

## Aktivitas Antioksidan dan Mutu Sensori Formulasi Minuman Fungsional Sawo-Kayu Manis

Dede Sukandar\*, Anna Muawanah, Eka Rizki Amelia dan Fathonah Nur Anggraeni

Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta  
Jalan Ir. H. Juanda No 95 Ciputat 15412 Indonesia Telp. (62-21) 7493606

\*Email : sukandarkimia@uinjkt.ac.id

### Abstrak

Pengujian aktivitas antioksidan dan mutu sensori formulasi minuman fungsional sawo-kayu manis telah dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui formulasi minuman yang paling disukai berdasarkan uji organoleptik dan aktivitas antioksidannya serta spesifikasinya berdasarkan standar mutu sari buah SNI 01-3719-1995. Penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu pertama penentuan formulasi minuman fungsional tersukai dan kedua analisis produk meliputi aktivitas antioksidan, vitamin C, total fenolik, sifat fisik, sifat kimia, cemaran logam, dan cemaran mikroba. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula 561 merupakan produk yang paling disukai panelis berdasarkan uji organoleptik. Spesifikasi formulasi minuman fungsional tersebut menunjukkan aktivitas antioksidan ( $IC_{50}$ ) 54.1  $\mu$ L/mL, logam Pb tidak terdeteksi, logam Zn 0.95 mg/L, logam Cu 0.285 mg/L, dan spesifikasi kimia fisika lainnya: total fenolik 459.69 (mg/L) EAG, vitamin C 70.4 mg/100 mL, kadar air 88.32 % (b/b), pH 3.94, total padatan terlarut 10%, total asam 7.68 g/100 mL, dan kadar abu 0.48 % (b/b), serta total mikroba  $< .0 \times 10^1$  koloni/mL. Berdasarkan standar mutu sari buah, spesifikasi minuman fungsional tersukai telah memenuhi standar yang ditetapkan dalam SNI 01-3719-1995.

**Kata kunci:** aktivitas antioksidan, analisis sensori, kayu manis, minuman fungsional, sawo,

### Abstract

Determination of antioxidant activity and sensory quality of functional beverage formulation brown-cinnamon has been done. The purpose of this study was to determine the most preferred beverage formulations based on organoleptic and antioxidant activity based on the quality standards and specifications SNI 01-3719-1995 juice. The study consisted of two phases: first the determination of the functional beverage formulation and the second analysis of preferred products include antioxidant activity, vitamin C, total phenolics, physical properties, chemical properties, metal contamination and microbial contamination. The results showed that the formula 561 is the most preferred by panelist organoleptic test. Specification of the functional beverage formulation is the antioxidant activity ( $IC_{50}$ ) of 54.1 mL / mL, undetectable Pb; metallic Zn 0.95 mg / L, 0.285 mg Cu / L, and other physical chemical specifications: total phenolic 459.69 (mg / L) EAG, 70.4 mg/100 mL vitamin C, water content of 88.32 % (w / w), pH 3.94, 10 % total dissolved solids, total acid 7.68 g/100 mL, and ash content of 0.48 % (w / w), and the total microbial  $< 1.0 \times 10^1$  colonies / mL. Based on the quality standards of fruit juice, functional drinks specification meets the standards set forth in SNI 01-3719-1995.

**Keywords:** antioxidant activity, cinnamon, functional drinks, sapodilla, sensory analysis

## 1. PENDAHULUAN

Buah sawo (*Achras sapota* L.) selama ini dianggap sebagai buah asli Indonesia karena sudah lama dikenal dan ditanam di Indonesia terutama di pulau Jawa. Buah sawo disukai karena memiliki rasa yang manis dan

biasa dikonsumsi sebagai buah segar dalam keadaan matang (Rukmana 1997).

Buah sawo sebagai produk hortikultura merupakan komoditas yang mudah rusak terutama setelah pemanenan. Kerusakan yang terjadi dapat berupa kerusakan

fisik, mekanis, maupun mikrobiologis (Ratule 1999), sehingga tidak dapat disimpan lama dan umumnya buah hanya dapat bertahan selama lima sampai tujuh hari jika disimpan pada kondisi biasa (Aryati 2006.). Kondisi buah sawo yang demikian, perlu diperkenalkan mengenai teknologi pengolahannya sehingga buah sawo tidak hanya dikonsumsi dalam bentuk segar, melainkan dapat dimanfaatkan menjadi bahan olahan lain yang memiliki nilai tambah besar. Pengolahan ini merupakan salah satu cara untuk mempertahankan mutu produk dan memperpanjang masa simpan buah sawo (Aryati 2006). Salah satu bentuk pengolahan yang dapat dijadikan sebagai alternatif yaitu olahan pangan fungsional berupa minuman fungsional sari buah.

