

**APLIKASI DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.) DAN DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava* L.) DALAM PEMBUATAN SIRUP ANTIOKSIDAN**

**[APPLICATION OF PAPAYA LEAVES (*Carica papaya* L.) AND GUAVA LEAVES (*Psidium guajava* L.) IN THE MAKING OF ANTI-OXIDANT SYRUP]**

Eveline<sup>1\*</sup> dan Natasya Herga<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dosen Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi, UPH  
Jl. M.H. Thamrin Boulevard, Karawaci, Kelapa Dua, Tangerang, Banten 15810

<sup>2</sup>Alumni Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi, UPH  
Jl. M.H. Thamrin Boulevard, Karawaci, Kelapa Dua, Tangerang, Banten 15810

\*Korespondensi penulis : eveline.fti@uph.edu

**ABSTRACT**

*Papaya leaves and guava leaves are widely known by Indonesians and are often used as dishes and traditional medicine. Both of these leaves are known to have anti-diarrheal, anti-inflammatory, antimutagenic, and antioxidant potential due to the presence of polyphenols, vitamins C and E, carotenoids, phenolics, and flavonoids. Limited use encourages research on processed food products with functional values. This study aims to determine the ratio of papaya leaves and guava leaves and determine the concentration of citric acid and Carboxy Methyl Cellulose (CMC) in making antioxidant syrup. Initially, the papaya and guava leaves respectively were extracted with water and mixed, (60:40, 50:50, and 40:60). The ratio of 40:60 was determined as the ratio with the best analysis results (phenolic 2595.54 mg GAE/L, flavonoids 659.07 mg QE/L, IC<sub>50</sub> 2678.24 ppm). The syrup with the best ratio was used at a later stage to determine the concentrations of citric acid (1.0, 1.5, dan 2.0%) and CMC (0.8, 1.0, and 1.2%). A series of analyzes determined 2% citric acid and 1% CMC to produce the best antioxidant syrup with pH 2.83, total dissolved solids 51.7°Brix, viscosity 1780.83 cP, phenolic 1823.99 mg GAE/L, flavonoids 516.92 mg QE/L, IC<sub>50</sub> 8825.04 ppm (strong category), and still acceptable to consumers (4.59 out of 7.00 scale [neutral]).*

**Keywords :** *antioxidant, guava, leaf, papaya, syrup*

**ABSTRAK**

Daun pepaya dan daun jambu biji dikenal luas oleh masyarakat Indonesia serta sering dimanfaatkan sebagai masakan dan obat tradisional. Kedua daun ini diketahui memiliki potensi antidiare, antiinflamasi, antimutagenik, dan antioksidan karena adanya kandungan polifenol, vitamin C dan E, karotenoid, fenolik, dan flavonoid. Keterbatasan pemanfaatan kedua daun ini mendorong dilakukannya penelitian produk pangan olahan bernilai fungsional. Penelitian bertujuan untuk menentukan rasio daun pepaya dan daun jambu biji serta menentukan konsentrasi asam sitrat dan *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC) dalam pembuatan sirup antioksidan. Awalnya, daun pepaya dan daun jambu biji masing-masing diekstrak dengan air dan dicampur (60:40, 50:50, dan 40:60). Rasio 40:60 ditentukan sebagai rasio dengan hasil analisis terbaik (fenolik 2595,54 mg GAE/L, flavonoid 659,07 mg QE/L, IC<sub>50</sub> sebesar 2678,24 ppm). Sirup dengan rasio terbaik digunakan pada tahap selanjutnya untuk menentukan konsentrasi asam sitrat (1,0; 1,5; dan 2,0%) dan konsentrasi CMC (0,8; 1; dan 1,2%). Konsentrasi asam sitrat 2% dan CMC 1% menghasilkan sirup antioksidan terbaik dengan pH 2,83, total padatan terlarut

(TPT) 51,7°Brix, viskositas 1780,83 cP, fenolik 1823,99 mg GAE/L, flavonoid 516,92 mg QE/L, IC<sub>50</sub> 8825,04 ppm (kategori kuat), dan masih diterima konsumen (4,59 dari skala 7.00 [netral]).

**Kata kunci :** antioksidan, daun, jambu, pepaya, sirup

## PENDAHULUAN

Daun pepaya (*Carica papaya* L.) dan daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) merupakan bagian tanaman tropis yang banyak di temui di Indonesia. Kedua daun ini sering dimanfaatkan sebagai masakan dan obat tradisional yang berpotensi sebagai antidiare, antiinflamasi, antimutagenik, dan antioksidan (Putri *et al.*, 2017; Mandal *et al.*, 2015; Indriani, 2006; Qian dan Nihorimbere, 2004).

Penelitian yang dilakukan oleh Ayodele dan Olabode (2015) menunjukkan flavonoid daun pepaya segar dan daun pepaya kering secara berturut-turut 0,275±0,015 µg/mL dan 0,615±0,025 µg/mL. Aktivitas antioksidan (IC<sub>50</sub>) ekstrak metanol daun pepaya dengan metode DPPH 0,93 mg/mL (Ironi *et al.*, 2012), dan ekstrak etanol daun pepaya memiliki DPPH scavenging activity 95,26 µg/mL (Zahra *et al.*, 2017). Menurut Daud *et al.* (2011), ekstrak etanol daun jambu biji putih dapat menghambat oksidasi lipid hingga 94,19%. Aktivitas antioksidan (IC<sub>50</sub>) yang ekstrak etanol 70% dengan fraksi etil asetat dengan metode DPPH adalah 29,072 µg/mL.

