

ISSN : 2502-9347

E-ISSN : 2579-4523

# Jurnal JITIPARI

(Jurnal Teknologi dan Industri Pangan UNISRI Surakarta)

Volume 4 / Nomor 2 / Agustus 2019

Formulasi Sirup Herbal Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dengan Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.)  
Alfonsius Airmando Bantiem Ananta, Merkuria Karyantina, Yannie Asrie Widanti

Karakteristik Kue Putri Salju Modifikasi Tepung Kacang Kedelai (*Glycine max* (L) (Merri) dan Tepung Beras Merah (*Oryza rufipolida*)  
Linda Florenta, Yannie Asrie Widanti, Nanik Suhartatik

Perancangan SOP (Standar Operating Procedure) Proses Produksi Amplang di Sentra Industri Kecil Hasil Pertanian dan Kelautan (SIKHPK) Teritip, Balikpapan  
Nia Ariani Putri, Zulfatun Najah, Zulmaneri, Taufik Hidayat

Karakteristik Roti Tawar Substitusi Tepung Kentang (*Solanum tuberosum* L.) dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.)  
Novita Sari Aryani, Akhmad Mustofa, Yustina Wuri Wulandari

Es Krim Kedelai Hitam (*Glycine soja*) dengan Penambahan Lidah Buaya (*Aloe vera*)  
Roni Sanjaya, Nanik Suhartatik, Yustina Wuri Wulandari

# FORMULASI SIRUP HERBAL DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DENGAN EKSTRAK BUNGA ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* L.)

The Formulation of Herbal Syrup from Moringa Leaf (*Moringa oleifera*)  
with Rosella Flower Extract (*Hibiscus sabdariffa* L.)

Alfonsus Airnando Bahtiam Ananta<sup>1)</sup>, Mercuria Karyantia<sup>1)</sup>,  
Yannie Asrie Widanti<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Fakultas Teknologi dan Industri pangan Universitas Slamet Riyadi Surakarta,  
Jl. Sumpah Pemuda 18 Joglo Kadipiro Surakarta 57136  
Email: nandoanantha@gmail.com

## ABSTRAK

Sirup termasuk minuman instan yang memiliki rasa dan aroma tertentu. Beberapa tanaman dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk formulasi sirup herbal antara lain daun kelor dan bunga rosella. Sirup daun kelor dan bunga rosella merupakan salah satu potensi sirup herbal dengan kandungan aktivitas antioksidan yang mudah dikonsumsi dan baik bagi kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formulasi sirup herbal daun kelor dengan ekstrak bunga rosella sebagai minuman kesehatan bagi konsumen dengan aktivitas antioksidan yang tinggi. Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama yaitu daun kelor (5, 10, 15 g) sedangkan faktor kedua ekstrak bunga rosella (5, 10, 15 g). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan konsentrasi daun kelor : bunga rosella 15:15 merupakan perlakuan terbaik didasarkan pada aktivitas antioksidan dan uji organoleptik terbaik yang terdapat pada sirup. Karakteristik sirup adalah pH 3,82, vitamin C 20,40 mg/100 ml, total padatan terlarut 41,33%, aktivitas antioksidan DPPH 48,97%, gula total 13,82%, serta uji organoleptik terhadap warna 1,80 (merah muda), flavor kelor 2,56 (terasa kelor), flavor rosella 1,89 (terasa rosella), rasa asam 1,87 (terasa asam) dan kesukaan keseluruhan 1,72 (cukup disukai).

Kata kunci: *Formulasi sirup, daun kelor, rosella*

## ABSTRACT

*Syrup was the instant drink which have spesific taste and aroma. Some herbs can be used as ingredients for herbal syrup formulation, for example moringa leaves and rosella flower extract. Potency of this herbal syrup are high antioxidant and easy to drink and good for health. This research aimed to determine of moringa leaf and rosella flower extracts for herbal syrup formulation as healthy drink for consumer with high activity of anti-oxidants. The research performed with completely randomized design (CRD) factorial that consists of 2 factors. The first was moringa leaf (5, 10, 15 g) and the second was rosella flower extracts (5, 10, 15 g). The result showed that the best combination of moringa leaf : rosella flower extract was 15:15, which have highest antioxidant activity and organoleptic test. This syrup have a characteristic, pH 3,87, vitamin C 20.40 mg/100 cc, total dissolved solid (TDS) 41.33%, anti-oxidants activity 48.7%, total sugar 13.82%, and also organoleptic test to the color 1.0, moringa flavor 2.6, rosella flavor 1.9, sour taste 1.7, and total fondness by 1.2.*

Keywords: *Syrup formulation, moringa leaf, rosella*

## PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang kaya akan sumber daya alam. Mulai dari beraneka ragam jenis tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan pangan, ilmu pengetahuan, daya tahan tubuh dan sumber kehidupan. Beberapa tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku tersebut antara lain daun kelor (*Moringa oleifera*) dan bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.)

Daun kelor berkhasiat sebagai suplemen yang kaya zat gizi untuk ibu menyusui dan anak pada masa pertumbuhan. Pemanfaatan daun kelor dilakukan dengan cara mengkonsumsi daunnya, diekstrak dan dibuat tepung. Daun kelor juga dapat disajikan atau diolah sebagai jamu tradisional, sirup dan lain-lain (Broin, 2010).

Bunga rosella berkhasiat sebagai diuretik dan koleretik, yaitu membantu melancarkan peredaran darah, menurunkan kekentalan darah, mencegah tekanan darah tinggi, meningkatkan kinerja usus, antiinfeksi bakteri, memperlambat pertumbuhan batu ginjal, serta meningkatkan daya tahan tubuh (Maryani dan Kristina, 2008).

Kesadaran masyarakat terhadap makanan dan minuman yang menyehatkan serta alami merupakan salah satu pendukung, sehingga daun kelor dan bunga rosella dikenal masyarakat. Daun kelor maupun bunga rosella dikenal sebagai tanaman obat yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat sebagai obat herbal. Masyarakat awam kurang mengetahui khasiat dari daun kelor dan bunga rosella dan kurang kreatif dalam pengolahan. Oleh karena itu diperlukan penyajian inovatif dari kedua bahan tersebut agar masyarakat lebih mengenal dan tertarik mengkonsumsi kelor dan rosella.

## METODE PENELITIAN

### Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain tabung reaksi merk Pyrex, vortex, pipet volum 1 ml, erlemeyer merk Pyrex, *beker glass* merk Pyrex, pipet volum 10 ml, ball pipet merk D&N, tabung erlemeyer merk, pH meter merk Oakion, refraktometer merk Atago dan

Sprektrofotometer merk Thermo Scientific tipe GENESYS 10S UV-VIS.

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain daun kelor kering, bunga rosella kering yang diperoleh di Pasar Gede Solo, sedangkan bahan untuk analisis kimia antara lain amilum 1%, Iodin 0,01 N, HCl 30%, NAOH 45%, dan DPPH 0,1 mM.

### Rancangan Percobaan

Dalam penelitian ini rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap faktorial dengan dua faktor yaitu konsentrasi daun kelor kering (5, 10, 15 g) dan konsentrasi bunga rosella kering (5, 10, 15 g) yang digunakan pada pembuatan sirup herbal.

Rancangan tersebut memperoleh 9 kombinasi perlakuan. Masing – masing perlakuan diulang sebanyak dua kali. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji sidik ragam pada jenjang nyata 0,05. Jika ada beda nyata dilanjutkan Uji Tukey untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan pada tingkat signifikan 5%.

## TAHAP PENELITIAN

### Pembuatan Ekstrak Daun Kelor Dengan Bunga Rosella

Pemilihan daun kelor kering (dipisahkan antara daun dengan batang) dan bunga rosella merah kering, kemudian menghaluskan dengan blender waktu 10-20 detik. Lalu kedua bahan ditimbang sesuai perlakuan. Untuk memperoleh ekstrak melalui proses penyeduhan menggunakan air 250 ml dalam suhu 100°C selama 5-10 menit kemudian disaring untuk memisahkan antara endapan dan ekstrak sehingga mendapatkan ekstrak daun kelor dan bunga rosella (Hastuti, 2012).

### Pembuatan Sirup Herbal Kelor-Rosella

Ekstrak daun kelor dan bunga rosella 250 ml yang sudah diekstrak, ditambahkan gula 100 gram, dilakukan proses pemanasan pada suhu 100°C selama 15 menit, supaya bahan menjadi homogen (Mukaromah *et al*, 2010).