Pangan fungsional merupakan pangan yang mempunyai efek fisiologis bagi tubuh, seperti dapat menurunkan tekanan darah, meningkatkan kondisi umum dari tubuh, mengurangi resiko terhadap suatu penyakit, dan bahkan dapat digunakan untuk menyembuhkan beberapa penyakit (Astawan 2003). Efek fisiologis yang demikian didapat karena komponen aktif yang terkandung didalam bahan pangan tersebut (Winarti *et al.* 2005). Komponen aktif yang terkandung didalam buah sawo dan bermanfaat bagi kesehatan yaitu vitamin C, fenolik, dan karotenoid yang diketahui memiliki efek antioksidan (Kulkarni *et al.* 2006).

Oleh karena itu selain untuk mempertahankan mutu dan memperpanjang masa simpan, pengolahan buah sawo sebagai minuman fungsional juga dibuat sebagai produk yang dapat dijadikan sebagai sumber gizi terutama sumber antioksidan. Selain itu, pembuatan minuman fungsional dapat juga dipadukan dengan bahan lain seperti kayu manis sebagai flavor dalam formulasi minuman. Kayu manis merupakan tanaman rempah yang telah lama dimanfaatkan sebagai pewangi atau peningkat cita rasa pada makanan atau minuman (Rismunandar *et al.* 2001). Dengan demikian, perpaduan antara sawo dengan rempah-rempah dalam formulasi diharapkan akan menghasilkan suatu formulasi

yang dapat diterima dari segi sensori dan juga dapat diperoleh aktivitas antioksidan yang lebih tinggi.

## 2. METODE PENELITIAN

### Bahan

Sampel tanaman berupa buah sawo, kayu manis, dan jeruk nipis diperoleh dari pasar tradisional Ciputat, Tangerang.

### Prosedur Penelitian

#### Uji Mutu Sensorik

Uji mutu sensori (organoleptik) dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan dan penerimaan panelis terhadap formulasi minuman fungsional sawo-kayu manis berbagai jenis formula (tabel 1).

**Tabel 1.** Formulasi minuman sari buah sawo

Bahan	Komposisi per 100 mL				
	829	561	401	952	733
Sari sawo (mL)	40	45	50	55	60
Ekstrak kayu manis 0.8% b/b	40	35	30	25	20
Larutan gula 30% (b/b)	15	15	15	15	15
Larutan Na-Benzoat (konsentrasi akhir 500 ppm)	1	1	1	1	1
Jeruk nipis (mL)	4	4	4	4	4

Uji mutu sensori dilakukan melalui uji hedonik (tingkat kesukaan) yang mengindikasikan pilihan kesukaan atau penerimaan suatu produk. Parameter uji yang digunakan yaitu parameter warna, aroma, rasa manis, rasa asam, dan penerimaan keseluruhan. Pengujian dilakukan terhadap 20 orang panelis agak terlatih, yaitu panelis yang bukan ahli namun telah dilatih untuk mengenali ciri-ciri organoleptik. Pengujian dilakukan dalam sebuah kuesioner dengan menggunakan skala hedonik yang berkisar antara 1 sampai 5, antara lain (5) Sangat Suka, (4) Suka, (3) Agak Suka, (2) Tidak Suka, dan (1) Sangat Tidak Suka (Akhtar *et al.* 2010).

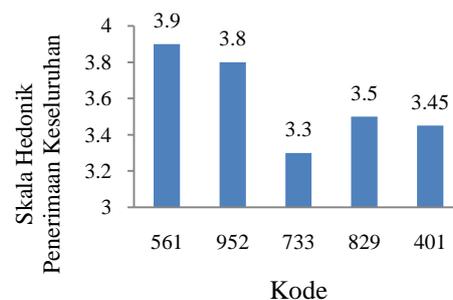
**Analisis Minuman Fomulasi Tersukai**

Uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*). Analisis total fenol menggunakan metode Heilerova *et al.* (2003), kadar vitamin C dan uji sifat fisik dengan metode AOAC (2005). Uji cemaran logam mengacu pada SNI 01-3719-1995 dan uji cemaran mikroba dengan metode angka lempeng total (ALT) mengacu pada SNI-7382-2009. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan software SPSS *One Way ANOVA* dan analisis Duncan.