Menurut standar BSN (2013), sirup harus mengandung minimal 65% gula larutan dari campurannya dengan air. Faktor yang perlu diperhatikan dalam pembuatan sirup adalah rasio bahan. Mengacu Larasati (2015), rasio 50:50 sebagai rasio yang dapat menghasilkan sirup dengan antioksidan tertinggi, maka penelitian ini menggunakan rasio daun pepaya dan daun jambu biji sebesar 60:40, 50:50, dan 40:60.

Penelitian Trissanthi dan Susanto (2016) menunjukkan konsentrasi asam sitrat adalah faktor lain pendukung pembuatan sirup. Asam sitrat 2% pada sirup alang-alang adalah perlakuan terbaik dibanding 1,5% dan 2,5% berdasarkan analisis kimia dan organoleptik, oleh sebab itu pada penelitian digunakan 1,0; 1,5; dan 2,0%. Sunami *et al.* (2017) menemukan konsentrasi (CMC) juga mempengaruhi karakteristik minuman yang baik. Sebanyak 1,2% CMC menghasilkan susu ketapang berviskositas tinggi, maka dalam penelitian digunakan konsentrasi CMC sebesar 0,8; 1,0; dan 1,2%.

Pemanfaatan daun pepaya dan daun jambu biji pada produk pangan olahan meskipun berpotensi dalam penghambatan radikal bebas, masih terbatas; dikarenakan

kedua daun memiliki rasa pahit, padahal di lingkungan sekitar ketersediaannya sangat banyak dijumpai. Oleh sebab itu mendorong dilakukannya penelitian ini dengan tujuan untuk menentukan rasio daun pepaya dan daun jambu biji serta menentukan konsentrasi asam sitrat dan CMC dalam pembuatan sirup antioksidan yang diterima konsumen secara organoleptik.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan, daun pepaya (*Carica papaya* L.) muda dari Pasar Duta Mas Jakarta Barat dan daun jambu biji berbuah putih (*Psidium guajava* L.) dari Pasar Modern Sinpasa Tangerang. Keduanya yang berwarna hijau tanpa bercak kuning. Bahan utama lainnya, air minum kemasan, gula pasir, CMC, asam sitrat. Bahan analisis yaitu metanol *pro analysis*, akuades, asam galat, kuersetin, Folin Ciocalteu, larutan  $AlCl_3$ , DPPH,  $Na_2CO_3$ .

Peralatan yang digunakan *waterbath*, viskometer “Brookfield” LVDV-II Pro, spektrofotometer Vis “Dlab” SP-V1000, pH meter “Ohaus” ST3100, oven, refraktometer “Otago” Master-500, *sentrifuge* “Hermlle” Z206A, tabung reaksi, kuvet, labu ukur, labu takar, cawan penguapan, dan kaca arloji.

### Metode Penelitian

Penelitian terdiri dari tahap I dan II. Pada penelitian tahap I, awalnya dilakukan persiapan, yaitu analisis kadar air, fenolik, flavonoid, dan aktivitas antioksidan dari kedua daun. Masing-masing daun kemudian dijadikan sari, yaitu pembersihan dengan air, pemanasan dengan *waterbath* ( $70^\circ C$ , 30 menit), pengecilan ukuran dengan blender (rasio daun:air 1:5;  $55^\circ C$ ), dan penyaringan. Pada penelitian tahap I (Tarigan *et al.*, 2016 dengan modifikasi; Devi dan Itnawita, 2009), sari daun pepaya dan sari daun jambu biji dicampur (60:40, 50:50, dan 40:60) pada total 200 mL sari. Analisis dilakukan untuk menentukan rasio sari terbaik (aktivitas antioksidan, total fenolik, dan total flavonoid). Penelitian tahap II (Wati dan Ani, 2016) dimulai dengan penimbangan bahan, *dry blending* CMC (0,8; 1,0; dan 1,2%) dan gula 65% dari 200 mL sari, pemanasan sari daun pepaya dan daun jambu biji terpilih (*waterbath*,  $55^\circ C$ ), penambahan campuran CMC dan gula ke dalam 200 mL sari, penambahan asam sitrat (1,0; 1,5; dan 2,0%) ke dalam sari, pemasakan ( $70^\circ C$ , 20 menit). Analisis dilakukan untuk menentukan konsentrasi asam sitrat dan CMC (total padatan terlarut, pH, viskositas, total fenolik, total flavonoid, aktivitas antioksidan, dan organoleptik).

Rancangan percobaan penelitian tahap I adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor (rasio daun pepaya : daun jambu biji) dengan 3 level (60:40, 50:50, dan 40:60) dan 3 kali ulangan. Penelitian tahap II adalah RAL dua faktor. Faktor pertama memuat 3 level (1,0; 1,5; 2,0%). Faktor kedua memuat 3 level (0,8; 1,0; dan 1,2%). Pengulangan dilakukan 3 kali.

