsi gula yang berlebih memicu berbagai penyakit seperti obesitas, diabetes melitus, hipertensi dan penyakit kardiovaskular (Savita, dkk, 2004). Penggunaan bahan pemanis non kalori seperti stevia dapat menjadi alternatif yang digunakan dalam pembuatan manisan. Selain rendah kalori, stevia berasal dari tanaman sehingga bersifat non karsinogenik, aman, dan tidak menyebabkan karies gigi (Buchori, 2007). Tingkat kemanisan stevia 200-300 kali lipat lebih tinggi dari gula tebu, tetapi nilai kalorinya sangat rendah (Rukmana, 2003).

Maka diperlukan penelitian untuk mengetahui formulasi serta pengaruh rosela merah dan stevia pada produk manisan basah labu siam agar dihasilkan terbaik agar diterima oleh konsumen.

## METODE PENELITIAN

### Bahan

Bahan labu siam berasal dari Pasar Gading Surakarta, rosela merah berasal dari Pasar Gede Surakarta, gula stevia yang berasal dari PT. TIGRA, gula pasir, aquadest, air, CaCO<sub>3</sub> dan asam sitrat. Sedangkan bahan yang digunakan dalam analisis aktivitas antioksidan yaitu 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) dan methanol.

### Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan manisan basah labu siam adalah pisau, talenan, baskom, panci, pengaduk, neraca analitik, kompor, saringan, kain saring, gelas ukur dan blender. Sedangkan alat untuk analisis pH yaitu pHmeter, gelas becker, pengaduk dan mortar, analisis kalori yaitu Bomb calorimeter, analisis tekstur yaitu *Lloyd Universal Testing Machine*. analisis warna yaitu Chromameter CR-400 Minolta, analisis aktivitas antioksidan yaitu spektrofotometer UV-Vis 1240, sentrifuge kecepatan 5000 rpm, erlenmeyer 25 ml, tabung propilen, vortex mixer, pipet volume 1 ml, propipet dan mikropipet dan anaisissensoris yaitu naman, wadahplastik dan borang pengujian.

## Tahapan Penelitian

### Penelitian tahap I (Pemilihan konsentrasi ekstrak rosela merah)

Pembuatan manisan mengacu pada rujukan Suprapti (2005) dengan modifikasi. Tahap preparasi bahan diawali dengan penyortiran labu siam yaitu dengan memilih labu yang berwarna hijau muda dan masih segar. Buah labu dipotong menjadi dua bagian lalu permukaannya saling digosok-gosokkan sampai keluar getahnya. Penghilangan getah (lateks) yaitu agar daging labu siam tetap kokoh (tidak lembek) pada saat perebusan. Labu siam selanjutnya dikupas dan dipotong dengan bentuk segitiga ukuran 2x3 cm, ketebalan 0,5 cm, selanjutnya potongan labu siam dicuci bersih. Setelah itu, potongan labu direndam dalam larutan CaCO<sub>3</sub> (2 sendok makan/L air) selama 1jam kemudian dicuci bersih. Perendaman dalam larutan CaCO<sub>3</sub> bertujuan untuk memperkuat jaringan buah sehingga

terkturnya lebih keras dan kokoh. Selanjutnya potongan labu siam direndam dalam larutan asam sitrat 2% selama 1 jam dan ditiriskan. Perendaman dalam asam sitrat bertujuan sebagai pengatur pH yaitu sebagai pengawet. Kemudian, potongan labu siam direbus selama 1 menit atau sampai daging buah berubah menjadi bening dan ditiriskan.

Tahap perendaman dilakukan setelah labu siam dalam keadaan dingin, potongan labu siam direndam dalam ekstrak rosela merah yang mengandung 50% sukrosa (b/v) dan didiamkan selama 8 jam pada suhu ruang. Ekstrak rosela merah dibuat dengan mengacu rujukan Yuliani (2012). Kelopak rosela merah kering dihancurkan kemudian direndam dalam air panas 100 °C dengan cara diaduk selama 3 menit dengan jumlah kelopak rosela merah 0 gr, 4 gr, 8 gr dan 12 gr dalam 100 ml air kemudian dilakukan penyaringan dengan menggunakan kain saring sehingga didapatkan ekstrak rosela merah dengan konsentrasi 0%, 4%, 8% dan 12% (b/v), selanjutnya sukrosa dilarutkan dalam ekstrak rosela merah sampai larut.

## Penelitian tahap II: Pembuatan manisan labu siam-rosela merah konsentrasi terpilih dengan substitusi pemanis

Konsentrasi rosela merah terpilih pada tahap I digunakan dalam pembuatan manisan labu siam pada tahap II. Pembuatan manisan dilakukan seperti penelitian tahap I. Akan tetapi pada tahap perendaman potongan labu siam direndam dalam ekstrak rosela merah (konsentrasi terpilih) yang mengandung variasi pemanis yaitu sukrosa + stevia (50 % + 0 %; 37,5 % + 0,125 %; 25% + 0,25%; 12,5 % + 0,375 % dan 0 % + 0,5 %) dan didiamkan selama 8 jam pada suhu ruang.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penentuan Konsentrasi Pewarna Rosela Merah Karakteristik Fisik

Evaluasi warna manisan menggunakan alat yaitu *chromameter* Lab Minolta CR-400. *Chromameter* dapat digunakan untuk mengukur warna melalui pantulan cahaya oleh permukaan sampel (Hutching, 1999). Intensitas warna manisan diamati dengan menggunakan sistem notasi warna Hunter, yaitu parameter L, a, dan b kemudian diukur °Hue untuk mengetahui warna secara visual.