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengujian mutu sensori atau organoleptik dilakukan untuk mendapatkan formulasi minuman yang tersukai sehingga dapat diketahui apakah suatu produk dapat diterima oleh konsumen atau tidak. Uji mutu sensorik berkaitan dengan selera dan penerimaan konsumen terhadap produk tersebut di pasaran. Suatu produk akan sia-sia walaupun secara uji kimai, fisik, dan nilai gizinya tinggi, tetapi bila rasanya tidak enak akan sulit diterima oleh konsumen (Soekarto 1990). Hasil pengujian mutu sensori minuman fungsional sawo-kayu manis dapat dilihat pada tabel 2.

Hasil pengujian organoleptik formulasi minuman fungsional sawo-kayu manis menunjukkan bahwa parameter warna, aroma, rasa manis, dan penerimaan keseluruhan tidak berbeda nyata pada taraf signifikansi 95%, namun berbeda nyata pada parameter rasa asam.



**Gambar 2.** Histogram rata-rata skor hedonik penerimaan keseluruhan

Penerimaan keseluruhan merupakan parameter paling penting karena berkaitan dengan tingkat penerimaan produk oleh panelis. Hasil pengujian organoleptik menunjukkan rata-rata tingkat kesukaan panelis berada pada skala kisaran 3.3–3.9 (agak disukai-disukai). Hasil analisis sidik ragam ANOVA menunjukkan bahwa kelima formulasi tidak berbeda nyata pada taraf signifikansi 95% terhadap tingkat kesukaan panelis. Hal ini mengindikasikan bahwa perbedaan formulasi pada minuman fungsional sawo-kayu manis tidak mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap parameter penerimaan keseluruhan. Ini menunjukkan bahwa kelima formulasi minuman fungsional sawo-kayu manis dapat digunakan karena memiliki tingkat penerimaan yang hampir sama. Formulasi 561 memiliki skor hedonik tertinggi dengan rata-rata penerimaan 3.9 dengan persentase 30% menyatakan agak suka, 50% menyatakan suka, dan 20% menyatakan sangat suka.

**Tabel 2.** Hasil pengujian organoleptik minuman fungsional sawo-kayu manis

Kode	Warna	Aroma	Kemanisan	Keasaman	Penerimaan Keseluruhan
561	3,50 <sup>a</sup>	3,20 <sup>a</sup>	3,95 <sup>a</sup>	3,90 <sup>b</sup>	3,90 <sup>a</sup>
952	3,45 <sup>a</sup>	3,50 <sup>a</sup>	3,75 <sup>a</sup>	3,60 <sup>b</sup>	3,80 <sup>a</sup>
733	3,15 <sup>a</sup>	3,40 <sup>a</sup>	3,55 <sup>a</sup>	3,00 <sup>a</sup>	3,30 <sup>a</sup>
829	3,20 <sup>a</sup>	3,60 <sup>a</sup>	3,45 <sup>a</sup>	3,35 <sup>b</sup>	3,50 <sup>a</sup>
401	3,10 <sup>a</sup>	3,55 <sup>a</sup>	3,45 <sup>a</sup>	3,60 <sup>b</sup>	3,45 <sup>a</sup>

Keterangan: <sup>a</sup> tidak berbeda nyata pada  $\alpha=0,05$

<sup>b</sup> berbeda nyata pada  $\alpha=0,05$

Formulasi 561 dipilih sebagai formulasi tersukai yang didasarkan pada parameter warna, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan. Berdasarkan hasil analisis, hanya parameter rasa asam saja yang memberikan pengaruh nyata terhadap kesukaan panelis yaitu sampel 561. Parameter lainnya tidak memberikan pengaruh nyata yang artinya formulasi manapun dapat dipilih karena memiliki kisaran nilai kesukaan atau tingkat penerimaan yang relatif sama. Namun, formulasi 561 dipilih karena formulasi ini paling disukai dibandingkan dengan formulasi lainnya karena memiliki skor rata-rata hedonik tertinggi.

Analisis antioksidan meliputi pengujian aktivitas antioksidan dan komponen kimia antioksidan yang meliputi total fenolik dan kandungan vitamin C terhadap formulasi tersukai dan sawo, kayu manis serta jeruk nipis (tabel 3).