Pada penelitian tahap I, sirup terbaik ditentukan berdasarkan hasil analisis aktivitas antioksidan, total fenolik, dan total flavonoid). Pada penelitian tahap II, sirup terbaik ditentukan berdasarkan analisis total padatan terlarut, pH, viskositas, total fenolik, total flavonoid, aktivitas antioksidan, dan organoleptik.

#### **Analisis Kadar Air (AOAC, 2005)**

Analisis kimia kadar air dan protein mengacu pada AOAC (2005). analisis kadar air menggunakan metode oven. Sebanyak 5 gram sampel dimasukan ke dalam cawan konstan dan dikeringkan di dalam oven selama 3 jam (sampai berat konstan) pada suhu 105°C. Kadar air dihitung, rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Berat awal sampel (g)} - \text{Berat akhir sampel (g)}}{\text{Berat sampel awal (g)}} \times 100\%$$

#### **Analisis pH (BSN, 2004)**

Pengujian dilakukan sesuai SNI 06-6989.11-2004. Sampel sirup dalam gelas beaker dan diuji dengan pH meter.

#### **Analisis Total Padatan Terlarut (Nielsen, 1998)**

Prisma refraktometer dibersihkan dengan alkohol dan tisu, sampel sirup diteteskan hingga menutupi permukaan prisma. Refraktometer kemudian ditutup dan diamati nilai TPT yang ditunjukkan dengan satuan °Brix (padatan/100 g sampel).

#### **Analisis Viskositas (Nabiela *et al.*, 2015)**

Pengukuran viskositas (cP) dilakukan dengan menggunakan viskometer *Brookfield*. Sampel sirup diukur pada kecepatan 10 rpm dan dengan *spindle* 21.

#### **Analisis Total Flavonoid (Meda *et al.*, 2005)**

Sampel 2 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 2 mL AlCl<sub>3</sub> 2% yang telah dilarutkan metanol. Campuran divorteks dan absorbansi diukur dengan spektrometer visibel ( $\lambda = 415$  nm). Larutan standar disiapkan dengan kuersetin yang dilarutkan metanol. Kandungan flavonoid dinyatakan *Quercetin Equivalent* (QE).

#### **Analisis Total Fenolik (AOCS, 1990)**

Sampel 0,3 mL ditambahkan dengan reagen Folin-Ciocalteu yang sudah didilusi 10 kali dengan 1,5 mL air lalu didiamkan 5 menit. Campuran ditambahkan 1,2 mL Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (75 g/L). Sampel diinkubasi 1 jam di ruang gelap. Sampel kontrol 0,3 mL akuades. Larutan akan berwarna biru dan

diukur absorbansinya ( $\lambda = 765 \text{ nm}$ ). Pengukuran dilakukan dengan standar kurva kalibrasi asam galat dalam metanol yang kemudian ditunjukkan sebagai *Gallic Acid Equivalents* (GAE).

### **Analisis Aktivitas Antioksidan (Nahak dan Rajani, 2011)**

Analisis aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH. Larutan DPPH dibuat dengan melarutkan 10 mg DPPH ke dalam 25,4 mL metanol sehingga diperoleh DPPH 1mM. Sebanyak 20 mL DPPH 1mM diencerkan hingga 100 mL sehingga diperoleh DPPH 0,2 mM. Analisis aktivitas antioksidan dilakukan dengan memasukkan 0,8 mL sampel yang sudah diencerkan dalam berbagai konsentrasi dan 1 mL larutan DPPH 0,2 mM ke dalam tabung reaksi. Campuran divorteks dan diinkubasi selama 30 menit dalam ruang gelap. Pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometer visibel ( $\lambda = 517 \text{ nm}$ ). Hasil absorbansi digunakan untuk menghitung persen *Radical Scavenging Activity* (RSA), hasilnya untuk menghitung  $IC_{50}$  (ppm) dengan persamaan regresi linear ( $y=ax+b$ ). Estimasi paling sederhana dari  $IC_{50}$  adalah dengan memplot x-y dan mencocokkan data dengan garis lurus (regresi linier). Nilai  $IC_{50}$  diestimasi menggunakan garis  $y = ax+b$ ,

$IC_{50}=(0,5-b)/a$ ; sedangkan rumus RSA adalah sebagai berikut

$$\% \text{ RSA} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

### **Uji Organoleptik (Muhyiddin, 2017 dengan modifikasi)**

Sampel sirup diencerkan (sirup : air = 1:7). Sebanyak 70 panelis semi terlatih diberikan sampel berkode dan diminta untuk memberikan penilaian dengan memberi angka pada skala 1-7 (sangat tidak suka – sangat suka). Perolehan hasil dari panelis diolah dengan menggunakan *software* SPSS.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Penelitian Tahap Preparasi**

Kadar air daun pepaya dan daun jambu biji secara berturutan adalah  $80,91 \pm 1,85\%$  dan  $54,55 \pm 2,90\%$ . Hasil penelitian Putri *et al.* (2017) dan Silva *et al.* (2016) menyatakan kadar air daun pepaya sebesar 75,28% dan 63,69% untuk daun jambu biji. Total fenolik daun pepaya  $0,1326 \pm 0,005 \text{ mg GAE/L}$ ; sedangkan daun jambu biji  $0,2171 \pm 0,009 \text{ mg GAE/L}$ . Total flavonoid daun pepaya dan daun jambu biji secara berturutan  $0,1648 \pm 0,009 \text{ mg QE/L}$  dan  $0,2031 \pm 0,016 \text{ mg QE/L}$ . Hasil analisis antioksidan pada daun pepaya sebesar  $2921,71 \pm 214,41 \text{ ppm}$ , sedangkan pada daun jambu biji sebesar  $369,41 \pm 32,91 \text{ ppm}$ .