**Tabel 1.** Karakteristik Warna Manisan Labu Siam dengan Pewarna Rosela Merah

Kode Sampel	L*	a*	b*	°Hue
R0	47,7 <sup>c</sup>	-2,6 <sup>a</sup>	6,4 <sup>d</sup>	157,89°
R1	37,9 <sup>b</sup>	4,2 <sup>b</sup>	5,8 <sup>c</sup>	54,09°
R2	32,9 <sup>a</sup>	8,6 <sup>c</sup>	4,3 <sup>b</sup>	26,57°
R3	32,2 <sup>a</sup>	9,4 <sup>d</sup>	3,0 <sup>a</sup>	17,70°

Keterangan:

- Angka yang diikuti huruf berbeda pada tiap kolom menunjukkan adanya perbedaan nyata pada taraf signifikansi  $\alpha=5\%$
- R0= ekstrak rosela 0%; R1= ekstrak rosela 4%; R2= ekstrak rosela 8%; R3= ekstrak rosela 12%

Pada **Tabel 1** dapat dilihat bahwa nilai L\* manisan berkisar antara 32,2-47,7. Nilai L\* merupakan parameter untuk menilai terang gelap suatu bahan. Tingkat kecerahan manisan labu siam antara sampel R0, R1, R2 dan antara sampel R0, R1, R3 berbeda nyata, tetapi antara sampel R2 dan R3 tidak berbeda nyata. Secara urut nilai L\* manisan labu siam dari yang tertinggi sampai yang terendah yaitu R0, R1, R2 dan R3. Tingkat kecerahan yang menurun menunjukkan warna manisan labu siam semakin gelap.

Ekstrak rosela merah mengandung pigmen warna yang disebut antosianin. Menurut Isnaini (2010), antosianin yang terekstrak memiliki kecenderungan berwarna pekat sehingga menyebabkan warna ekstrak bunga rosela yang dihasilkan mengalami penurunan tingkat kecerahan. Semakin tinggi rosela merah yang digunakan maka semakin menurun tingkat kecerahan manisan.

Pada **Tabel 1**, nilai a\* manisan labu siam berkisar antara -2,6 sampai 9,4. Nilai a\* menunjukkan derajat merah atau hijau sampel dengan skala dari -80 sampai 100, nilai a positif menunjukkan warna merah dan a negatif menunjukkan warna hijau (Soekarto, 1990). Pada sampel R0 bernilai a\* negatif (-), hal tersebut menunjukkan bahwa sampel R0 lebih mengarah ke warna hijau dengan nilai 2,6. Menurut Hartanto (2011) nilai negatif yang kecil menunjukkan warna hijau muda yang pudar. Sedangkan sampel lainnya bernilai a\* positif (+) yang menunjukkan derajat warna merah.

Pada manisan labu siam dengan rosela merah menghasilkan warna merah yang disebabkan adanya pengaruh kelopak bunga yang berwarna merah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mardiah, dkk (2009) yang menyatakan bahwa kelopak bunga rosela banyak mengandung antosianin. Tsai, dkk (2002) mengemukakan bahwa warna merah dari rosela

berasal dari senyawa *delphinidin 3-sambubioside* (85% dari antosianin).

Semakin meningkat nilai  $a^*$  maka derajat kemerahannya semakin besar yang berarti semakin meningkat warna merahnya. Jika nilai  $a^*$  pada nilai negatif maka menunjukkan derajat warna hijau. Manisan labu siam tanpa ekstrak rosela merah tidak memiliki derajat kemerahan karena pada labu siam tidak terdapat pigmen antosianin melainkan klorofil yang berwarna hijau. Menurut Isnaini (2010), pada konsentrasi antosianin yang tinggi, intensitas warnanya juga tinggi dan jika terjadi penurunan konsentrasi antosianin, intensitas merah juga menurun diiringi dengan meningkatnya nilai kecerahan.

**Tabel 1** menunjukkan nilai  $b^*$  manisan labu siam berkisar antara 3,0 sampai 6,4. Nilai  $b$  menunjukkan derajat kuning atau biru dengan skala -70 sampai 70, nilai  $b$  positif menunjukkan warna kuning dan  $b$  negatif menunjukkan warna biru (Soekarto, 1990). Semua sampel memiliki nilai  $b$  positif, sehingga menunjukkan unsur warna kuning. Sampel R0 memiliki nilai  $b^*$  paling tinggi sedangkan sampel R3 memiliki nilai  $b^*$  terendah. Semakin tinggi konsentrasi rosela merah maka nilai  $b^*$  manisan semakin rendah. Penurunan nilai  $b^*$  menunjukkan penurunan warna kuning. Hal ini dikarenakan semakin besar pigmen antosianin yang akan menutupi warna kuning manisan labu siam. Warna kuning pada sampel R2 dan R3 tidak nampak secara visual sedangkan warna kuning sampel R0 dan R1 nampak secara visual.

Nilai  $^{\circ}$ Hue merupakan atribut yang menunjukkan derajat warna visual yang terlihat.  $^{\circ}$ Hue diperoleh melalui perhitungan invers tangen perbandingan nilai  $b^*$  dengan nilai  $a^*$  (Huthing, 1999). Nilai  $^{\circ}$ Hue pada sampel R0 sebesar  $157,89^{\circ}$  yang menunjukkan warna manisan secara visual berwarna kehijauan, sampel R1 memiliki nilai  $^{\circ}$ Hue sebesar  $54,09^{\circ}$  yang menunjukkan manisan berwarna merah kekuningan, sampel R2 memiliki nilai  $^{\circ}$ Hue sebesar  $26,57^{\circ}$  yang menunjukkan manisan berwarna merah, sedangkan sampel R3 memiliki nilai  $^{\circ}$ Hue  $17,70^{\circ}$  yang menunjukkan manisan berwarna merah keunguan.