## Cara Pengumpulan Data

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis kimia, fisika dan uji organoleptik. Analisis kimia dan fisika terdiri dari analisis vitamin C dengan metode titrasi iodium (Sudarmadji *et al*, 1984), analisis pH menggunakan pH meter (Maitimu *et al*, 2012), analisis gula total dengan metode Nelson

(Sudarmadji *et al*, 1997), analisis padatan terlarut menggunakan alat refraktometer Abbe (Pomeranz dan Meloan, 1980), analisis antioksidan dengan metode DPPH (Yen and Chen, 1995) dan uji organoleptik dengan metode *scoring test* (Kartika *et al*, 1988) meliputi: warna, flavor kelor, flavor rosella, rasa asam, dan kesukaan keseluruhan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Kimia

**Tabel 1.** Rangkuman Hasil Analisis Kimia dan Fisika Sirup Herbal Kelor-Rosella

Konsentrasi Daun Kelor	Konsentrasi Bunga Rosella	Analisis kimia				
		pH	Vitamin C (mg/100 ml)	Padatan Terlarut (%)	Aktivitas Antioksidan DPPH (%)	Gula Total (%)
5 gram	5 gram	3,30 <sup>c</sup>	16,57 <sup>a</sup>	38,33 <sup>ab</sup>	18,13 <sup>a</sup>	9,08 <sup>a</sup>
	10 gram	3,10 <sup>bc</sup>	17,84 <sup>b</sup>	40,00 <sup>bc</sup>	16,97 <sup>a</sup>	9,14 <sup>a</sup>
	15 gram	2,87 <sup>a</sup>	18,35 <sup>bc</sup>	42,33 <sup>de</sup>	12,75 <sup>a</sup>	8,71 <sup>a</sup>
10 gram	5 gram	3,26 <sup>bc</sup>	18,87 <sup>cd</sup>	37,33 <sup>a</sup>	26,93 <sup>a</sup>	9,39 <sup>a</sup>
	10 gram	3,33 <sup>cd</sup>	19,11 <sup>cd</sup>	41,00 <sup>cd</sup>	9,07 <sup>a</sup>	8,98 <sup>a</sup>
	15 gram	2,93 <sup>ab</sup>	19,63 <sup>de</sup>	41,67 <sup>cd</sup>	13,27 <sup>a</sup>	8,67 <sup>a</sup>
15 gram	5 gram	3,87 <sup>e</sup>	20,40 <sup>e</sup>	41,33 <sup>cd</sup>	48,97 <sup>b</sup>	8,55 <sup>a</sup>
	10 gram	3,67 <sup>de</sup>	20,65 <sup>fg</sup>	42,33 <sup>de</sup>	9,60 <sup>a</sup>	8,83 <sup>a</sup>
	15 gram	3,27 <sup>bc</sup>	21,41 <sup>g</sup>	44,33 <sup>e</sup>	22,17 <sup>a</sup>	8,86 <sup>a</sup>

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata pada uji Tukey taraf signifikan 5%.

### Derajat Keasaman (pH)

Purata hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan daun kelor, bunga rosella berbeda nyata sedangkan kombinasinya berbeda tidak nyata. Derajat keasaman (pH) tertinggi pada sirup herbal ditunjukkan pada perlakuan kelor:rosella 15:5 dengan nilai 3,87, sedangkan pH yang terendah pada sirup herbal kelor : rosella dengan perbandingan 5:15 dengan nilai 2,87. Pada penelitian sirup herbal kelor-rosella ini, dapat disimpulkan bahwa pH yang rendah dipengaruhi oleh kadar bunga rosella sehingga menciptakan rasa asam dan pH yang lebih tinggi dipengaruhi oleh semakin banyaknya daun kelor. Hal tersebut didukung oleh pH daun kelor yang tinggi yaitu 4,6 (Diantoro, 2015) sedang pH bunga rosella lebih rendah 3,46 (Ali, 2013).

pH tertinggi sirup kelor-rosella tampak pada

perlakuan kelor:rosella (15:5), yaitu 3,87 semakin banyak penambahan kelor, menyebabkan pH sirup kelor-rosella semakin tinggi. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Rahmawati (2015) yang menyatakan bahwa penambahan sari daun kelor dengan lama fermentasi yang sama akan menaikkan pH yoghurt, sehingga yoghurt menjadi kurang asam. Semakin tinggi konsentrasi sari daun kelor yang ditambahkan maka pH yoghurt semakin tinggi.

Menurut penelitian Zaelani (2014), nilai pH ekstrak rosella murni dengan minuman pisang rosella (konsentrasi rosella 25% dan pH 2,95) lebih tinggi dibanding pH ekstrak rosella (konsentrasi 25% dengan pH 2,46).

### Vitamin C

Purata hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan daun kelor, bunga rosella dan kombinasinya berbeda nyata.

Kadar vitamin C tertinggi pada perlakuan kelor:rosella 15:15 yaitu 21,41 mg/100 ml sedangkan kadar vitamin C terendah pada sirup herbal kelor:rosella dengan perbandingan 5:5 yaitu 16,57 mg/100 ml. Bunga rosella segar memiliki kandungan vitamin C sebesar 214,68/100 g (Widyanto dan Nelistya, 2008) dan kandungan vitamin C rosella kering sebesar 2,444/100 g (Maryani dan Kristina, 2008), kelor memiliki kandungan vitamin C sebesar 220 mg/100 g (Rukmana, 2005). Pada penelitian sirup herbal kelor-rosella ini dapat disimpulkan bahwa tingginya kadar vitamin C dipengaruhi oleh komposisi bunga rosella dan daun kelor yang semakin meningkat karena kedua bahan mengandung vitamin C yang cukup tinggi. Menurut Winarno (2004), pada proses pengolahan sirup dilakukan pemanasan, vitamin C seluruhnya ikut larut dan vitamin C yang terdapat dalam bahan dilindungi oleh gula pada waktu proses pengolahan, sehingga vitamin C yang hilang pada waktu proses pengolahan tidak terlalu banyak.

#### **Total Padatan Terlarut**

Purata hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan daun kelor, bunga rosella dan kombinasinya berbeda nyata. Total padatan terlarut tertinggi pada sirup herbal ditunjukkan perlakuan kelor:rosella dengan perbandingan 15:15 dengan nilai 44,33%, sedangkan total padatan terlarut terendah pada sirup herbal kelor:rosella dengan perbandingan 10:5 dengan nilai 37,33%. Kadar total padatan terlarut pada sirup herbal berkisar antara 37,33% sampai 44,33%. Pektin salah satu kandungan padatan terlarut, sehingga konsentrasi bunga rosella mempengaruhi tingginya kadar padatan terlarut, bunga rosella mengandung asam organik yang dapat meningkatkan padatan terlarut pada minuman (Winarti, 2006). Penelitian Friskilla dan Rahmawati (2018), total padatan terlarut pada minuman teh hitam dengan daun kelor, formulasi teh hitam yang semakin banyak menyebabkan kandungan bahan yang terlarut di dalam larutan semakin tinggi, dibandingkan dengan penambahan jumlah daun kelor yang banyak, dan berbanding terbalik dengan perlakuan penambahan daun kelor yang semakin banyak. Hasil penelitian sirup kelor-rosella menunjukkan total padatan terlarut cenderung semakin tinggi dengan

semakin banyaknya jumlah daun kelor dan rosella, rosella mengandung asam organik dan anorganik serta senyawa lain yang mengandung padatan terlarut sirup. Daun kelor mengandung senyawa yang cukup menyumbang jumlah padatan terlarut.

#### **Aktivitas Antioksidan Metode DPPH**

Purata hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan daun kelor, bunga rosella dan kombinasinya berbeda nyata. Aktivitas antioksidan tertinggi pada sirup herbal terdapat pada perlakuan kelor:rosella dengan perbandingan 15:5 dengan nilai 48,97%, sedangkan aktivitas antoksidan terendah pada sirup herbal kelor:rosella dengan perbandingan 10:10 dengan nilai 9,07%. Kedua bahan pada sirup herbal kelor-rosella mempengaruhi aktivitas antioksidan, Kadar aktivitas antioksidan pada sirup herbal berkisar antara 9,07% sampai 48,97%. Aktivitas antioksidan daun kelor sebesar 81,5% (Sari, 2015). Pada penelitian sirup herbal kelor-rosella ini dapat disimpulkan bahwa kadar aktivitas antioksidan tertinggi dipengaruhi oleh kandungan antioksidan bunga rosella. Pada perlakuan kelor:rosella (10:5) dan kelor-rosella (15:5) menunjukkan kenaikan yang signifikan, hal tersebut dikarenakan pembuatan sirup dilakukan pada hari yang berbeda sehingga mempengaruhi kualitas bahan baku. Penelitian Hastuti (2012), pemanasan yang menyebabkan meningkatnya aktivitas penangkap radikal bebas sehingga daya larut komponen aktif meningkat disebabkan oleh dinding sel yang rusak akibat pemanasan tersebut. Aktivitas yang tinggi disebabkan oleh bunga rosella yang memiliki komponen bioaktif, seperti pigmen dan senyawa flavonoid yang dapat berperan sebagai antioksidan (Hirunpanich *et al*, 2005).