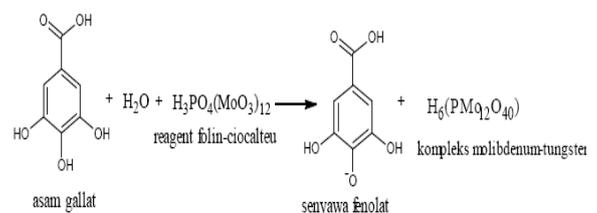
**Tabel 3.** Kandungan Total Fenolik, vitamin C, dan antioksidan pada sawo, kayu manis, dan jeruk nipis

Sampel	Total fenolik (mg/L)	Vit. C (mg/100mL)	IC <sub>50</sub> (μL/mL)
Sawo	386.25	42.24	72.04
Kayu manis	533.75	-	0.82
Jeruk nipis	398.12	605.4	2.18

Kayu manis memiliki kandungan total fenolik tertinggi yaitu 533.75 mg/L, jika dibandingkan dengan kandungan fenolik pada sawo dan kayu manis yang sebesar 389.25 mg/L dan 398.12 mg/L (Tabel 5). Kandungan total fenolik pada kayu manis ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Yulianto *et al.* (2013) dengan total fenol sebesar 63.78 mg/L. Hasil yang berbeda juga ditunjukkan oleh kandungan fenolik pada sawo. Kulkarni *et al.* (2006) menyebutkan kandungan total fenolik pada buah sawo sebesar 134.6 mg/100 g.

Keadaan demikian dapat disebabkan perbedaan komponen kimia didalam suatu tanaman yang dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti budidaya, tempat tumbuh, ekstraksi, sifat pelarut (Yusmeiarti *et al.* 2007), perbedaan varietas, keadaan iklim, cara pemeliharaan tanaman dan pemanenan, kematangan pada waktu panen, dan kondisi penyimpanan setelah panen (Muchtadi 2001).

Pengukuran total fenolik diukur secara spektrofotometri dengan menggunakan metode Folin-Ciocalteu. Prinsip dasar metode Folin-Ciocalteu adalah reaksi oksidasi dan reduksi kolorimetrik untuk mengukur semua senyawa fenolik dalam sampel uji. Senyawa fenolik bereaksi dengan oksidator fosfomolibdat dibawah kondisi alkalis menghasilkan senyawa fenolat dan kompleks molibdenum-tungsten berwarna biru (Gambar 3). Kandungan total fenolik dihitung berdasarkan kurva standar asam galat dan dihitung dalam (mg/L) berat ekuivalen asam galat (EAG).



**Gambar 3.** Reaksi pembentukan kompleks molibdenum-tungsten blue (Hardiana *et al.* 2012)

Vitamin C atau L-asam askorbat merupakan antioksidan yang larut dalam air (*aqueous antioxidant*). Senyawa ini, menurut Zakaria *et al.* (1996) merupakan bagian dari sistem pertahanan tubuh terhadap senyawa oksigen reaktif dalam plasma dan sel. Hasil analisis menunjukkan kandungan vitamin C pada buah sawo (Tabel 5) yaitu sebesar 42.24 mg/100 mL dan pada jeruk nipis sebesar 605.4 mg/100 mL. Hasil ini berbeda jika dibandingkan dengan literatur. Kulkarni *et al.* (2006) menyebutkan kandungan vitamin C buah sawo yaitu sebesar 10.52 mg/100 g. Hal

ini dapat disebabkan oleh perbedaan metode pengukuran yang digunakan.

Aktivitas antioksidan dalam penelitian ini dilakukan dengan metode metode penghambatan radikal bebas *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil* (DPPH). Metode ini dipilih karena merupakan metode yang sederhana, mudah, dan menggunakan sampel dalam jumlah yang sedikit dengan waktu yang singkat (Damayanthi *et al.* 2010). Hasil pengukuran aktivitas antioksidan menunjukkan sawo memiliki  $IC_{50}$  sebesar 72.04  $\mu\text{L}/\text{mL}$ ,  $IC_{50}$  kayu manis sebesar 0.82  $\mu\text{L}/\text{mL}$ , dan  $IC_{50}$  jeruk nipis sebesar 2.18  $\mu\text{L}/\text{mL}$  (Tabel 3). Aktivitas antioksidan ( $IC_{50}$ ) buah sawo dalam penelitian ini lebih tinggi yaitu dibandingkan dengan aktivitas antioksidan buah sawo dalam Kulkarni *et al.* (2006) sebesar 87.53  $\mu\text{L}/\text{mL}$ . Hasil pengujian aktivitas antioksidan dalam penelitian ini (sawo, jeruk nipis, dan kayu manis) menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan ( $IC_{50}$ ) tergolong dalam katagori kuat sampai sangat kuat.