## Karakteristik Kimia

### a. Derajat Keasaman (pH)

Nilai pH produk pangan sering dihubungkan dengan kualitas produk secara organoleptik dan mikrobiologis. Selain mempengaruhi rasa, nilai pH juga mempengaruhi tingkat keawetan suatu

produk pangan (Yuliani, dkk, 2011). pH manisan labu siam dianalisis dengan alat yang disebut phmeter.

**Tabel 2** pH Manisan Labu Siam dengan Pewarna Rosela Merah

Kode Sampel	pH
R0	5,7 <sup>d</sup>
R1	3,2 <sup>c</sup>
R2	3,0 <sup>b</sup>
R3	2,6 <sup>a</sup>

Keterangan:

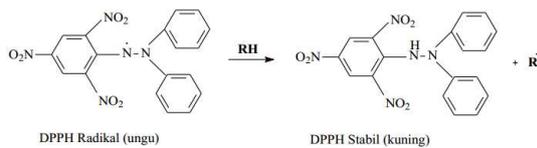
- Angka yang diikuti huruf berbeda pada tiap kolom menunjukkan adanya perbedaan nyata pada taraf signifikansi  $\alpha=5\%$
- R0= ekstrak rosela 0%; R1= ekstrak rosela 4%; R2= ekstrak rosela 8%; R3= ekstrak rosela 12%

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pH manisan berkisar antara 2,6 sampai 5,7. Manisan labu siam dengan rosela merah memiliki pH lebih rendah dibandingkan dengan manisan tanpa rosela merah. Secara urut nilai pH dari yang tertinggi sampai terendah yaitu R0, R1, R2 dan R3.

Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan maka semakin rendah pH manisan. Keasaman yang tinggi (pH rendah) disebabkan dalam produk pangan tersebut mengandung senyawa-senyawa asam. Mahadevan, dkk (2009) dan Babalola, dkk (2011) menyatakan bahwa pada ekstrak kelopak rosela mengandung asam-asam organik seperti asam askorbat, asam malat, asam tartrat, asam hibskat dan asam oksalat yang berfungsi untuk menentukan keasaman pada produk. Semakin tinggi konsentrasi rosela merah maka semakin rendah pH manisan. Sehingga menyebabkan rasa manisan semakin terasa asam.

### b. Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan suatu senyawa dapat diukur dari kemampuannya mendonorkan atom hidrogen pada molekul radikal. Radikal yang sering digunakan dalam pengujian aktivitas antioksidan yaitu *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH). Mekanisme reaksi DPPH dengan antioksidan tersaji pada **Gambar 1**.



**Gambar 1.** Mekanisme Reaksi DPPH dengan Antioksidan

Sumber: Juniarti dan Yuhernita (2009)

**Tabel 3** Aktivitas Antioksidan Manisan Labu Siam dengan Pewarna Rosela Merah

Kode Sampel	Aktivitas penangkapan radikal bebas (%)
R0	8,2 <sup>a</sup>
R1	13,6 <sup>b</sup>
R2	14,6 <sup>c</sup>
R3	15,8 <sup>d</sup>

Keterangan:

- Angka yang diikuti huruf berbeda pada tiap kolom menunjukkan adanya perbedaan nyata pada taraf signifikansi  $\alpha=5\%$
- R0= ekstrak rosela 0%; R1= ekstrak rosela 4%; R2= ekstrak rosela 8%; R3= ekstrak rosela 12%

Aktivitas penangkapan radikal bebas antar sampel berbeda nyata secara signifikan. Pada sampel R0, aktivitas penangkapan radikal bebas sebesar 8,2%. Sedangkan pada sampel R1, R2 dan R3, aktivitas penangkapan radikal bebas sebesar 13,6-15,8%. Klasifikasi aktivitas antioksidan mengacu padakontrol antioksidan vitamin C yang telah diteliti dan dikomersialkan, dengan aktivitas (96,4-100)%. Jika persentase peredaman radikal DPPH lebih dari 90% menunjukkan aktivitas antioksidan sangat tinggi, 50%-90% aktivitas antioksidan tinggi, 20-50% aktivitas antioksidan sedang, kurang dari 20% menunjukkan aktivitas antioksidan rendah, dan 0%, menunjukkan tidak ada aktivitas antioksidan atau tidak terjadi peredaman radikal DPPH (Wulansari dan Chairul, 2011). Pada penelitian ini, didapatkan persen peredaman radikal bebas yang termasuk kategori rendah.

Adanya aktivitas antioksidan sampel R0 disebabkan karena dalam labu siam terdapat senyawa seperti alkaloid, saponin, kardenolin/bufadienol dan flavonoid, dimana senyawa tersebut berperan sebagai antioksidan (Winarsi, 2006). Sedangkan pada sampel yang direndam dalam rosela merah memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi, dikarenakan selain mengandung golongan flavonoid terdapat

antioksidan lain yaitu antosianin yang disumbangkan oleh rosela merah. Menurut Isnaini (2010), Aktivitas antioksidan pada rosela terutama dipengaruhi oleh antosianin. Rosela merah mengandung senyawa antioksidan seperti asam askorbat, antosianin dan polifenol. Semakin tinggi konsentrasi rosela merah maka aktivitas antioksidannya semakin besar.