## Penelitian Tahap I

Analisis total fenolik dengan metode Folin-Ciocalteu dan kurva standar asam galat. Hasil uji statistik *two way Anova* menunjukkan rasio kedua daun berpengaruh signifikan terhadap total fenolik ( $p < 0,05$ ). Tabel 1 memperlihatkan rasio daun pepaya dan daun jambu biji 40:60 memberikan nilai fenolik tertinggi ( $2595,54 \pm 122,09$  mg GAE/L). Semakin besar penambahan sari daun jambu biji, maka total fenolik semakin meningkat. Menurut Zuraida *et al.* (2017), Nugroho (2017), dan Ergina *et al.* (2014), daun jambu biji memiliki senyawa flavonoid yang tergolong fenolik, sedangkan daun pepaya memiliki senyawa alkaloid karpain yang bukan golongan fenolik.

Analisis total flavonoid dilakukan dengan metode kolorimetri  $AlCl_3$  dan kurva standar kuersetin. Hasil uji statistik *two way Anova* menunjukkan rasio kedua daun berpengaruh signifikan terhadap flavonoid ( $p < 0,05$ ). Rasio 40:60 memberikan total flavonoid tertinggi  $659,07 \pm 26,77$  mg QE/L diantara level rasio lain selain kontrol (Tabel 1). Semakin tinggi rasio daun jambu biji, fenolik semakin tinggi. Daun jambu biji kaya kuersetin yang merupakan golongan flavonoid. Kuersetin bersifat tahan panas dan memiliki titik lebur  $310^\circ C$  Kamath *et al.* (2007) dan Daud *et al.* (2011).

Uji aktivitas antioksidan ( $IC_{50}$ ) dilakukan dengan metode DPPH. Hasil uji  $IC_{50}$  dimaknai nilai efektif untuk menangkal 50% total DPPH. Semakin kecil  $IC_{50}$ , maka aktivitas antioksidan bahan semakin tinggi (Warsi dan Guntarti, 2016). Uji statistik *two way Anova* menunjukkan terdapat pengaruh signifikan antara rasio kedua daun terhadap nilai  $IC_{50}$  ( $p < 0,05$ ). Pada Tabel 1 diperlihatkan  $IC_{50}$  tertinggi diperoleh dari rasio daun pepaya dan jambu biji sebesar 40:60 ( $2678,24 \pm 139,49$  ppm). Semakin banyak daun jambu biji yang ditambahkan maka aktivitas antioksidan semakin besar. Kamath *et al.* (2007) dan Prakash (2001) mengatakan bahwa jambu biji kaya senyawa flavonoid yang dapat mendonorkan atom H-nya untuk meredam senyawa radikal. Berdasarkan pernyataan Qusti *et al.* (2010) bahwa aktivitas antioksidan tanaman tergolong kuat apabila  $IC_{50}$  berada pada 1.000 hingga 10.000 ppm, maka ketiga rasio sari daun pepaya dan daun jambu biji digolongkan dalam kategori kuat.

Berdasarkan analisis total fenolik, total flavonoid, dan aktivitas antioksidan, maka rasio daun pepaya dan daun jambu biji yang ditentukan sebagai rasio terbaik adalah rasio 40:60. Rasio ini mampu menghasilkan total fenolik, total flavonoid, nilai antioksidan tertinggi.

Tabel 1. Pengaruh rasio daun pepaya dan daun jambu biji terhadap total fenolik, total flavonoid, dan aktivitas antioksidan

Rasio Daun Pepaya : Daun Jambu Biji	Total Fenolik (mg GAE/L)	Total Flavonoid (mg QE/L)	Aktivitas Antioksidan IC <sub>50</sub> (ppm)
100 : 0 (kontrol)	965,49 ± 43,02	571,13 ± 12,08	24209,68 ± 1817,10
0 : 100 (kontrol)	3993,97 ± 249,11	761,62 ± 56,75	1780,15 ± 116,25
60 : 40	2053,04 ± 89,77 <sup>a</sup>	513,47 ± 42,14 <sup>a</sup>	6537,39 ± 536,61 <sup>c</sup>
50 : 50	2300,18 ± 106,60 <sup>a</sup>	576,77 ± 54,11 <sup>a</sup>	4341,83 ± 213,33 <sup>b</sup>
40 : 60	2595,54 ± 122,09 <sup>b</sup>	659,07 ± 26,77 <sup>b</sup>	2678,24 ± 139,49 <sup>a</sup>

Keterangan: Perbedaan notasi pada kolom sama menunjukkan perbedaan signifikan ( $p < 0,05$ )

## Penelitian Tahap II

Nilai pH adalah derajat keasaman untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaaan yang terdapat pada suatu larutan (Zulius, 2017). Hasil uji statistik *two way Anova* menunjukkan bahwa konsentrasi asam sitrat dan CMC tidak berinteraksi memengaruhi nilai pH sirup ( $p > 0,05$ ). Konsentrasi asam sitrat memengaruhi nilai pH ( $p < 0,05$ ), sedangkan konsentrasi CMC, tidak ( $p > 0,05$ ). Tabel 2 memperlihatkan bahwa semakin besar konsentrasi asam sitrat, maka pH semakin kecil. Asam sitrat 2% memberikan pH terendah ( $2,82 \pm 0,09$ ). Faktor konsentrasi CMC memberikan nilai pH pada kisaran  $2,98 \pm 0,09$  sampai  $3,07 \pm 0,1$ .