#### **Gula Total**

Purata hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan daun kelor, bunga rosella dan kombinasinya berbeda tidak nyata. Kadar gula total tertinggi pada sirup herbal ditunjukkan perlakuan kelor:rosella (10:5) dengan nilai 9,39%, sedangkan kadar gula total terendah pada sirup herbal kelor:rosella dengan perbandingan 15:5 dengan nilai 8,55%.

Komponen bunga rosella dan daun kelor pada sirup herbal kelor-rosella mempengaruhi tinggi rendahnya kadar gula di dalam sirup herbal kelor-rosella. Pada penelitian sirup kelor-rosella ini dapat disimpulkan bahwa tinggi rendahnya kandungan gula dipengaruhi oleh komposisi daun kelor dan bunga rosella. Kadar gula total pada sirup herbal berkisar antara 8,55% sampai

9,39%. Menurut penelitian Yuliani *et al* (2011), penurunan kadar gula total pada minuman jeli rosella disebabkan karena gula dengan asam kuat akan teroksidasi menjadi asam dikarboksilat (aldosa akan teroksidasi menjadi asam aldarat, contohnya galaktosa akan berubah menjadi asam galaktarat).

## Uji Organoleptik

**Tabel 2.** Rangkuman Hasil Analisis Uji Organoleptik Sirup Herbal Kelor-Rosella

Konsentrasi Daun Kelor	Konsentrasi Bunga Rosella	Analisis Organoleptik				
		Warna	Flavor Kelor	Flavor Rosella	Rasa Asam	Kesukaan Keseluruhan
5 gram	5 gram	1,74 <sup>a</sup>	2,09 <sup>a</sup>	1,89 <sup>ab</sup>	1,79 <sup>a</sup>	2,15 <sup>a</sup>
	10 gram	2,30 <sup>ab</sup>	2,19 <sup>a</sup>	2,47 <sup>abc</sup>	2,73 <sup>abcd</sup>	2,43 <sup>a</sup>
	15 gram	3,82 <sup>d</sup>	1,97 <sup>a</sup>	3,09 <sup>c</sup>	3,94 <sup>d</sup>	2,80 <sup>a</sup>
10 gram	5 gram	2,22 <sup>ab</sup>	2,17 <sup>a</sup>	1,69 <sup>a</sup>	2,05 <sup>ab</sup>	2,71 <sup>a</sup>
	10 gram	2,80 <sup>bc</sup>	2,33 <sup>a</sup>	2,63 <sup>abc</sup>	2,36 <sup>abc</sup>	2,61 <sup>a</sup>
	15 gram	3,43 <sup>cd</sup>	2,03 <sup>a</sup>	3,03 <sup>bc</sup>	3,44 <sup>cd</sup>	2,56 <sup>a</sup>
15 gram	5 gram	1,80 <sup>a</sup>	2,56 <sup>b</sup>	1,89 <sup>ab</sup>	1,87 <sup>a</sup>	1,72 <sup>a</sup>
	10 gram	2,15 <sup>ab</sup>	2,71 <sup>ab</sup>	2,63 <sup>abc</sup>	2,09 <sup>ab</sup>	2,75 <sup>a</sup>
	15 gram	3,59 <sup>cd</sup>	2,80 <sup>a</sup>	3,04 <sup>bc</sup>	3,15 <sup>bcd</sup>	2,52 <sup>a</sup>

Keterangan:

- Warna : Angka tertinggi menunjukkan warna merah tua
- Flavor Kelor : Angka tertinggi menunjukkan flavor kelor semakin terasa langu
- Flavor Rosella : Angka tertinggi menunjukkan flavor rosella semakin terasa asam
- Rasa Asam : Angka tertinggi menunjukkan rasa sirup semakin asam
- Kesukaan keseluruhan : Angka tertinggi menunjukkan sirup semakin disukai

### Warna

Warna merupakan faktor untuk menentukan mutu dan secara visual warna tampil lebih dahulu dan kadang-kadang selalu menentukan, sehingga warna dijadikan atribut organoleptik yang penting dalam suatu bahan pangan, warna dapat menentukan mutu suatu bahan pangan dan dapat digunakan sebagai parameter kesegaran bahan makanan (Winarno, 2004). Purata hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan daun kelor tidak berbeda nyata, sedangkan perlakuan bunga rosella dan kombinasinya berbeda nyata. Perlakuan kelor:rosella dengan perbandingan 5:15 memiliki nilai tertinggi dengan nilai 3,82 (merah tua), sedangkan kelor:rosella dengan perbandingan 5:5 memiliki nilai terendah dengan nilai 1,74 (merah muda) semakin banyak

jumlah rosella, warna semakin merah.

### Flavor Kelor

Rasa merupakan penilaian yang berhubungan pada komponen bahan yang ditangkap dengan indera pengecap (lidah) dan aroma berhubungan dengan komponen volatil suatu bahan dengan indera pencium (hidung), semakin banyak komponen volatil di bahan, maka aroma yang terbentuk semakin tajam (Kartika *et al*, 1988). Purata hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan daun kelor berbeda nyata, perlakuan bunga rosella berbeda tidak nyata dan sedangkan kombinasinya berbeda nyata. Perlakuan kelor:rosella dengan perbandingan 15:5 memiliki flavor kelor yang kuat dengan nilai 3,80, sedangkan kelor:rosella dengan perbandingan

5:5 memiliki flavor kelor yang sedikit dengan nilai 1,97. Pada penelitian sirup herbal kelor-rosella ini dapat disimpulkan, uji flavor kelor didominasi oleh kandungan daun kelor yang lebih banyak daripada bunga rosella karena daun kelor sendiri memiliki sifat langu yang disebabkan oleh kandungan enzim lipoksidase yang terhidrolisis atau menguraikan lemak menjadi senyawa penyebab langu (Zakiatul, 2016).

### **Flavor Rosella**

Indikasi cita rasa atau flavor suatu produk ditimbulkan oleh kesan dari kedua indra manusia yaitu pembau dan perasa dalam mengamati flavor memiliki dua cara, yaitu yang pertama melalui indera pembau, dimana rangsangan akan diterima oleh *region olfaktorica* yaitu suatu bagian pada atas rongga hidung, sedangkan yang kedua lewat indera pengecap yaitu mulut bagi yang timbul dari kedua indera ini mengindikasikan cita rasa atau flavor dari suatu produk tersebut (Kartika *et al*, 1988). Purata hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan daun kelor berbeda tidak nyata, perlakuan bunga rosella berbeda nyata dan sedangkan kombinasinya berbeda tidak nyata. Perlakuan kelor:rosella dengan perbandingan 5:15 memiliki flavor rosella yang kuat dengan nilai 3,09, sedangkan kelor:rosella dengan perbandingan 10:5 memiliki flavor kelor yang sedikit dengan nilai 1,69. Pada penelitian sirup herbal kelor-rosella ini dapat disimpulkan dari uji organoleptik, uji flavor rosella dengan kandungan rosella yang lebih banyak dibandingkan kandungan daun kelor.

### **Rasa Asam**

Rasa merupakan parameter mutu yang terindra oleh alat pengecap pada lidah manusia, merupakan gabungan dari berbagai macam rasa yang terpadu sehingga menciptakan cita rasa yang utuh sehingga menimbulkan rasa baru atau utuh (Winarno, 2004). Purata hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan daun kelor berbeda tidak nyata, perlakuan bunga rosella berbeda nyata sedangkan kombinasinya berbeda tidak nyata. Perlakuan kelor:rosella dengan perbandingan 5:15 memiliki rasa

asam yang kuat dengan nilai 3,94, sedangkan kelor:rosella dengan perbandingan 5:5 memiliki rasa asam yang sedikit dengan nilai 1,79 semakin banyak penambahan rosella, sirup menjadi semakin asam dan aroma rosella semakin terasa. Pada penelitian sirup herbal kelor-rosella ini dapat disimpulkan dari uji organoleptik, uji rasa asam ini dipengaruhi oleh komposisi daun kelor dan bunga rosella.