### Karakteristik Sensoris

Pengujian sensoris dilakukan oleh 25 panelis meliputi warna, rasa, tekstur, aroma dan *overall* (Soekarto, 1985).

**Tabel 4.** Karakteristik Sensoris Manisan Labu Siam dengan Pewarna Rosela Merah

Kode Sampel	Warna	Rasa	Tekstur	Aroma	Overall
R0	3,0 <sup>a</sup>	2,6 <sup>a</sup>	3,8 <sup>a</sup>	2,2 <sup>a</sup>	2,8 <sup>a</sup>
R1	3,1 <sup>a</sup>	4,0 <sup>b</sup>	4,2 <sup>a</sup>	3,8 <sup>b</sup>	3,8 <sup>b</sup>
R2	4,6 <sup>b</sup>	4,7 <sup>c</sup>	4,4 <sup>a</sup>	4,4 <sup>c</sup>	4,4 <sup>c</sup>
R3	4,6 <sup>b</sup>	4,2 <sup>b</sup>	4,1 <sup>a</sup>	4,1 <sup>bc</sup>	4,2 <sup>bc</sup>

Keterangan:

- Angka yang diikuti huruf berbeda pada tiap kolom menunjukkan adanya perbedaan nyata pada taraf signifikansi  $\alpha=5\%$
- R0= ekstrak rosela 0%; R1= ekstrak rosela 4%; R2= ekstrak rosela 8%; R3= ekstrak rosela 12%
- 1=Sangat Tidak Suka; 2=Tidak Suka; 3=Netral; 4=Suka; 5=Sangat Suka

#### a. Warna

Warna sangat mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen walaupun kurang berhubungan dengan nilai gizi, bau ataupun nilai fungsional lainnya (Kartika, dkk, 1992). Tingkat kesukaan panelis terhadap warna antara sampel 0% dan 4% tidak berbeda nyata begitu juga antara sampel 8% dan 12% tidak berbeda nyata. Akan tetapi pada sampel (0%, 4%) berbeda nyata dengan sampel (8%, 12%). Tingkat kesukaan paling rendah yaitu sampel 0%. Tingkat kesukaan paling tinggi yaitu sampel 8% dan 12%.

Semakin bertambahnya konsentrasi rosela merah maka semakin meningkat kesukaan panelis terhadap warna manisan, karena rosela merah menghasilkan warna merah dimana warna tersebut lebih disukai daripada warna manisan labu siam yaitu kuning pucat.

#### b. Rasa

Rasa merupakan atribut mutu dari suatu produk yang biasanya merupakan faktor penting bagi konsumen dalam memilih produk

(Kiptiyah, 2013). Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa manis berkisar antara 2,6-4,7. Tingkat kesukaan rasa antara sampel 4% dan 12% tidak terdapat beda nyata, sedangkan kedua sampel tersebut berbeda nyata dengan sampel 0% dan 8%.

Tingkat kesukaan paling rendah yaitu sampel 0% dikarenakan rasa yang dihasilkan hanya rasa manis yang berasal dari gula. Sedangkan sampel dengan rosela merah memiliki rasa manis yang disertai rasa segar dan asam. Sampel 4% memiliki rasa manis dan sedikit asam, sampel 12% memiliki rasa sangat asam dan manisnya justru cenderung berkurang, sedangkan sampel 8% rosela memiliki perpaduan rasa manis dan asam yang tepat.

Menurut Mardiah, dkk (2009) rosela mempunyai rasa asam yang menyegarkan, karena mempunyai beberapa komponen senyawa asam. Komponen senyawa asam yang dominan padarosela yaitu asam sitrat dan asam malat. Disamping itu mengandung senyawa-senyawa asam lain seperti asam askorbat dan asam hibiskat (Mahadevan, dkk, 2009; Babalola, dkk, 2011). Berdasarkan hasil pengujian pH manisan, nilai pH semakin rendah dengan semakin meningkatnya konsentrasi ekstrak bunga rosela. pH rendah menyebabkan meningkatnya rasa asam pada manisan.

### c. Tekstur

Tekstur merupakan salah satu parameter fisik yang digunakan untuk uji tingkat kesukaan konsumen terhadap produk pangan. Tekstur manisan tidak berbeda nyata secara signifikan, hal ini ditandai dengan huruf yang sama pada kolom tekstur, kisaran tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur yaitu 3,8-4,4 yaitu dari tingkat netral sampai suka. Dengan demikian, kesukaan panelis terhadap tekstur manisan tidak dipengaruhi oleh ada atau tidaknya rosela merah yang ditambahkan.

### d. Aroma

Dalam industri pangan pengujian aroma penting karena dapat memberikan hasil penilaian terhadap produk terkait diterima atau tidaknya suatu produk (De man, 1997). Tingkat kesukaan antar sampel berbeda nyata secara signifikan kecuali sampel R3 yang tidak berbeda nyata dengan sampel R1 dan R2. Sampel 0% memiliki

tingkat kesukaan paling rendah sedangkan tingkat kesukaan paling tinggi yaitu sampel 8%.

Aroma yang dihasilkan manisan dengan rosela merah lebih disukai panelis karena adanya aroma segar yang khas, sedangkan pada manisan tanpa rosela merah, aromanya kurang disukai karena adanya aroma sedikit langu dari labu siam. Aroma segar yang khas pada rosela merah mampu menutupi aroma langu pada labu siam.