Analisis TPT menggunakan refraktometer. Uji statistik *two way Anova* menunjukkan konsentrasi asam sitrat dan CMC tidak berinteraksi memengaruhi TPT ( $p > 0,05$ ). Penambahan konsentrasi asam sitrat tidak memengaruhi TPT ( $p > 0,05$ ) dan penambahan konsentrasi CMC memengaruhi TPT ( $p < 0,05$ ). TPT akibat

penambahan asam sitrat berada pada kisaran  $52,34 \pm 1,02$  sampai  $52,63 \pm 0,64$  °Brix. Apabila dibandingkan dengan standar sirup *maple* yaitu sebesar 66°Brix (USDA, 2015), TPT sirup dalam penelitian ini masih belum memenuhi standar. Tabel 2 memperlihatkan bahwa kenaikan konsentrasi CMC akan meningkatkan TPT sirup. Penambahan CMC 1,2% memberikan TPT tertinggi ( $52,23 \pm 1,05$ °Brix). Menurut Alakali et al. (2008) dan Sulastri (2008), CMC berperan sebagai pengikat dan penstabil komponen dalam suatu bahan pangan, penambahannya mengakibatkan TPT meningkat.

Viskositas merupakan tahanan aliran fluida yang bergesekan antar molekul cairan. Semakin besar nilai viskositas bahan, maka cairan akan semakin sulit mengalir (Apriani, et al., 2013). Analisis statistik *two way Anova* menunjukkan bahwa konsentrasi asam sitrat dan CMC berinteraksi memengaruhi viskositas sirup ( $p < 0,05$ ). Setiap faktor berpengaruh terhadap nilai viskositas ( $p < 0,05$ ). Semakin besar

konsentrasi asam sitrat, maka viskositas sirup cenderung menurun, sedangkan semakin besar konsentrasi CMC viskositas sirup semakin meningkat (Tabel 3). Penambahan asam sitrat memengaruhi kerja CMC yang optimal bekerja pada pH (5-11) (Trissanthi dan Susanto, 2016). Peranan CMC dalam mengikat air dan komponen-

komponen lain dalam larutan menyebabkan viskositas sirup semakin tinggi (Iman *et al.*,2016). Apabila dibandingkan dengan standar viskositas *maple* sebesar 1635 cP, maka sirup dengan penambahan asam sitrat 1,5% dan CMC 1% adalah yang paling mendekati standar.

Tabel 2. Pengaruh konsentrasi asam sitrat dan CMC terhadap nilai pH, TPT, fenolik

Bahan Tambahan	Konsentrasi (%) <sup>*</sup>	pH	TPT (°Brix)	Total Fenolik (mg GAE/L)	Hedonik <sup>**</sup>
Asam Sitrat	1,0	3,28±0,08 <sup>c</sup>	52,34±1,02 <sup>a</sup>	1654,78±83,84 <sup>a</sup>	4,71 <sup>a</sup>
	1,5	2,96±0,11 <sup>b</sup>	52,43±0,76 <sup>a</sup>	1682,34±78,07 <sup>a</sup>	4,75 <sup>a</sup>
	2,0	2,82±0,09 <sup>a</sup>	52,63±0,64 <sup>a</sup>	1806,91±99,65 <sup>b</sup>	4,63 <sup>a</sup>
CMC	0,8	2,98±0,09 <sup>a</sup>	52,27±0,86 <sup>a</sup>	1670,28±52,78 <sup>a</sup>	4,73 <sup>a</sup>
	1,0	3,01±0,11 <sup>a</sup>	51,95±0,67 <sup>a</sup>	1723,02±68,89 <sup>a</sup>	4,72 <sup>a</sup>
	1,2	3,07±0,10 <sup>a</sup>	53,23±1,05 <sup>b</sup>	1750,65±82,81 <sup>a</sup>	4,64 <sup>a</sup>

Keterangan: Notasi pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan signifikan (p<0,05)

<sup>\*</sup> Persentase terhadap formula sirup; <sup>\*\*</sup> Skor hedonik: 1 (sangat tidak suka) sampai 7 (sangat suka)

Tabel 3. Pengaruh konsentrasi asam sitrat dan CMC terhadap viskositas, total flavonoid, aktivitas antioksidan