### **Kesukaan Keseluruhan**

Penilaian kesukaan keseluruhan menunjukkan kesukaan secara umum pada sirup herbal kelor-rosella dari sifat-sifat uji organoleptik terhadap penerimaan panelis pada produk sirup herbal kelor-rosella secara keseluruhan. Purata hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan daun kelor tidak berbeda nyata, perlakuan bunga rosella berbeda nyata sedangkan kombinasinya berbeda tidak nyata. Perlakuan kelor:rosella dengan perbandingan 5:15 lebih banyak disukai yaitu sebesar 2,80, sedangkan kelor:rosella dengan perbandingan 15:5 sedikit disukai yaitu sebesar 1,72. Pada penelitian sirup herbal kelor-rosella ini dapat disimpulkan panelis menyukai sirup kelor-rosella dengan perbandingan 5:15. Sesuai pendapat Winarno (2004) yang menyatakan bahwa selain komponen (bau, rasa, dan rangsangan mulut) komponen yang paling penting adalah timbulnya perasaan seseorang setelah memakannya.

### **KESIMPULAN**

Sirup herbal kelor-rosella yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi dengan perbandingan kelor:rosella sebanyak 15:5, aktivitas antioksidan sebesar 48,97%, pH 3,87, vitamin C 20,40 mg/100 ml, total padatan terlarut 41,33%, gula total 13,82%, serta uji organoleptik pada warna merah cerah (1,80), flavor kelor terasa (2,56), flavor rosella sedikit terasa (1,89), rasa asam terasa (1,87).

### **DAFTAR PUSTAKA**

Ali, F., Ferawati, dan Arqomah, R., 2013. Ekstraksi Zat Warna dari Kelompok Bunga Rosella (Studi Pengaruh Persentase Asam Asetat dan Asam Sitrat). *Jurnal Teknik Kimia*

- (19): 26-33.
- Broin, M., 2010. *Growing and processing moringa leaves*. France: Imprimerie Horizon.
- Diantoro, A., Rohman, M., Ratna B, dan Hapsari, T.P., 2015. Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*) terhadap Kualitas Yoghurt. *Jurnal Teknologi Pangan* (6): 59-66.
- Rahmawati, F. Y., 2018. Pengembangan Minuman Teh Hitam dengan Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*) sebagai Minuman Menyegarkan. *Jurnal Industri Kreatif dan kewirausahaan* 1(1): 22-31.
- Hastuti, N. D., 2012. Pembuatan Minuman Fungsional dari Madu dan Ekstrak Rosella (*Hibiscus Sabdariffa Linn*). *Jurnal Teknologi Pangan* 3(1): 29-63. Kalimantan Barat: Tenaga Pengajar Politeknik Ketapang Kalimantan Barat
- Hirunpanich, V., Utaipat, A., Morales, N.P., 2005. "Antioxidant effects of Aqueous Extract from Dried Calyx of *Hibiscus Sabdariffa Linn.* (Roselle) in Vitro Using Rat Low-Density Lipoprotein (LDL)". *Journal of Pharmaceutical Society of Japan* (28): 481-484.
- Kartika, B., Hastuti, P., dan Supartono, W., 1988. *Pedoman Uji Inderawi Badan Pangan*. Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.
- Maitimu, C. V, Legowo, A. M, Al-Baari., 2012. Parameter Keasaman Susu Pasterisasi dengan Penambahan Ekstrak Daun Aileru (*Wightia caligria*). *J. Aplikasi Teknologi Pangan* 1 (1): 7-11.
- Maryani, H., dan Kristina, L., 2008. *Khasiat dan Manfaat Rosella*. Jakarta: Agromedia Pustaka
- Mukaromah, U, Hetty, dan Aminah 2010. Kadar Vitamin C, Mutu Fisik Dan Mutu Organoleptik Sirup Rosella (*Hibiscus Sabdariffa, L*) Berdasarkan Cara Ekstraksi. *Jurnal Pangan dan Gizi* 1(1): 43-51.
- Pomeranz, Y., dan Meloan, C.E., 1980. *Food Analysis: Theory and Practice*. Second Edition. New York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Rahmawati, E., 2015. Kadar Protein, pH dan Jumlah Bakteri Asam Laktat Yoghurt Susu Sapi dengan Variasi Penambahan Sari Daun Kelor dan Lama Fermentasi Yang Berbeda. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah
- Rukmana, R., 2005. *Bertanam Sayuran di Pekarangan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sari, M.A., 2015. Aktivitas Antioksidan Teh Daun Alpukat (*Persea umerinana Mill*) dengan Variasi Teknik dan Lama Pengeringan. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi., 1997. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Widyanto, P. S dan A. Nelistya, 2008. *Rosella Aneka Olahan. Khasiat dan Ramuan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Winarno, F.G., 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- Winarti, S., 2006. *Minuman Kesehatan*. Surabaya: Trubus Agrisarana.
- Yen, G.O., dan Chen, Y. 1995. Antioxidant Activity of Various Tea Extracts in Relation to Their Antimutagenicity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 43(1):27-32.
- Yuliani, Marwati, Wahyu, M.R.F. 2011. Studi Variasi Konsentrasi Ekstrak Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) dan karagenan terhadap Mutu Minuman Jeli Rosella. *Skripsi*. Samarinda: Universitas Mulawarman.
- Zaelani, M., 2014. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Ekstrak Bunga Rosella terhadap Aktivitas Antioksidan Minuman Fungsional Pisang-Rosella. *Skripsi*. Bogor: Departemen Gizi Masyarakat Fakultas Ekologi Manusia Institut Pertanian Bogor.
- Zakiatul, A.R., 2016. Studi tentang Tingkat Kesukaan Responden terhadap Penganekaragaman Lauk Pauk dari Daun Kelor (*Moringa oleivera*). *E-Journal Boga* 5: 17-22.

# nando. M, Y

*by* Yani Asrie

---

**Submission date:** 08-Apr-2021 11:01AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1553383646

**File name:** Nando,\_M,\_Y,\_Jitipari\_Vol\_4\_No\_2\_2019.pdf (239.45K)

**Word count:** 3708

**Character count:** 20588

# FORMULASI SIRUP HERBAL DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DENGAN EKSTRAK BUNGA ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* L.)

The Formulation of Herbal Syrup from Moringa Leaf (*Moringa oleifera*)  
with Rosella Flower Extract (*Hibiscus sabdariffa* L.)

Alfonsus Airnando Bahtiam Ananta<sup>1)</sup>, Merkuria Karyantia<sup>1)</sup>,  
Yannie Asrie Widanti<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Fakultas Teknologi dan Industri pangan Universitas Slamet Riyadi Surakarta,

Jl. Sumpah Pemuda 18 Joglo Kadipiro Surakarta 57136

Email: nandoananta@gmail.com

## ABSTRAK

Sirup termasuk minuman instan yang memiliki rasa dan aroma tertentu. Beberapa tanaman dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk formulasi sirup herbal antara lain daun kelor dan bunga rosella. Sirup daun kelor dan bunga rosella merupakan salah satu potensi sirup herbal dengan kandungan aktivitas antioksidan yang mudah dikonsumsi dan baik bagi kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formulasi sirup herbal daun kelor dengan ekstrak bunga rosella sebagai minuman kesehatan bagi konsumen dengan aktivitas antioksidan yang tinggi. Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama yaitu daun kelor (5, 10, 15 g) sedangkan faktor kedua ekstrak bunga rosella (5, 10, 15 g). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan konsentrasi daun kelor : bunga rosella 15:15 merupakan perlakuan terbaik didasarkan pada aktivitas antioksidan dan uji organoleptik terbaik yang terdapat pada sirup. Karakteristik sirup adalah pH 3,82, vitamin C 20,40 mg/100 ml, total padatan terlarut 41,33%, aktivitas antioksidan DPPH 48,97%, gula total 13,82%, serta uji organoleptik terhadap warna 1,80 (merah muda), flavor kelor 2,56 (terasa kelor), flavor rosella 1,89 (terasa rosella), rasa asam 1,87 (terasa asam) dan kesukaan keseluruhan 1,72 (cukup disukai).

Kata kunci: *Formulasi sirup, daun kelor, rosella*

## ABSTRACT

*Syrup was the instant drink which have specific taste and aroma. Some herbs can be used as ingredients for herbal syrup formulation, for example moringa leaves and rosella flower extract. Potency of this herbal syrup are high antioxidant and easy to drink and good for health. This research aimed to determine of moringa leaf and rosella flower extracts for herbal syrup formulation as healthy drink for consumer with high activity of anti-oxidants. The research performed with completely randomized design (CRD) factorial that consists of 2 factors. The first was moringa leaf (5, 10, 15 g) and the second was rosella flower extracts (5, 10, 15 g). The result showed that the best combination of moringa leaf : rosella flower extract was 15:15, which have highest antioxidant activity and organoleptic test. This syrup have a characteristic, pH 3,87, vitamin C 20.40 mg/100 cc, total dissolved solid (TDS) 41.33%, anti-oxidants activity 48.7%, total sugar 13.82%, and also organoleptic test to the color 1.0, moringa flavor 2.6, rosella flavor 1.9, sour taste 1.7, and total fondness by 1.2.*

Keywords: *Syrup formulation, moringa leaf, rosella*

## PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang kaya akan sumber daya alam. Mulai dari beraneka ragam jenis tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan pangan, ilmu pengetahuan, daya tahan tubuh dan sumber kehidupan. Beberapa tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku tersebut antara lain daun kelor (*Moringa oleifera*) dan bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.)