### e. Overall

Menurut Meilgaard, dkk (1999), kesatuan interaksi antara sensasi warna, rasa, aroma dan tekstur akan membentuk keseluruhan cita rasa produk pangan yang dinilai sebagai *overall*. Manisan labu siam tanpa rosela merah memiliki tingkat kesukaan paling rendah sedangkan manisan dengan rosela merah 8% memiliki tingkat kesukaan paling tinggi. Panelis paling menyukai manisan labu siam dengan rosela merah 8%, hal ini dikarenakan pada parameter warna, rasa dan aroma lebih unggul dibandingkan dengan sampel lainnya

### Substitusi Pemanis Karakteristik Fisik

Tekstur manisan labu siam ditentukan secara obyektif dengan menggunakan *Lloyd Instrument*.

**Tabel 5.** Karakteristik Tekstur Manisan Labu Siam-Rosela Merah dengan Substitusi Pemanis

Kode Sampel	Gaya maksimal (N)
P0	187,97 <sup>d</sup>
P1	187,32 <sup>cd</sup>
P2	186,36 <sup>c</sup>
P3	183,88 <sup>b</sup>
P4	179,36 <sup>a</sup>

Keterangan:

- Angka yang diikuti huruf berbeda pada tiap kolom menunjukkan adanya perbedaan nyata pada taraf signifikansi  $\alpha=5\%$
- P0= sukrosa 50%; P1= sukrosa 37,5%+stevia 0,125%; P2= sukrosa 25%+stevia 0,25%; P3=sukrosa 12,5%+stevia 0,375%; P4= stevia 0,5%

Gaya maksimal (N) diperlukan untuk memberi deformasi pada produk manisan hingga mengalami kerusakan. Tingkat kekerasan manisan dengan substitusi pemanis antar sampel berbeda nyata secara signifikan kecuali pada sampel P1 yang tidak berbeda nyata dengan sampel P0 dan P2. Semakin besar gaya maksimal (N) maka semakin tinggi

tingkat kekerasan bahan. Tingkat kekerasan paling tinggi yaitu pada sampel P0 dengan nilai 187,97 N sedangkan tingkat kekerasan paling rendah yaitu pada sampel P4 dengan nilai 179,36 N. Tingkat kekerasan manisan basah labu siam lebih tinggi jika dibandingkan dengan manisan basah kunir putih yaitu sebesar 112,56 N.

Dwihanindita (2009), menyebutkan bahwa tingginya kadar gula pada manisan memberikan efek positif yaitu dapat memperbaiki tekstur manisan. Tingkat kekerasan manisan dipengaruhi oleh kadar sukrosa yang ditambahkan dalam proses perendaman. Semakin meningkatnya stevia untuk mensubstitusi sukrosa maka semakin menurun tingkat kekerasan manisan. Menurut Yulistiani (2009), ketegaran dari jaringan dipengaruhi oleh kadar gula. Semakin tinggi kadar gula yang ditambahkan maka semakin berkurang air yang ditahan oleh struktur. Sehingga gel yang terbentuk semakin padat. Gula dapat meningkatkan kemampuan pektin membentuk gel dan mempengaruhi tekstur dan konsistensi. Sebelum terbentuknya gel, senyawa pektin tunggal akan dikelilingi oleh molekul-molekul air. Apabila lingkungan dari molekul tersebut merupakan larutan asam, maka pektin akan kehilangan daya ikat airnya dan akan dapat berikatan menjadi satu membentuk gel.

Untuk menarik molekul air yang mengelilingi senyawa pektin diperlukan gula atau sukrosa (Gardjito dan Fitria, 2005). Pemanis stevia hanya dapat meningkatkan rasa manis, namun perannya tidak seperti gula. Sehingga tekstur manisan dengan pemanis stevia, tingkat kekerasannya lebih rendah jika dibandingkan dengan manisan dengan pemanis sukrosa. Pemanis stevia tidak dapat menggantikan sifat sukrosa dalam membentuk tekstur manisan.

### Karakteristik Kimia

Pengujian nilai total kalori manisan yaitu dengan menggunakan alat yang disebut kalorimeter bom. Prinsip pengujian total kalori menggunakan kalorimeter bom yaitu mengukur jumlah kalor (nilai kalori) yang dibebaskan pada pembakaran sempurna (dalam O<sub>2</sub> berlebih) (Hernowo, 2013).

**Tabel 6.** Karakteristik Kimia (Kalori) Manisan Labu Siam-Rosela Merah dengan Substitusi Pemanis

Kode Sampel	Kalori (kkal/g)
P0	1,11 <sup>e</sup>
P1	0,90 <sup>d</sup>
P2	0,74 <sup>c</sup>

P3	0,50 <sup>b</sup>
P4	0,23 <sup>a</sup>

Keterangan:

- Angka yang diikuti huruf berbeda pada tiap kolom menunjukkan adanya perbedaan nyata pada taraf signifikansi  $\alpha=5\%$
- P0= sukrosa 50%; P1= sukrosa 37,5%+stevia 0,125%; P2= sukrosa 25%+stevia 0,25%; P3=sukrosa 12,5%+stevia 0,375%; P4= stevia 0,5%

Nilai kalori manisan labu siam berkisar antara 0,23-1,11 kkal. Sampel dengan substitusi stevia memiliki nilai kalori yang lebih rendah dibandingkan sampel yang menggunakan pemanis sukrosa. Sampel P0 memiliki nilai kalori tertinggi sedangkan sampel P4 memiliki nilai kalori terendah. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh pemanis terhadap nilai kalori manisan yang dihasilkan. Gula pasir terdiri dari 94% karbohidrat, 0% protein dan 0% lemak dan menghasilkan energi sebesar 364 kkal/100 g (Darwin, 2013) sedangkan dalam 100 g daun stevia kering terdapat energi sebesar 270 kkal yang disumbangkan oleh karbohidrat total 52%, lemak 3%, protein 10% (Savita, dkk, 2004).