Konsentrasi Asam Sitrat (%)	Konsentrasi CMC (%)	Viskositas (cPs)	Total Flavonoid (mg QE/L)	Aktivitas Antioksidan IC <sub>50</sub> (ppm)
1,0	0,8	855,83 ± 38,84 <sup>a</sup>	486,71 ± 18,37 <sup>e</sup>	9729,5326 ± 73,95 <sup>abc</sup>
	1,0	2040,83 ± 83,75 <sup>c</sup>	470,30 ± 10,36 <sup>de</sup>	10278,9832 ± 446,08 <sup>cd</sup>
	1,2	3301,67 ± 142,16 <sup>d</sup>	389,73 ± 8,82 <sup>b</sup>	10798,1350 ± 774,07 <sup>c</sup>
1,5	0,8	837,50 ± 35,00 <sup>a</sup>	429,44 ± 8,82 <sup>c</sup>	10095,4382 ± 824,36 <sup>bc</sup>
	1,0	1677,50 ± 72,50 <sup>b</sup>	345,13 ± 13,40 <sup>a</sup>	13892,9946 ± 607,37 <sup>d</sup>
	1,2	3120,83 ± 120,74 <sup>d</sup>	437,79 ± 10,93 <sup>c</sup>	9238,9449 ± 606,11 <sup>ab</sup>
2,0	0,8	820,00 ± 38,49 <sup>a</sup>	449,87 ± 10,01 <sup>cd</sup>	8585,4609 ± 603,14 <sup>a</sup>
	1,0	1780,83 ± 76,66 <sup>b</sup>	516,92 ± 14,26 <sup>f</sup>	8825,0363 ± 776,58 <sup>a</sup>
	1,2	3370,00 ± 153,48 <sup>e</sup>	486,71 ± 14,75 <sup>e</sup>	9696,2540 ± 654,15 <sup>abc</sup>

Keterangan: Perbedaan notasi pada kolom sama menunjukkan perbedaan signifikan (p<0,05)

Analisis statistik *two way Anova* menunjukkan bahwa konsentrasi asam sitrat dan CMC tidak berinteraksi terhadap total

fenolik (p>0,05). Konsentrasi asam sitrat berpengaruh terhadap total fenolik (p<0,05), dan konsentrasi CMC tidak berpengaruh



terhadap total fenolik ( $p > 0,05$ ). Tabel 2 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi asam sitrat meningkatkan total fenolik pada sirup. Konsentrasi 2% menghasilkan total fenolik tertinggi ( $1806,91 \pm 99,65$  mg GAE/L). Friedman dan Jurgens (2000) mengatakan senyawa fenolik lebih stabil pada pH rendah dan cenderung rusak pada pH tinggi. Trissanthi dan Susanto (2016) menambahkan adanya penambahan asam sitrat dapat menstabilkan polifenol sehingga kerusakan polifenol selama pemanasan sirup dapat diminimalisasi. Pemberian CMC menghasilkan kisaran total fenolik pada nilai  $1670,28 \pm 52,78$  sampai  $1750,72 \pm 82,81$  mg GAE/L.

Analisis statistik *two way Anova* menunjukkan bahwa konsentrasi asam sitrat dan CMC berinteraksi memengaruhi total flavonoid ( $p < 0,05$ ). Masing-masing faktor memengaruhi total flavonoid sirup ( $p < 0,05$ ). Semakin besar konsentrasi asam sitrat cenderung meningkatkan total flavonoid (Tabel 3). Menurut Sartini *et al.* (2017), asam sitrat merupakan asam organik pencegah kerusakan fenolik, sehingga penambahan asam sitrat dapat meningkatkan kandungan flavonoid. Semakin besar CMC cenderung menurunkan total flavonoid (Tabel 3). Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang dapat larut dalam

air (Sari dan Taufuqurrohmah, 2006), sedangkan CMC memiliki kemampuan untuk mengikat air sehingga air tidak dapat bergerak bebas (Nisa dan Putri, 2014). Akibatnya, flavonoid dalam air menjadi terikat, sehingga flavonoid sirup menurun. Nilai flavonoid tertinggi dihasilkan oleh sirup asam sitrat 2% dan CMC 1%.

Hasil uji statistik *two way Anova* menunjukkan bahwa konsentrasi asam sitrat dan CMC berpengaruh signifikan terhadap aktivitas antioksidan sirup ( $p < 0,05$ ). Setiap faktor memengaruhi aktivitas antioksidan ( $p < 0,05$ ). Tabel 3 memperlihatkan bahwa nilai antioksidan tertinggi dihasilkan oleh sirup dengan asam sitrat 2% - CMC 0,8% ( $8585,46 \pm 603,14$  ppm) dan sirup dengan asam sitrat 2% - CMC 1% ( $8825,04 \pm 776,58$  ppm). Peningkatan konsentrasi asam sitrat menyebabkan semakin meningkatnya komponen fenolik dan flavonoid yang berkontribusi sebagai senyawa antioksidan (Sartini *et al.*, 2017; Trissanthi dan Susanto, 2016). Peningkatan CMC mengakibatkan pengikatan molekul-molekul dalam larutan semakin besar, termasuk fenolik dan flavonoid, sehingga menurunkan aktivitas antioksidan sirup (Nisa dan Putri, 2014).