Daun kelor berkhasiat sebagai suplemen yang kaya zat gizi untuk ibu menyusui dan anak pada masa pertumbuhan. Pemanfaatan daun kelor dilakukan dengan cara mengkonsumsi daunnya, diekstrak dan dibuat tepung. Daun kelor juga dapat disajikan atau diolah sebagai jamu tradisional, sirup dan lain-lain (Broin, 2010).

Bunga rosella berkhasiat sebagai diuretik dan koleretik, yaitu membantu melancarkan peredaran darah, menurunkan kekentalan darah, mencegah tekanan darah tinggi, meningkatkan kinerja usus, antiinfeksi bakteri, memperlambat pertumbuhan batu ginjal, serta meningkatkan daya tahan tubuh (Maryani dan Kristina, 2008).

Kesadaran masyarakat terhadap makanan dan minuman yang menyehatkan serta alami merupakan salah satu pendukung, sehingga daun kelor dan bunga rosella dikenal masyarakat. Daun kelor maupun bunga rosella dikenal sebagai tanaman obat yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat sebagai obat herbal. Masyarakat awam kurang mengetahui khasiat dari daun kelor dan bunga rosella dan kurang kreatif dalam pengolahan. Oleh karena itu diperlukan penyajian inovatif dari kedua bahan tersebut agar masyarakat lebih mengenal dan tertarik mengkonsumsi kelor dan rosella.

## METODE PENELITIAN

### Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain tabung reaksi merk Pyrex, vortex, pipet volum 1 ml, erlemeyer merk Pyrex, beker glass merk Pyrex, pipet volum 10 ml, ball pipet merk D&N, tabung erlemeyer merk, pH meter merk Oakion, refraktometer merk Atago dan

Spektrofotometer merk Thermo Scientific tipe GENESYS 10S UV-VIS.

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain daun kelor kering, bunga rosella kering yang diperoleh di Pasar Gede Solo, sedangkan bahan untuk analisis kimia antara lain amilum 1%, Iodin 0,01 N, HCl 30%, NAOH 45%, dan DPPH 0,1 mM.

### Rancangan Percobaan

Dalam penelitian ini rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap faktorial dengan dua faktor yaitu konsentrasi daun kelor kering (5, 10, 15 g) dan konsentrasi bunga rosella kering (5, 10, 15 g) yang digunakan pada pembuatan sirup herbal.

Rancangan tersebut memperoleh 9 kombinasi perlakuan. Masing – masing perlakuan diulang sebanyak dua kali. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji sidik ragam pada jenjang nyata 0,05. Jika ada beda nyata dilanjutkan Uji Tukey untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan pada tingkat signifikan 5%.

## TAHAP PENELITIAN

### Pembuatan Ekstrak Daun Kelor Dengan Bunga Rosella

Pemilihan daun kelor kering (dipisahkan antara daun dengan batang) dan bunga rosella merah kering, kemudian menghaluskan dengan blender waktu 10-20 detik. Lalu kedua bahan ditimbang sesuai perlakuan. Untuk memperoleh ekstrak melalui proses penyeduhan menggunakan air 250 ml dalam suhu 100°C selama 5-10 menit kemudian disaring untuk memisahkan antara endapan dan ekstrak sehingga mendapatkan ekstrak daun kelor dan bunga rosella (Hastuti, 2012).

### Pembuatan Sirup Herbal Kelor-Rosella

Ekstrak daun kelor dan bunga rosella 250 ml yang sudah diekstrak, ditambahkan gula 100 gram, dilakukan proses pemanasan pada suhu 100°C selama 15 menit, supaya bahan menjadi homogen (Mukaromah *et al*, 2010).

### Cara Pengumpulan Data

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis kimia, fisika dan uji organoleptik. Analisis kimia dan fisika terdiri dari analisis vitamin C dengan metode titrasi iodium (Sudarmadji *et al*, 1984), analisis pH menggunakan pH meter (Maitimu *et al*, 2012), analisis gula total dengan metode Nelson

(Sudarmadji *et al*, 1997), analisis padatan terlarut menggunakan alat refraktometer Abbe (Pomeranz dan Meloan, 1980), analisis antioksidan dengan metode DPPH (Yen and Chen, 1995) dan uji organoleptik dengan metode *scoring test* (Kartika *et al*, 1988) meliputi: warna, flavor kelor, flavor rosella, rasa asam, dan kesukaan keseluruhan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Kimia

Tabel 1. Rangkuman Hasil Analisis Kimia dan Fisika Sirup Herbal Kelor-Rosella

Konsentrasi Daun Kelor	Konsentrasi Bunga Rosella	Analisis kimia				
		pH	Vitamin C (mg/100 ml)	Padatan Terlarut (%)	Aktivitas Antioksidan DPPH (%)	Gula Total (%)
5 gram	5 gram	3,30 <sup>c</sup>	16,57 <sup>a</sup>	38,33 <sup>ab</sup>	18,13 <sup>a</sup>	9,08 <sup>a</sup>
	10 gram	3,10 <sup>bc</sup>	17,84 <sup>b</sup>	40,00 <sup>bc</sup>	16,97 <sup>a</sup>	9,14 <sup>a</sup>
	15 gram	2,87 <sup>a</sup>	18,35 <sup>bc</sup>	42,33 <sup>de</sup>	12,75 <sup>a</sup>	8,71 <sup>a</sup>
10 gram	5 gram	3,26 <sup>bc</sup>	18,87 <sup>cd</sup>	37,33 <sup>a</sup>	26,93 <sup>a</sup>	9,39 <sup>a</sup>
	10 gram	3,33 <sup>cd</sup>	19,11 <sup>cd</sup>	41,00 <sup>cd</sup>	9,07 <sup>a</sup>	8,98 <sup>a</sup>
	15 gram	2,93 <sup>ab</sup>	19,63 <sup>de</sup>	41,67 <sup>cd</sup>	13,27 <sup>a</sup>	8,67 <sup>a</sup>
15 gram	5 gram	3,87 <sup>e</sup>	20,40 <sup>e</sup>	41,33 <sup>cd</sup>	48,97 <sup>b</sup>	8,55 <sup>a</sup>
	10 gram	3,67 <sup>de</sup>	20,65 <sup>fg</sup>	42,33 <sup>de</sup>	9,60 <sup>a</sup>	8,83 <sup>a</sup>
	15 gram	3,27 <sup>bc</sup>	21,41 <sup>g</sup>	44,33 <sup>e</sup>	22,17 <sup>a</sup>	8,86 <sup>a</sup>

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata pada uji Tukey taraf signifikan 5%.

### Derajat Keasaman (pH)

Purata hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan daun kelor, bunga rosella berbeda nyata sedangkan kombinasinya berbeda tidak nyata. Derajat keasaman (pH) tertinggi pada sirup herbal ditunjukkan pada perlakuan kelor:rosella 15:5 dengan nilai 3,87, sedangkan pH yang terendah pada sirup herbal kelor : rosella dengan perbandingan 5:15 dengan nilai 2,87. Pada penelitian sirup herbal kelor-rosella ini, dapat disimpulkan bahwa pH yang rendah dipengaruhi oleh kadar bunga rosella sehingga menciptakan rasa asam dan pH yang lebih tinggi dipengaruhi oleh semakin banyaknya daun kelor. Hal tersebut didukung oleh pH daun kelor yang tinggi yaitu 4,6 (Diantoro, 2015) sedang pH bunga rosella lebih rendah 3,46 (Ali, 2013).

pH tertinggi sirup kelor-rosella tampak pada

perlakuan kelor:rosella (15:5), yaitu 3,87 semakin banyak penambahan kelor, menyebabkan pH sirup kelor-rosella semakin tinggi. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Rahmawati (2015) yang menyatakan bahwa penambahan sari daun kelor dengan lama fermentasi yang sama akan menaikkan pH yoghurt, sehingga yoghurt menjadi kurang asam. Semakin tinggi konsentrasi sari daun kelor yang ditambahkan maka pH yoghurt semakin tinggi.