Menurut penelitian Saniah dan Samsiah (2012), stevia yang digunakan untuk mensubstitusi 39% sukrosa pada minuman berkarbonasi menyebabkan penurunan nilai kalori sebesar 42,9%. Pada penelitian ini stevia yang digunakan untuk mensubstitusi sukrosa 25% (P1) menyebabkan penurunan nilai kalori sebesar 18,91%, stevia yang mensubstitusi 50% sukrosa (P2) menyebabkan penurunan nilai kalori sebesar 33,33%, stevia yang mensubstitusi 75% sukrosa (P3) menyebabkan penurunan nilai kalori sebesar 54,95% dan stevia yang mensubstitusi 100% sukrosa (P4) menyebabkan penurunan nilai kalori sebesar 79,28%. Menurut Usmiati dan Yuliani (2004), karena tingkat kemanisannya yang tinggi, penggunaan pemanis stevia dalam manisan hanya dibutuhkan dalam jumlah kecil sehingga dapat dikatakan rendah kalori atau tidak mengandung kalori.

### Karakteristik Sensoris

**Tabel 7.** Karakteristik Sensoris Manisan Labu Siam-Rosela Merah dengan Substitusi Pemanis

Kode Sampel	Warna	Rasa	Tekstur	Aroma	After taste	Overall
P0	4,2 <sup>a</sup>	4,6 <sup>c</sup>	4,5 <sup>c</sup>	4,0 <sup>a</sup>	4,3 <sup>c</sup>	4,6 <sup>c</sup>
P1	4,0 <sup>a</sup>	4,0 <sup>b</sup>	4,0 <sup>b</sup>	4,0 <sup>a</sup>	3,8 <sup>b</sup>	4,0 <sup>b</sup>
P2	4,3 <sup>a</sup>	3,9 <sup>b</sup>	3,9 <sup>b</sup>	4,0 <sup>a</sup>	3,7 <sup>b</sup>	3,9 <sup>b</sup>
P3	4,4 <sup>a</sup>	2,9 <sup>a</sup>	3,4 <sup>a</sup>	3,8 <sup>a</sup>	3,3 <sup>b</sup>	3,5 <sup>ab</sup>
P4	4,3 <sup>a</sup>	2,8 <sup>a</sup>	3,2 <sup>a</sup>	3,6 <sup>a</sup>	2,8 <sup>a</sup>	3,2 <sup>a</sup>

Keterangan:

- Angka yang diikuti huruf berbeda pada tiap kolom menunjukkan adanya perbedaan nyata pada taraf signifikansi  $\alpha=5\%$
- P0= sukrosa 50%; P1= sukrosa 37,5%+stevia 0,125%; P2= sukrosa 25%+stevia 0,25%; P3=sukrosa 12,5%+stevia 0,375%; P4= stevia 0,5%
- 1=Sangat Tidak Suka; 2=Tidak Suka; 3=Netral; 4=Suka; 5=Sangat Suka

#### a. Warna

Tingkat kesukaan panelis berkisar antara 4,0-4,4 yang berarti panelis menyukai warna manisan. Semua sampel tidak berbeda nyata secara signifikan. Kesukaan panelis terhadap warna manisan dipengaruhi oleh rosela merah sebagai pewarna dalam manisan. Substitusi pemanis tidak mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap warna manisan. Hal tersebut dikarenakan warna manisan tidak dipengaruhi oleh jenis maupun jumlah pemanis yang digunakan karena secara fisik pemanis berwarna putih, secara proses pun gula tidak mengalami perubahan warna karena tidak mengalami proses pemanasan.

#### b. Rasa

Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa manisan berkisar antara 2,8-4,6. Tingkat kesukaan panelis antara sampel P1, P2 tidak berbeda nyata dan antara sampel P3, P4 juga tidak berbeda nyata. Akan tetapi sampel P0 berbeda nyata dengan keempat sampel yang lain. Nilai kesukaan panelis tertinggi yaitu sampel P0 sedangkan nilai kesukaan terendah pada sampel P4.

Semakin tinggi stevia yang digunakan maka semakin rendah tingkat kesukaan panelis terhadap rasa manisan. Hal ini dikarenakan rasa manis pada stevia lebih menyengat dibandingkan jenis pemanis lain (Febritha, 2012). Menurut Daryanti (2012), semakin tinggi konsentrasi stevia yang ditambahkan maka semakin tidak disukai rasa manisnya karena rasa sepatnya akan semakin terasa, bahkan pada konsentrasi terendah pada *after taste* pahit sudah terasa.

#### c. Tekstur

Tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur manisan dengan substitusi pemanis berbeda nyata secara signifikan yaitu dengan kisaran nilai antara 3,2-4,5. Semakin besar substitusi pemanis stevia menyebabkan semakin menurun tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur, hal ini

dikarenakan karakteristik tekstur manisan dengan pemanis stevia berbeda dengan tekstur manisan dengan pemanis sukrosa. Pada manisan dengan sukrosa mampu membentuk tekstur lebih keras dan kenyal sedangkan dengan stevia memiliki tekstur tidak lebih keras dan tidak kenyal.