Analisis hedonik dilakukan oleh 70 panelis semi terlatih yang mengukur tingkat kesukaan sirup dari segi kekentalan, aroma,

rasa manis, dan rasa asam. Hasil uji statistik *two way Anova* menunjukkan bahwa konsentrasi asam sitrat dan CMC tidak berinteraksi memengaruhi nilai hedonik sirup ( $p > 0,05$ ). Setiap faktor tidak memengaruhi nilai hedonik sirup ( $p > 0,05$ ). nilai hedonik sirup berkisar antara 4,67 (untuk faktor konsentrasi asam sitrat dan faktor konsentrasi CMC). Keduanya dari skala maksimal 7,00 dan termasuk dalam kategori netral.

### KESIMPULAN

Pembuatan sirup daun pepaya dan daun jambu biji dengan rasio 40:60, asam sitrat 2% dan CMC 1% menghasilkan sirup antioksidan terbaik dengan pH 2,83, TPT 51,7°Brix, viskositas 1780,83 cPs, fenolik 1823,99 mg GAE/L, flavonoid 516,92 mg QE/L, aktivitas antioksidan ( $IC_{50}$ ) 8825,04 ppm (kategori kuat), dan masih dapat diterima konsumen (4,59 dari skala 7.00 [netral]).

### DAFTAR PUSTAKA

- Alakali, J. S., T. M. Okonkwo, and E. M. Lordye. 2008. Effect of stabilizers on the physico-chemical and sensory attributes of thermized yoghurt. *African Journal of Biotechnology* 7 (2) : 158-163.
- AOAC. 2005. Official of analysis of the association of official analytical chemistry. Arlington : AOAC.
- AOCS. 1990. In: official methods and recommended practices of the American oil chemists' society (4<sup>th</sup> ed). Champaign : American Oil Chemists' Society.
- Apriani D., Gusnedi, dan Yenni D. 2013. Studi tentang nilai viskositas madu hutan dari beberapa daerah di Sumatera Barat untuk mengetahui kualitas madu. *Pillar of Physics 2* : 91-98.
- Ayodele, O. D., and Dolapo E. O. 2015. Total antioxidant activity, total phenolic and total flavonoid content of some plant leaves in South-West Nigeria. *International Journal of Scientific & Engineering Research* 6 (8) : 418-427.
- Badan Standarisasi Nasional. 2004. SNI 06-6989.11-2004 Air dan air limbah – bagian 11: cara uji derajat keasaman (pH) dengan menggunakan alat pH meter. Jakarta : BSN.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. SNI 3544: 2013 Sirup. Jakarta : BSN.
- Daud, M. F., Esti R. S., dan Endah R. 2011. Pengaruh perbedaan metode ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) berdaging buah putih. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan PKM Sains, Teknologi, dan Kesehatan* 2 (1) : 55-62.
- Devi, S., dan Itnawita. 2009. Optimalisasi konsentrasi protease dari pepaya untuk produksi minyak kelapa. *SAGU* 8 (2) : 33-37.
- Ergina, Siti N., dan Indarini D. P. 2014. Uji kualitatif senyawa metabolit sekunder pada daun palado (*A. angustifolia*) yang diekstraksi pelarut air dan etanol. *Jurnal Akademika Kimia* 3 (3) : 165-172.

- Friedman M., and Jurgens H. S. 2000. Effect of pH on the stability of plant phenolic compounds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 48 (6) : 2101-2110.
- Indriani, S. 2006. Aktivitas antioksidan ekstrak daun jambu biji (*P. guajava* L.). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 11 (1) : 13-17.
- Indriyati, Lucia I. dan Elsy R. 2006. Pengaruh CMC dan gliserol terhadap sifat mekanik lapisan tipis komposit bakterial selulosa. *Jurnal Sains Materi Indonesia* 40 : 1411-1098.
- Irondi, A. E., G. Oboh, and J. K. Akintunde. 2012. comparative and synergistic antioxidant properties of *Carica papaya* and *Azadirachta indica* leaves. *International Journal Pharmaceutical Sciences and Research* 3 (12) : 477-4779.
- Kamath, J. V., Nair R., C. K. A. Kumar, and S. M. Lakshmi. 2007. *Psidium guajava* L: a review. *International Journal of Green Pharmacy* 2 (1) : 9-12.
- Larasati, I. 2015. Aktivitas antioksidan sirup kombinasi ekstrak kulit manggis dan daun sirsak dengan penambahan variasi konsentrasi gula pasir. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Surakarta, Indonesia : Universitas Muhammadiyah Surakarta. Skripsi.
- Mandal, S. D., R. Lalmawizuala, M. Vabeiryureilai, Nachimuthu S. K., and Esther L. 2015. An investigation of the antioxidant property of *Carica papaya* leaf extracts from Mizoram, Northeast India. *Research & Reviews: Journal of Botanical Sciences* 4 (2) : 42-45.
- Meda, A., C. E. Lamien, M. Romito, J. Milliogo, and O. G. Nacoulina. 2005. Determination of the total phenolic, flavonoid and proline content in burkina fasan honey, as well as their radical scavenging activity. *Songklanakarinn Journal of Science and Technology*. 26 : 211-219.
- Muhyiddin, M. F., Yusuf M. F. A., dan Kun H. 2017. Analisis organoleptik dan pH terhadap kualitas sirup stevia aroma cengkeh (*Syzygium aromaticum*). The 6<sup>th</sup> University Research Colloquium, Universitas Muhammadiyah Magelang.
- Nabiela, N., Ahmad H. F., Muhammad S., Ayu E. S., Yusran, dan Suparmi. 2015. Formulasi dan uji stabilitas sirup tepung kanji. *Prosiding SNST ke-6, Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang* 1 (1) : 91-95.
- Nahak, G., and Rajani K. S. 2011. Evaluation of antioxidant activity in ethanolic extracts of five curcuma species. *International Research Journal of Pharmacy* 2 (12) : 243-248.
- Nielsen, S. 1998. *Food analysis* 2<sup>nd</sup> edition. Maryland: Aspen Publisher.
- Nisa, D., dan Widya D. R. P. 2014. Pemanfaatan selulosa dari kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) sebagai bahan baku pembuatan CMC. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2 (3) : 34-42.
- Nugroho, A., Hesty H., Jae S. C., and Hee-Juhn P. 2017. Identification and quantification of flavonoids in *Carica papaya* leaf and peroxy-nitrite-scavenging activity. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* 7 (3) : 208-213.
- Prakash, A. 2001. Antioxidant activity. *Medallion Laboratories* 19 (2) : 59-63.
- Putri, S. H., Kesuma S., dan Hazli N. 2017. Kajian kombinasi daun pepaya (*Carica papaya* L.) dan daun surian (*Toona sureni*, *Bl*, *Merr*) serta aplikasinya pada