Menurut penelitian Zaelani (2014), nilai pH ekstrak rosella murni dengan minuman pisang rosella (konsentrasi rosella 25% dan pH 2,95) lebih tinggi dibanding pH ekstrak rosella (konsentrasi 25% dengan pH 2,46).

### Vitamin C

Purata hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan daun kelor, bunga rosella dan kombinasinya berbeda nyata.

Kadar vitamin C tertinggi pada perlakuan kelor:rosella 15:15 yaitu 21,41 mg/100 ml sedangkan kadar vitamin C terendah pada sirup herbal kelor:rosella dengan perbandingan 5:5 yaitu 16,57 mg/100 ml. Bunga rosella segar memiliki kandungan vitamin C sebesar 214,68/100 g (Widyanto dan Nelistya, 2008) dan kandungan vitamin C rosella kering sebesar 2,444/100 g (Maryani dan Kristina, 2008), kelor memiliki kandungan vitamin C sebesar 220 mg/100 g (Rukmana, 2005). Pada penelitian sirup herbal kelor-rosella ini dapat disimpulkan bahwa tingginya kadar vitamin C dipengaruhi oleh komposisi bunga rosella dan daun kelor yang semakin meningkat karena kedua bahan mengandung vitamin C yang cukup tinggi. Menurut Winarno (2004), pada proses pengolahan sirup dilakukan pemanasan, vitamin C seluruhnya ikut larut dan vitamin C yang terdapat dalam bahan dilindungi oleh gula pada waktu proses pengolahan, sehingga vitamin C yang hilang pada waktu proses pengolahan tidak terlalu banyak.

#### **Total Padatan Terlarut**

Purata hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan daun kelor, bunga rosella dan kombinasinya berbeda nyata. Total padatan terlarut tertinggi pada sirup herbal ditunjukkan perlakuan kelor:rosella dengan perbandingan 15:15 dengan nilai 44,33%, sedangkan total padatan terlarut terendah pada sirup herbal kelor:rosella dengan perbandingan 10:5 dengan nilai 37,33%. Kadar total padatan terlarut pada sirup herbal berkisar antara 37,33% sampai 44,33%. Pektin salah satu kandungan padatan terlarut, sehingga konsentrasi bunga rosella mempengaruhi tingginya kadar padatan terlarut, bunga rosella mengandung asam organik yang dapat meningkatkan padatan terlarut pada minuman (Winarti, 2006). Penelitian Friskilla dan Rahmawati (2018), total padatan terlarut pada minuman teh hitam dengan daun kelor, formulasi teh hitam yang semakin banyak menyebabkan kandungan bahan yang terlarut di dalam larutan semakin tinggi, dibandingkan dengan penambahan jumlah daun kelor yang banyak, dan berbanding terbalik dengan perlakuan penambahan daun kelor yang semakin banyak. Hasil penelitian sirup kelor-rosella menunjukkan total padatan terlarut cenderung semakin tinggi dengan

semakin banyaknya jumlah daun kelor dan rosella, rosella mengandung asam organik dan anorganik serta senyawa lain yang mengandung padatan terlarut sirup. Daun kelor mengandung senyawa yang cukup menyumbang jumlah padatan terlarut.

#### **Aktivitas Antioksidan Metode DPPH**

Purata hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan daun kelor, bunga rosella dan kombinasinya berbeda nyata. Aktivitas antioksidan tertinggi pada sirup herbal terdapat pada perlakuan kelor:rosella dengan perbandingan 15:5 dengan nilai 48,97%, sedangkan aktivitas antioksidan terendah pada sirup herbal kelor:rosella dengan perbandingan 10:10 dengan nilai 9,07%. Kedua bahan pada sirup herbal kelor-rosella mempengaruhi aktivitas antioksidan, Kadar aktivitas antioksidan pada sirup herbal berkisar antara 9,07% sampai 48,97%. Aktivitas antioksidan daun kelor sebesar 81,5% (Sari, 2015). Pada penelitian sirup herbal kelor-rosella ini dapat disimpulkan bahwa kadar aktivitas antioksidan tertinggi dipengaruhi oleh kandungan antioksidan bunga rosella. Pada perlakuan kelor:rosella (10:5) dan kelor-rosella (15:5) menunjukkan kenaikan yang signifikan, hal tersebut dikarenakan pembuatan sirup dilakukan pada hari yang berbeda sehingga mempengaruhi kualitas bahan baku. Penelitian Hastuti (2012), pemanasan yang menyebabkan meningkatnya aktivitas penangkap radikal bebas sehingga daya larut komponen aktif meningkat disebabkan oleh dinding sel yang rusak akibat pemanasan tersebut. Aktivitas yang tinggi disebabkan oleh bunga rosella yang memiliki komponen bioaktif, seperti pigmen dan senyawa flavonoid yang dapat berperan sebagai antioksidan (Hirunpanich *et al*, 2005).

#### **Gula Total**

Purata hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan daun kelor, bunga rosella dan kombinasinya berbeda tidak nyata. Kadar gula total tertinggi pada sirup herbal ditunjukkan perlakuan kelor:rosella (10:5) dengan nilai 9,39%, sedangkan kadar gula total terendah pada sirup herbal kelor:rosella dengan perbandingan 15:5 dengan nilai 8,55%.

Komponen bunga rosella dan daun kelor pada sirup herbal kelor-rosella mempengaruhi tinggi rendahnya kadar gula di dalam sirup herbal kelor-rosella. Pada penelitian sirup kelor-rosella ini dapat disimpulkan bahwa tinggi rendahnya kandungan gula dipengaruhi oleh komposisi daun kelor dan bunga rosella. Kadar gula total pada sirup herbal berkisar antara 8,55% sampai

9,39%. Menurut penelitian Yuliani *et al* (2011), penurunan kadar gula total pada minuman jeli rosella disebabkan karena gula dengan asam kuat akan teroksidasi menjadi asam dikarboksilat (aldosa akan teroksidasi menjadi asam aldarat, contohnya galaktosa akan berubah menjadi asam galaktarat).

### Uji Organoleptik

Tabel 2. Rangkuman Hasil Analisis Uji Organoleptik Sirup Herbal Kelor-Rosella

Konsentrasi Daun Kelor	Konsentrasi Bunga Rosella	Analisis Organoleptik				
		Warna	Flavor Kelor	Flavor Rosella	Rasa Asam	Kesukaan Keseluruhan
5 gram	5 gram	1,74 <sup>a</sup>	2,09 <sup>a</sup>	1,89 <sup>ab</sup>	1,79 <sup>a</sup>	2,15 <sup>a</sup>
	10 gram	2,30 <sup>ab</sup>	2,19 <sup>a</sup>	2,47 <sup>abc</sup>	2,73 <sup>abcd</sup>	2,43 <sup>a</sup>
	15 gram	3,82 <sup>d</sup>	1,97 <sup>a</sup>	3,09 <sup>c</sup>	3,94 <sup>d</sup>	2,80 <sup>a</sup>
10 gram	5 gram	2,22 <sup>ab</sup>	2,17 <sup>a</sup>	1,69 <sup>a</sup>	2,05 <sup>ab</sup>	2,71 <sup>a</sup>
	10 gram	2,80 <sup>bc</sup>	2,33 <sup>a</sup>	2,63 <sup>abc</sup>	2,36 <sup>abc</sup>	2,61 <sup>a</sup>
	15 gram	3,43 <sup>cd</sup>	2,03 <sup>a</sup>	3,03 <sup>bc</sup>	3,44 <sup>cd</sup>	2,56 <sup>a</sup>
15 gram	5 gram	1,80 <sup>a</sup>	2,56 <sup>b</sup>	1,89 <sup>ab</sup>	1,87 <sup>a</sup>	1,72 <sup>a</sup>
	10 gram	2,15 <sup>ab</sup>	2,71 <sup>ab</sup>	2,63 <sup>abc</sup>	2,09 <sup>ab</sup>	2,75 <sup>a</sup>
	15 gram	3,59 <sup>cd</sup>	2,80 <sup>a</sup>	3,04 <sup>bc</sup>	3,15 <sup>bcd</sup>	2,52 <sup>a</sup>

Keterangan:

- Warna : Angka tertinggi menunjukkan warna merah tua
- Flavor Kelor : Angka tertinggi menunjukkan flavor kelor semakin terasa langu
- Flavor Rosella : Angka tertinggi menunjukkan flavor rosella semakin terasa asam
- Rasa Asam : Angka tertinggi menunjukkan rasa sirup semakin asam
- Kesukaan keseluruhan : Angka tertinggi menunjukkan sirup semakin disukai

### Warna

Warna merupakan faktor untuk menentukan mutu dan secara visual warna tampil lebih dahulu dan kadang-kadang selalu menentukan, sehingga warna dijadikan atribut organoleptik yang penting dalam suatu bahan pangan, warna dapat menentukan mutu suatu bahan pangan dan dapat digunakan sebagai parameter kesegaran bahan makanan (Winarno, 2004). Purata hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan daun kelor tidak berbeda nyata, sedangkan perlakuan bunga rosella dan kombinasinya berbeda nyata. Perlakuan kelor:rosella dengan perbandingan 5:15 memiliki nilai tertinggi dengan nilai 3,82 (merah tua), sedangkan kelor:rosella dengan perbandingan 5:5 memiliki nilai terendah dengan nilai 1,74 (merah muda) semakin banyak

jumlah rosella, warna semakin merah.