#### d. Aroma

Substitusi pemanis stevia tidak mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap aroma manisan, tingkat kesukaan panelis terhadap aroma manisan tidak berbeda nyata secara signifikan. Kesukaan panelis terhadap aroma manisan yaitu netral-suka dengan nilai 3,6 sampai 4,0. Menurut Gardjito (2006), aroma manis dipengaruhi aroma khas bahan dan kandungan gula produk. Akan tetapi, substitusi pemanis tidak mempengaruhi tingkat kesukaan terhadap aroma manisan yang menunjukkan bahwa kandungan gula tidak berpengaruh nyata terhadap aroma.

#### e. After taste

Diketahui bahwa kesukaan panelis terhadap *after taste* manisan yang disubstitusi pemanisnya berkisar pada 2,8-4,3. Antara sampel P1, P2 dan P3 tidak berbeda nyata, sedangkan sampel P0 dan P4 berbeda nyata dengan sampel lainnya secara signifikan.

*After taste* yang paling disukai adalah sampel P1 sedangkan *after taste* yang paling tidak disukai adalah sampel P4. Semakin tinggi stevia yang digunakan maka semakin rendah tingkat kesukaan panelis terhadap *after taste* manisan. Hal ini dikarenakan adanya *after taste* pahit sehingga manisan dengan pemanis stevia menjadi tidak disukai. *After taste* pahit yang ditimbulkan berasal dari komponen alkaloid dan tanin yang terdapat pada stevia (Deman, 1989). Sedangkan pada sukrosa tidak menimbulkan *after taste* pahit pada produk sehingga panelis lebih menyukai manisan yang menggunakan sukrosa daripada stevia.

#### f. Overall

Tingkat kesukaan panelis secara *overall* pada sampel P0 berbeda nyata dengan keempat sampel yang lain. Sedangkan sampel P1 dan P2 tidak berbeda nyata secara signifikan begitu juga antara sampel P3 dan P4 tidak berbeda nyata,

sampel P2 dan P3 juga tidak berbeda nyata. Tingkat kesukaan secara *overall* berkisar antara 3,2-4,6. Semakin besar substitusi stevia maka semakin rendah tingkat kesukaan secara keseluruhan. Sampel P4 memiliki tingkat kesukaan secara *overall* paling rendah. Secara *overall* penggunaan pemanis sukrosa memiliki tingkat kesukaan paling tinggi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Rosela merah yang digunakan pada manisan menghasilkan warna merah, meningkatkan penerimaan sensoris terhadap warna, rasa, aroma dan *overall* oleh panelis, menurunkan pH dan meningkatkan aktivitas antioksidan produk.
2. Rosela merah 8% menghasilkan manisan yang terbaik secara sensoris dengan karakteristik tingkat kecerahan 32,9; tingkat kemerahan 8,6, tingkat kekuningan 4,3, pH=3 dan aktivitas antioksidan sebesar 14,65%.
3. Substitusi pemanis menggunakan stevia menyebabkan penurunan tingkat kekerasan dan penerimaan sensoris terutama dari segi rasa, tekstur dan *after taste* serta menghasilkan manisan rendah kalori.
4. Formulasi manisan terbaik yaitu penggunaan rosela merah sebesar 8% dan sukrosa (tanpa stevia) dengan karakteristik tingkat kekerasan sebesar 187,97 N dan total kalori sebesar 1,113 kkal.

### Saran

Berdasarkan hasil yang didapat dari penelitian ini, maka disarankan pada penelitian selanjutnya untuk melakukan upaya agar penggunaan stevia sebagai pemanis dalam produk khususnya olahan manisan dapat diterima/disukai secara sensoris.

## DAFTAR PUSTAKA

- Babalola SO, Babalola AO, Aworth OC. 2001. *Compositional Attributes of The Calyxes of Roselle (Hibiscus sabdariffa L.)*. The Journal of Food Technology in Africa 6(4): 133-134.
- BPS.2014. *Produksi Sayuran dan Buah-Buahan Semusim di Indonesia 1997-2012*.

- Buchori. 2007. *Pembuatan Gula Non Karsinogenik Non Kalori dari Daun Stevia*. Reaktor, 11(2): 57-60. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik. UNDIP.
- Darwin. 2013. *Pembuatan Standar Modern Karbon Gula Pasir Indonesia untuk Menentukan Umur Fosil Kayu dan Moluska Menggunakan metode Radiokarbon*. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Nuklir. PTNBR - BATAN Bandung : 43 – 51.
- Daryanti.2012. *Pemanfaatan Stevia Sebagai Pemanis Alami pada Sari Buah Belimbing*. ISSN: 0854-2813 AGRINEÇA, VOL. 12 NO. 2. Universitas Tunas Pembangunan Surakarta.
- Daryono, Elvianto Dwi. 2012. *Ekstraksi Pektin dari Labu Siam*. Jurnal Teknik Kimia Vol.7, No.1. Institut Teknologi Nasional. Malang.
- De man, J. M. 1997. *Kimia Makanan*. ITB. Bandung.
- Febrihtha, Lucia. 2012. *Aplikasi Pemanis Aspartam dan Stevia Sebagai Pengganti Sukrosa pada Papaya Leather*. Skripsi Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang.
- Gardjito, Murdijati, Fitria Kartika, Sari Theresia. 2005. *Pengaruh Penambahan Asam Sitrat dalam Pembuatan Manisan Kering Labu Kuning (Cucurbita Maxima) Terhadap Sifat-Sifat Produknya*. ISSN 1858-2419 Vol. 1, No. 2. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Mulawarman.
- Hartanto, Alvian. 2011. *Pengaruh Konsentrasi Gula Pasir, Asam Sitrat dan Tingkat Pemanasan pada Gula Invert dalam Manisan Rosela Kering (hibiscus sabdariffa) Ditinjau dari Sifat Fisikokimia dan Sensori*. Skripsi Teknologi Pangan. Universitas Katolik Soegijapranata.
- Hernowo, Pandit. 2013. *Pengukuran Nilai Kalor Biomasa Bahan Baku Biofuel*. Institut Sains dan Teknologi Al-Kamal.
- Hutching. J. B. 1999. *Food Color and Appearance 2<sup>nd</sup>.ed*. Aspen. Gaithersburg.
- Isnaini, Lailatul. 2010. *Ekstraksi Pewarna Merah Cair Alami Berantioksidan dari Kelopak Bunga Rosela (Hibiscus sabdariffa L) dan Aplikasinya Pada Produk Pangan*. Jurnal Teknologi Pertanian, Vol. 11, No. 1. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian-Jawa Timur.