Menurut Molyneux (2004) suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat apabila nilai  $IC_{50}$  kurang dari 0.05 mg/ml, kuat apabila nilai  $IC_{50}$  antara 0.05-0.10 mg/ml, sedang apabila nilai  $IC_{50}$  berkisar antara 0.10-0.15 mg/ml, dan lemah apabila nilai  $IC_{50}$  berkisar antara 0.15-0.20 mg/ml.

Hubungan antara kandungan fenolik total (x) dan  $IC_{50}$  (y) dinyatakan dengan koefisien korelasi  $r^2=0.330$ , dengan  $y = -0.285x + 150.6$ . Hasil ini menunjukkan bahwa 33% aktivitas antioksidan pada buah sawo, kayu manis, dan jeruk nipis merupakan hasil kontribusi dari senyawa-senyawa fenolik. Aktivitas antioksidan memiliki korelasi positif dengan kadar fenolik totalnya, dimana semakin tinggi kadar fenolik mengakibatkan semakin besar aktivitas antioksidannya (Kusumawati 2012).

Analisis antioksidan minuman fungsional sawo kayu manis dilakukan pada minuman formulasi tersukai 561. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan ( $IC_{50}$ ) pada minuman fungsional yaitu 54.1  $\mu\text{L}/\text{mL}$ . Sementara itu, kandungan

total fenolik dan vitamin C nya yaitu sebesar 459.69 mg/L dan 70.4 mg/100 mL. Aktivitas antioksidan pada minuman fungsional 561 ( $IC_{50}= 54.1 \mu\text{L}/\text{mL}$ ) lebih tinggi dibandingkan dengan komponen penyusun minuman fungsionalnya yaitu buah sawo ( $IC_{50}= 72,04 \mu\text{L}/\text{mL}$ ). Berdasarkan hasil uji *T-student*, aktivitas antioksidan formulasi 561 berbeda nyata pada taraf signifikansi 5% dengan aktivitas antioksidan sawo (Tabel 3). Hasil ini menunjukkan bahwa minuman formulasi 561 mampu mencapai nilai aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan komponen penyusunnya yaitu sawo.

Vitamin C pada minuman fungsional 561 yaitu 70.4 mg/100 mL. Hasil ini lebih besar dibandingkan dengan kandungan vitamin C pada buah sawo yaitu sebesar 42.24 mg/100 mL. Kenaikan kandungan vitamin C ini disebabkan penambahan jeruk nipis yang juga diketahui mengandung vitamin C sebesar 605.4 mg/100 mL. Penambahan kayu manis tidak menyebabkan kenaikan kandungan vitamin C karena kayu manis tidak mengandung vitamin C.

Vitamin C juga berperan sebagai antioksidan. Vitamin C mampu mereduksi radikal superoksida, hidroksil, asam hipoklorida, dan oksigen reaktif yang berasal dari netrofil dan monosit yang teraktivasi. Antioksidan vitamin C mampu bereaksi dengan radikal bebas, kemudian mengubahnya menjadi radikal askorbil. Senyawa radikal terakhir ini akan segera berubah menjadi askorbat dan dehidroaskorbat. Asam askorbat dapat bereaksi dengan oksigen teraktivasi, seperti anion superoksida dan radikal hidroksil. Pada konsentrasi rendah, vitamin C bereaksi dengan radikal hidroksil menjadi askorbil yang sedikit reaktif, sementara pada kadar tinggi, asam ini tidak akan bereaksi (Zakaria *et al.* 1996)

Sebagai antioksidan, vitamin C bekerja sebagai donor elektron, dengan cara memindahkan satu elektron ke senyawa logam Tembaga. Selain itu, vitamin C juga dapat menyumbangkan elektron ke dalam reaksi biokimia intraseluler dan ekstraseluler.