### Flavor Kelor

Rasa merupakan penilaian yang berhubungan pada komponen bahan yang ditangkap dengan indera pengecap (lidah) dan aroma berhubungan dengan komponen volatil suatu bahan dengan indera pencium (hidung), semakin banyak komponen volatil di bahan, maka aroma yang terbentuk semakin tajam (Kartika *et al*, 1988). Purata hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan daun kelor berbeda nyata, perlakuan bunga rosella berbeda tidak nyata dan sedangkan kombinasinya berbeda nyata. Perlakuan kelor:rosella dengan perbandingan 15:5 memiliki flavor kelor yang kuat dengan nilai 3,80, sedangkan kelor:rosella dengan perbandingan

5:5 memiliki flavor kelor yang sedikit dengan nilai 1,97. Pada penelitian sirup herbal kelor-rosella ini dapat disimpulkan, uji flavor kelor didominasi oleh kandungan daun kelor yang lebih banyak daripada bunga rosella karena daun kelor sendiri memiliki sifat langu yang disebabkan oleh kandungan enzim lipoksidase yang terhidrolisis atau menguraikan lemak menjadi senyawa penyebab langu (Zakiatul, 2016).

#### **Flavor Rosella**

Indikasi cita rasa atau flavor suatu produk ditimbulkan oleh kesan dari kedua indra manusia yaitu pembau dan perasa dalam mengamati flavor memiliki dua cara, yaitu yang pertama melalui indera pembau, dimana rangsangan akan diterima oleh *region alfactoria* yaitu suatu bagian pada atas rongga hidung, sedangkan yang kedua lewat indera pengecap yaitu mulut bagi yang timbul dari kedua indera ini mengindikasikan cita rasa atau flavor dari suatu produk tersebut (Kartika *et al*, 1988). Purata hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan daun kelor berbeda tidak nyata, perlakuan bunga rosella berbeda nyata dan sedangkan kombinasinya berbeda tidak nyata. Perlakuan kelor:rosella dengan perbandingan 5:15 memiliki flavor rosella yang kuat dengan nilai 3,09, sedangkan kelor:rosella dengan perbandingan 10:5 memiliki flavor kelor yang sedikit dengan nilai 1,69. Pada penelitian sirup herbal kelor-rosella ini dapat disimpulkan dari uji organoleptik, uji flavor rosella dengan kandungan rosella yang lebih banyak dibandingkan kandungan daun kelor.

#### **Rasa Asam**

Rasa merupakan parameter mutu yang terindra oleh alat pengecap pada lidah manusia, merupakan gabungan dari berbagai macam rasa yang terpadu sehingga menciptakan cita rasa yang utuh sehingga menimbulkan rasa baru atau utuh (Winarno, 2004). Purata hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan daun kelor berbeda tidak nyata, perlakuan bunga rosella berbeda nyata sedangkan kombinasinya berbeda tidak nyata. Perlakuan kelor:rosella dengan perbandingan 5:15 memiliki rasa

asam yang kuat dengan nilai 3,94, sedangkan kelor:rosella dengan perbandingan 5:5 memiliki rasa asam yang sedikit dengan nilai 1,79 semakin banyak penambahan rosella, sirup menjadi semakin asam dan aroma rosella semakin terasa. Pada penelitian sirup herbal kelor-rosella ini dapat disimpulkan dari uji organoleptik, uji rasa asam ini dipengaruhi oleh komposisi daun kelor dan bunga rosella.

#### **Kesukaan Keseluruhan**

Penilaian kesukaan keseluruhan menunjukkan kesukaan secara umum pada sirup herbal kelor-rosella dari sifat-sifat uji organoleptik terhadap penerimaan panelis pada produk sirup herbal kelor-rosella secara keseluruhan. Purata hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan daun kelor tidak berbeda nyata, perlakuan bunga rosella berbeda nyata sedangkan kombinasinya berbeda tidak nyata. Perlakuan kelor:rosella dengan perbandingan 5:15 lebih banyak disukai yaitu sebesar 2,80, sedangkan kelor:rosella dengan perbandingan 15:5 sedikit disukai yaitu sebesar 1,72. Pada penelitian sirup herbal kelor-rosella ini dapat disimpulkan panelis menyukai sirup kelor-rosella dengan perbandingan 5:15. Sesuai pendapat Winarno (2004) yang menyatakan bahwa selain komponen (bau, rasa, dan rangsangan mulut) komponen yang paling penting adalah timbulnya perasaan seseorang setelah memakannya.

#### **KESIMPULAN**

Sirup herbal kelor-rosella yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi dengan perbandingan kelor:rosella sebanyak 15:5, aktivitas antioksidan sebesar 48,97%, pH 3,87, vitamin C 20,40 mg/100 ml, total padatan terlarut 41,33%, gula total 13,82%, serta uji organoleptik pada warna merah cerah (1,80), flavor kelor terasa (2,56), flavor rosella sedikit terasa (1,89), rasa asam terasa (1,87).

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Ali, F., Ferawati, dan Arqomah, R., 2013. Ekstraksi Zat Warna dari Kelompok Bunga Rosella (Studi Pengaruh Persentase Asam Asetat dan Asam Sitrat). *Jurnal Teknik Kimia*

- (19): 26-33.
- Broin, M., 2010. *Growing and processing moringa leaves*. France: Imprimerie Horizon.
- Diantoro, A., Rohman, M., Ratna B, dan Hapsari, T.P., 2015. Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*) terhadap Kualitas Yoghurt. *Jurnal Teknologi Pangan* (6): 59-66.
- Rahmawati, F. Y., 2018. Pengembangan Minuman Teh Hitam dengan Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*) sebagai Minuman Menyegarkan. *Jurnal Industri Kreatif dan kewirausahaan* 1(1): 22-31.
- Hastuti, N. D., 2012. Pembuatan Minuman Fungsional dari Madu dan Ekstrak Rosella (*Hibiscus Sabdariffa Linn*). *Jurnal Teknologi Pangan* 3(1): 29-63. Kalimantan Barat: Tenaga Pengajar Politeknik Ketapang Kalimantan Barat
- Hirunpanich, V., Utaipat, A., Morales, N.P., 2005. "Antioxidant effects of Aqueous Extract from Dried Calyx of *Hibiscus Sabdariffa Linn*. (Roselle) in Vitro Using Rat Low-Density Lipoprotein (LDL)". *Journal of Pharmaceutical Society of Japan* (28): 481-484.
- Kartika, B., Hastuti, P., dan Supartono, W., 1988. *Pedoman Uji Inderawi Badan Pangan*. Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.
- Maitimu, C. V, Legowo, A. M, Al-Baari., 2012. Parameter Keasaman Susu Pateurisasi dengan Penambahan Ekstrak Daun Aileru (*Wightia caligria*). *J. Aplikasi Teknologi Pangan* 1 (1): 7-11.
- Maryani, H., dan Kristina, L., 2008. *Khasiat dan Manfaat Rosella*. Jakarta: Agromedia Pustaka
- Mukaromah, U, Hetty, dan Aminah 2010. Kadar Vitamin C, Mutu Fisik Dan Mutu Organoleptik Sirup Rosella (*Hibiscus Sabdariffa, L*) Berdasarkan Cara Ekstraksi. *Jurnal Pangan dan Gizi* 1(1): 43-51.
- Pomeranz, Y., dan Meloan, C.E., 1980. *Food Analysis: Theory and Practice*. Second Edition. New York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Rahmawati, E., 2015. Kadar Protein, pH dan Jumlah Bakteri Asam Laktat Yoghurt Susu Sapi dengan Variasi Penambahan Sari Daun Kelor dan Lama Fermentasi Yang Berbeda. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah
- Rukmana, R., 2005. *Bertanam Sayuran di Pekarangan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sari, M.A., 2015. Aktivitas Antioksidan Teh Daun Alpukat (*Persea umerinana Mill*) dengan Variasi Teknik dan Lama Pengeringan. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi., 1997. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Widyanto, P. S dan A. Nelistya, 2008. *Rosella Aneka Olahan. Khasiat dan Ramuan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Winarno, F.G., 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- Winarti, S., 2006. *Minuman Kesehatan*. Surabaya: Trubus Agrisarana.
- Yen, G.O., dan Chen, Y. 1995. Antioxidant Activity of Various Tea Extracts in Relation to Their Antimutagenicity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 43(1):27-32.
- Yuliani, Marwati, Wahyu, M.R.F. 2011. Studi Variasi Konsentrasi Ekstrak Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) dan karagenan terhadap Mutu Minuman Jeli Rosella. *Skripsi*. Samarinda: Universitas Mulawarman.
- Zaelani, M., 2014. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Ekstrak Bunga Rosella terhadap Aktivitas Antioksidan Minuman Fungsional Pisang-Rosella. *Skripsi*. Bogor: Departemen Gizi Masyarakat Fakultas Ekologi Manusia Institut Pertanian Bogor.
- Zakiatul, A.R., 2016. Studi tentang Tingkat Kesukaan Responden terhadap Penganekaragaman Lauk Pauk dari Daun Kelor (*Moringa oleivera*). *E-Journal Boga* 5: 17-22.