- Juniarti, D. Osmeli dan Yuhernita. 2009. *Kandungan Senyawa Kimia, Uji Toksisitas (Brine Shrimp Lethality Test) dan Antioksidan (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) dari Ekstrak Daun Saga (Abrus precatorius L.)*. Makara Sains, 13 (1) : 50-54. Universitas YARSI. Jakarta.
- Kartika, B, Guritno A.D., Purwadi, D dan Ismoyowati, D. 1992. *Petunjuk Evaluasi Produk Industri Hasil Pertanian*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Kiptiyah, Sakinah Yepti, Rohula Utami, Nur Her Riyadi Parnanto. 2013. *Kajian Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Manisan Kering Buah Pepino (Solanum muricatum. Aiton) dengan Penggunaan Variasi Gula Invert*. Jurnal Teknosains Pangan Vol 2 No 2 April 2013. ISSN: 2302-0733. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Lehninger, A., L. 1982. *Dasar-Dasar Biokimia*. Penerjemah: M. Thenawijaya. Erlangga. Jakarta.
- Mahadevan N, Shivali, Kamboj P. 2009. *Hibiscus sabdariffa Linn.an Overview*. Journal of natural product radiance, 8(1): 77-83. ISF college of Pharmacy. Punjab.
- Mardiah, dkk. 2009. *Budidaya dan Pengolahan Rosela Si Merah Segudang Manfaat*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Marliana, Soerya Dewi, Venty Suryanti, Suyono. 2005. *Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (Sechium edule Jacq. Swartz) Dalam Ekstrak Etanol*. Biofarmasi 3 (1): 26-31, Pebruari 2005, ISSN: 1693-2242. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta.
- Meilgaard, M; G. V. Civille and B. T. Carr. 1999. *Sensory Evaluation Techniques 3rd Edition*. CRC Press. ASA.
- Rukmana, R. 2003. *Budi Daya Stevia Bahan Pembuatan Pemanis Alami*. Kanisius. Yogyakarta.
- Saniah, K dan Samsiah, M. Sharifah. 2012. *The Application of Stevia as Sugar Substitute in Carbonated Drinks Using Response Surface Methodology*. J. Trop. Agric. and Fd. Sc. 40(1)(2012): 23– 34. Malaysian Agricultural Research and Development Institute.
- Savita, M, Sheela, K, Sunanda, S, Shankar, A & Ramakrishna. 2004. *Health Implication of Stevia rebaudiana*. J. Hum. Ecol, 15(3): 191-194.
- Soekarto, S.T. 1985. *Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Soekarto. 1990. *Dasar-Dasar Pengawasan dan Standarisasi Mutu Pangan*. Penerbit IPB. Bogor.
- Suprapti, Ir. M. Lies. 2005. *Aneka Olahan Beligu dan Labu*. Kanisius. Yogyakarta.
- Tsai, P., J. McIntosh, P. Pearce, B. Camden and B. R. Jordon. 2002. *Anthocyanin and Antioxidant Capacity in Roselle (Hibiscus sabdariffa) Extract*. Food Research International. 35(4): 351-356.
- Usmiati, S dan Yuliani, S. 2004. *Pemanis Alami dan Buatan Untuk Kesehatan*. Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri 10 (1):13-17.
- Winarsi, Hery. 2006. *Isoflavon (Berbagai Sumber, Sifat, dan Manfaatnya pada Penyakit Degeneratif)*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wulansari, D dan Chairul. 2011. *Penapisan Aktivitas Antioksidan dan beberapa tumbuhan Obat Indonesia Menggunakan Radikal 2,2-Diphenyl-1 Picrylhydrazyl (DPPH)*. Majalah Obat Tradisional 16 (1):22-25.
- Yuliani, dkk. 2011. *Studi Variasi Konsentrasi Ekstrak Rosela (hibiscus sabdariffa L.) dan Karagenan Terhadap Mutu Minuman Jeli Rosela*. Jurnal Teknologi Pertanian, 7(1):1-8, ISSN 1858-2419. Universitas Mulawarman.
- Yuliani. 2012. *Evaluasi Kualitas Manisan Sukun (Artocarpus altilis) yang Diolah dengan Penambahan Ekstrak Rosela (Hibiscus Sabdariffa L) dan Perendaman dalam Agen Pengeras CaCO<sub>3</sub>*. Jurnal Teknologi Pertanian 8(1): 25-29 ISSN 1858-2419. Universitas Mulawarman.
- Yulistiani, Ratna, dkk. 2009. *Pektin dan Sukrosa Pada Selai Ubi Jalar Ungu*. J Program Studi Teknologi Pangan FTI - UPN Jawa Timur.