Vitamin C mampu menghilangkan senyawa oksigen reaktif di dalam sel netrofil, monosit, protein lensa dan retina. Vitamin ini juga dapat bereaksi dengan Fe-ferritin. Di luar sel, vitamin C mampu menghilangkan senyawa oksigen reaktif, mencegah terjadinya LDL teroksidasi, mentransfer elektron ke dalam tokoferol teroksidasi, dan mengabsorpsi logam dalam saluran pencernaan (Levine *et al.* 1995).

Analisis sifat kimia dan fisik terhadap minuman fungsional tersukai bertujuan untuk mengetahui komposisi nilai gizi dari minuman tersebut.

**Tabel 5.** Sifat kimia dan fisik minuman fungsional tersukai

No	Parameter	Nilai
1.	Kadar air % (b/b)	88.32
2.	pH	3.94
3.	Total padatan terlarut %	10
4.	Total asam (g/100 mL)	7.68
5.	Kadar abu % (b/b)	0.48

Kadar air dalam minuman fungsional ini yaitu sebesar 88.32 %. Kadar air yang tinggi disebabkan penambahan air di dalam proses pembuatan minuman fungsional ini. Penentuan kadar air pada produk pangan perlu dilakukan karena erat hubungannya dengan stabilitas dan kualitas produk. Dimana kadar air sangat mempengaruhi sifat-sifat produk, perubahan kimia, dan kerusakan oleh mikroba (Buckle *et al.* 1979) karena air dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya. Kadar air mempunyai peranan penting dalam menentukan daya awet bahan pangan karena dapat mempengaruhi sifat fisik, perubahan fisik, dan perubahan enzimatik (Buckle *et al.* 1987). Selain itu, air juga dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa pada suatu makanan (Winarno 2002).

Nilai pH pada minuman fungsional tersukai yaitu 3.94 yang berarti produk memiliki tingkat keasaman yang tinggi.

Tingkat keasaman yang tinggi ini disebabkan oleh penambahan jeruk nipis yang berfungsi sebagai asidulan. pH yang tinggi ini telah sesuai karena natrium benzoat yang ditambahkan pada minuman fungsional ini efektif sebagai pengawet yaitu pada bahan pangan yang memiliki  $\text{pH} \leq 4.0$  (Jay 1978; Dunn 1957).

Nilai pH merupakan salah satu parameter yang penting untuk diukur karena berhubungan dengan kualitas suatu produk pangan. Perubahan nilai pH yang signifikan dapat mengubah rasa dari suatu produk pangan. Produk dengan keasaman rendah umumnya cenderung lebih awet karena mikroba akan sulit tumbuh pada media dengan keasaman tinggi (Triswandari 2006).

Total padatan terlarut pada minuman ini yaitu 10% yang diukur dengan menggunakan alat *refractometer*. Salah satu hal yang berhubungan dengan total padatan terlarut adalah banyaknya padatan yang ditambahkan pada proses pembuatan produk (Susanto 2010). Pada pembuatan minuman fungsional ini, padatan yang ditambahkan yaitu gula pasir atau sukrosa sebesar 30%. Menurut Fardiaz *et al.* (1992) hasil dari pengukuran total padatan terlarut bukan merupakan total karbohidrat, melainkan kadar dari molekul karbohidrat yang mempunyai indeks refraksi seperti gula-gula sederhana. Refraksi ini disebabkan oleh adanya interaksi antara gaya elektrostatis dan gaya elektromagnet dari atom-atom dalam molekul cairan.

Hasil analisis total asam, minuman fungsional tersukai memiliki nilai total asam sebesar 7.68 g/100 mL. Perubahan total asam tertitrasi tidak selalu sesuai dengan pengukuran pH (Frazier *et al.* 1978). Pada pengukuran total asam tertitrasi, komponen asam yang terdisosiasi ikut terukur. Sedangkan pada pengukuran pH hanya komponen asam yang terdisosiasi yang terukur (Silvia 2002). Total asam tertitrasi (TAT) merupakan presentase asam dalam bahan yang ditentukan secara titrasi dengan basa standar. Salah satu faktor yang berhubungan dengan kestabilan mutu

produk pangan adalah total asam. Keawetan bahan pangan untuk disimpan lebih lama bergantung pada total asam yang ada dalam bahan pangan tersebut (Susanto 2010).