nando. M, Y

---

ORIGINALITY REPORT

---

**20%**

SIMILARITY INDEX

**19%**

INTERNET SOURCES

**12%**

PUBLICATIONS

**%**

STUDENT PAPERS

---

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

---

1%

★ [journal.ugm.ac.id](http://journal.ugm.ac.id)

Internet Source

---

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off

2/27 XI

LEMBAR  
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW  
KARYA ILMIAH : JURNAL NASIONAL TERAKREDITASI

Judul Karya Ilmiah (artikel) : FORMULASI SIRUP HERBAL DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DENGAN EKSTRAK BUNGA ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* L.)

Nama Penulis : Alfonsus Airnando Bahtiam Ananta, Merkuria Karyantia, Yannie Asrie Widanti

Jumlah Penulis : 3 orang

Status Pengusul : ~~penulis pertama/penulis ketiga/penulis korespondensi\*~~

Identitas Jurnal Ilmiah:

- a. Nama Jurnal : JITIPARI
- b. Nomor ISSN : 2579-4523
- c. Volume, Nomor, Bulan Tahun : Vol. 4, No. 2, Juni 2019
- d. Penerbit : Fakultas Teknologi Dan Industri Pangan UNISRI
- e. DOI artikel (jika ada) : 10.33061/jitipari.v4i2.3145

Kategori Publikasi Jurnal Ilmiah (beri vpada kategori yang tepat)

- Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi Dikti\*
- Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi Peringkat 1/2/3 / 4 / 5/6\*Hasil

Penilaian Peer Review :

Komponen yang dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah				Nilai Akhir yang Diperoleh
	Nasional terakreditasi Dikti	Nasional terakreditasi peringkat 1 dan 2	Nasional terakreditasi peringkat 3 dan 4	Nasional terakreditasi peringkat 5 dan 6	
a. Kelengkapan unsur isi artikel (10%)			2		2,0
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)			6		5,8
c. Kecukupan dan kemutakhiran data /informasi dan metodologi (30%)			6		5,8
d. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan/jurnal (30%)			6		6,0
Total = 100%			20		19,6
Nilai Pengusul			$20\% \times 20 = 4$		$(40\% \times 19,6) / 2$
Nilai rata-rata Reviewer 1 dan 2					= 3,92.

Catatan penilaian artikel oleh Reviewer 2 :

1. Kelengkapan dan kesesuaian unsur :  
Isi artikel ilmiah telah memenuhi kelengkapan dan kesesuaian unsur dlm jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi Sinta 4.
2. Ruang lingkup dan kedalaman :  
Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan cukup dalam. Pustaka yg digunakan memenuhi referensi mutakhir.
3. Kecukupan dan kemutakhiran data serta metodologi :  
Data yg disajikan cukup lengkap dan mutakhir, metodologi baik.

\*Coret yang tidak perlu

4. Kelengkapan unsur kualitas penerbit :

Kelengkapan unsur kualitas penerbit baik, sesuai dg kualifikasi jurnal Nasional terakreditasi Sinta 2

5. Indikasi Plagiasi :

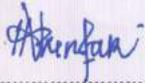
Tidak ada indikasi plagiasi. Similarity index = 20%

6. Kesesuaian Bidang Ilmu :

Artikel yg telah dipublikasikan sesuai dg bidang ilmu penulis

25 Maret 2020

Reviewer 2,



..... (Tanda Tangan)

Nama : Ir. Agustina Intan Niken Tari, M.P  
NIP/NIDN : 0628056701  
Unit Kerja : Fak.Pertanian Universitas Veteran Bangun Nusantara  
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala  
Bidang Ilmu : Teknologi Hasil Pertanian

Yus

LEMBAR  
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW  
KARYA ILMIAH : JURNAL NASIONAL TERAKREDITASI

Judul Karya Ilmiah (artikel) : FORMULASI SIRUP HERBAL DAUN KELOR (Moringa oleifera) DENGAN EKSTRAK BUNGA ROSELLA (Hibiscus sabdariffa L.)

Nama Penulis : Alfonsus Airnando Bahtiam Ananta, Merkuria Karyantia, Yannie Asrie Widanti

Jumlah Penulis : 3 orang

Status Pengusul : ~~penulis pertama~~/penulis ketiga/~~penulis korespondensi\*~~

Identitas Jurnal Ilmiah:

- a. Nama Jurnal : JITIPARI
- b. Nomor ISSN : 2579-4523
- c. Volume, Nomor, Bulan Tahun : Vol. 4, No. 2, Juni 2019
- d. Penerbit : Fakultas Teknologi Dan Industri Pangan UNISRI
- e. DOI artikel (jika ada) : 10.33061/jitipari.v4i2.3145

Kategori Publikasi Jurnal Ilmiah (beri v pada kategori yang tepat)

- Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi Dikti\*
- Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi Peringkat 1/2/3 / 4 / 5/6\*

Hasil Penilaian Peer Review :

Komponen yang dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah				Nilai Akhir yang Diperoleh
	Nasional terakreditasi Dikti	Nasional terakreditasi peringkat 1 dan 2	Nasional terakreditasi peringkat 3 dan 4	Nasional terakreditasi peringkat 5 dan 6	
a. Kelengkapan unsur isi artikel (10%)			2		2,0
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)			6		5,7
c. Kecukupan dan kemutakhiran data /informasi dan metodologi (30%)			6		5,7
d. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan/jurnal (30%)			6		5,9
Total = 100%			20		19,3
Nilai Pengusul			$20\% \times 20 = 4$		$(40\% \times 19,3) / 4 = 3,86$

Catatan penilaian artikel oleh Reviewer 1 :

1. Kelengkapan dan kesesuaian unsur :  
Isi artikel memenuhi kelengkapan dan kesesuaian unsur publikasi dalam jurnal nasional terakreditasi Sinta 4.
2. Ruang lingkup dan kedalaman :  
Pembahasan memenuhi ruang lingkup dan kedalaman publikasi dalam jurnal ilmiah, sudah merferensi pustaka mutakhir.

\*Coret yang tidak perlu

3. Kecukupan dan kemutakhiran data serta metodologi :  
Data / informasi yang disajikan cukup lengkap serta metodologi cukup mutakhir.
4. Kelengkapan unsur kualitas penerbit :  
Kualifikasi penerbit memenuhi unsur jurnal nasional terakreditasi Sinta 4.
5. Indikasi Plagiasi :  
Tidak ada indikasi plagiasi. Hasil cek plagiasi (turnitin) = 20% similarity index.
6. Kesesuaian Bidang Ilmu :  
Bidang ilmu antara artikel yang dipublikasikan dengan para penulis sangat sesuai.

25 Maret 2021

Reviewer 1,

(Tanda Tangan)

Nama : Dr. Ir. Sri Hartati, M.P  
 NIP/NIDN : 0624106601  
 Unit Kerja : Prodi THP, Fak. Pertanian, Universitas Veteran Bangun Nusantara  
 Jabatan Fungsional : Lektor Kepala  
 Bidang Ilmu : Teknologi Hasil Pertanian

**Prosentase Angka Kredit Penulis untuk :**

- **Jurnal dan prosiding :**
  1. Penulis Pertama sekaligus korespondensi = 60%
  2. Terdiri dari : Penulis pertama; Korespondensi; Pendamping = : 40% ; 40% ; 20%
  3. Terdiri dari : Penulis pertama; korespondensi = 50% ; 50%
- **Karya ilmiah lain :** Penulis pertama; Pendamping= 60%;40%