- produk pangan mie basah. Jurnal Teknotan 11 (1) : 1978-1067.
- Qian, H., and Nihorimbere V. 2004. Antioxidant power of phytochemical from *P. guajava* leaf. Journal of Zhejiang University Science 5 : 676-683.
- Qusti, S. Y., Ahmed N. A., and Mona A. B. L. 2010. Screening of antioxidant activity and phenolic content of selected food items cited in the holly quran. EJBS 2 (1) : 40-51.
- Sari, O. P., and Titik T. 2006. Isolation and identification of flavonoid compound extractire ethyl acetate fraction extracted from the rhizomes fingerroot of (*Boesenbergia pandurata* (Roxb.) Schlecht) (*Zingiberaceae*). Indonesian Journal of Chemistry 6 (2) : 219-223.
- Sartini, Rangga M. A., dan Ismail. 2017. Pengaruh pra perlakuan sebelum pengeringan sinar matahari dari kulit buah kakao terhadap kadar komponen fenolik dalam ekstrak. Jurnal Bioma Makassar 2 (1) : 15-20.
- Silva, E. A. J. da, Vanessa P., S., Cassia C. F. A., José M. A, Edson L. S., and Luiz C. A. B. 2016. Effect of natural dan artificial drying of leaf biomass of *Psidium guajava* on the content and chemical composition of essential oil. Semina: Ciências Agrárias, Londrina 37 (5) : 3059-3068.
- Sulastri. 2008. Pengaruh jumlah santan dan lama penyimpanan beku terhadap viabilitas *Lactobacillus acidophilus* dalam es krim nabati probiotik. Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi 6 (2) : 10-11.
- Sumarni, S., Muh. Z. M., dan Tamrin. 2017. Pengaruh penambahan CMC terhadap karakteristik organoleptik, nilai gizi dan sifat fisik susu ketapang (*Terminallia catappa* L.). Jurnal Sains dan Teknologi Pangan 2 (3) : 604-614.
- Tarigan, A. B., Terip K., dan Ismed S. 2016. Pengaruh perbandingan sari pandan dengan sari jahe dan perbandingan massa gula dengan campuran sari terhadap mutu sirup pandan. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian 4 (2) : 150-157.
- Trissanthi, C. M., dan Wahono H. S. 2016. Pengaruh konsentrasi asam sitrat dan lama pemanasan terhadap karakteristik kimia dan organoleptik sirup alang-alang (*Imperata cylindrica*). Jurnal Pangan dan Agroindustri 4 (1) : 180-189.
- United States Department of Agriculture( USDA). 2015. United States Standards for Grades of Maple Syrup. USA : USDA.
- Warsi, dan Any G. 2016. Aktivitas Penangkapan radikal DPPH oleh ekstrak metanol paprika merah (*Capsicum annuum*, L.). Media Farmasi 13 (1) : 23-34.
- Wati, R., dan Any S. 2016. Pengaruh penambahan CMC dan asam sitrat terhadap mutu produk sirup belimbing manis (*Averrhoa carambola*). Journal Boga 5 (3) : 54-62.
- Zahra, N., Sania S., and Arif M. 2017. In vitro phytochemical screening and antioxidant activity of *Carica papaya* plant parts collected from Lahore, Pakistan. Journal of Natural Products Plant Resources 7 (4) : 23-28.
- Zulius, A. 2017. Rancang bangun monitoring pH air menggunakan soil moisture sensor di SMKN 1 Tebing Tinggi Kabupaten Empat Lawang.

Jurnal Sistem Komputer Musirawas 2  
(1) : 78-86.

Zuraida, Sulistiyani, Dondin S., dan Irma H.  
S. 2017. Fenol, flavonoid, dan aktivitas  
antioksidan pada ekstrak kulit batang  
pulai (*Alstonia scholaris* R.Br). Jurnal  
Penelitian Hasil Hutan 35 (3) : 211-219.