Kadar abu dalam minuman fungsional ini yaitu sebesar 0.48%. Kadar abu ini menggambarkan banyaknya mineral yang tidak terbakar dan menjadi zat yang tidak dapat menguap selama pengabuan (Suryaningrum *et al.* 2005). Besaran kadar abu ini menunjukkan tingginya kandungan mineral dalam bahan pangan tersebut (Sudarmadji *et al.* 1989). Mineral yang terkandung dalam buah sawo sendiri diketahui yaitu besi (Fe), Seng (Zn), kalsium (Ca), kalium (K), Tembaga (Cu).

Uji cemaran logam dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat cemaran logam di dalam bahan pangan atau tidak.

**Tabel 6.** Uji cemaran logam minuman tersukai

Kriteria Uji	Hasil Uji	Standar SNI (01-3719-1995)
Timbal (Pb)	nd	maks. 0.3
Tembaga (Cu)	0.285	maks. 5.0
Seng (Zn)	0.95	maks. 5.0

\*Satuan dalam ppm

Berdasarkan hasil analisis cemaran logam pada minuman fungsional, didapatkan hasil minuman fungsional tidak mengandung logam Pb, tetapi mengandung logam Zn sebesar 0.95 mg/L dan logam Cu sebesar 0.285 mg/L (Tabel 6). Logam berat yang mencemari makanan dapat dihasilkan akibat alat yang digunakan untuk pengolahan dan penyajian makanan. Tetapi, sebetulnya logam juga dibutuhkan oleh tubuh. Kulkarni (2006) menyatakan buah sawo diketahui beberapa mineral logam seperti besi (Fe), Seng (Zn), kalsium (Ca), kalium (K), Tembaga (Cu).

Berdasarkan standar yang ditetapkan oleh standar nasional Indonesia, kandungan logam Zn dan Cu dalam minuman fungsional masih dalam jumlah yang relatif kecil dan masih memenuhi standar mutu minuman sari buah. Standar mutu nasional Indonesia menetapkan bahwa kandungan maksimal

logam Zn pada minuman sari buah yaitu sebesar 5 mg/L, logam Cu juga sebesar 5 mg/L. Rendahnya kandungan logam pada minuman fungsional ini menunjukkan bahwa minuman fungsional ini masih memiliki kualitas yang baik dan dikategorikan aman.

Hasil analisis cemaran mikroba berdasarkan *total plate count* (TPC) minuman formulasi tersukai menunjukkan hasil cemaran mikroba yang rendah yaitu kurang dari  $1.0 \times 10^1$  koloni/mL. Hasil ini masih sesuai dengan ambang batas yang ditentukan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3719-1995) yaitu maksimal  $2 \times 10^2$  koloni/mL.

Keamanan pangan merupakan persyaratan yang harus dipenuhi dalam pembuatan suatu produk pangan. Salah satunya yaitu keamanan pangan dari segi mikrobiologi karena merupakan suatu indikator apakah suatu bahan pangan layak dikonsumsi atau tidak (Kordial 2009).

Menurut Fardiaz (1998) total mikroba yang dikandung oleh suatu produk pangan dapat mengindikasikan tingkat keamanan dan kerusakan produk. Mikroba tidak diinginkan yang tumbuh dalam produk menunjukkan adanya kontaminasi dari luar atau ketidaksempurnaan proses pengolahan. Pertumbuhan mikroba pada makanan dapat menyebabkan kerusakan dan kebusukan makanan (Fardiaz 1998).

Nilai cemaran mikroba yang rendah disebabkan karena pengolahan minuman yang dilakukan yaitu pasteurisasi dan penambahan pengawet natrium benzoat. Pasteurisasi dapat membunuh atau memusnahkan sebagian tetapi tidak semua mikroba yang ada dalam bahan. Pasteurisasi membunuh semua mikroorganisme mesofilik dan sebagian yang bersifat termofilik (Winarno 1993). Proses pasteurisasi hanya efektif membunuh mikroba patogen atau pembusuk, maka produk pangan yang sudah dipasteurisasi umumnya masih mengandung mikroba lain seperti bakteri tidak berspora dari genera *Streptococcus* dan *Lactobacillus*, serta kapang dan khamir (Fardiaz 1996).

Penambahan bahan pengawet yaitu natrium benzoat dalam minuman secara efektif dapat menghambat pertumbuhan mikroba, khususnya kapang dan khamir (Jay 1978). Selain itu, kegunaan bahan pengawet yang utama adalah untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang terkontaminasi pada bahan. Pertumbuhan mikroorganisme tersebut dihalangi dengan cara merusak membran sel, mempengaruhi aktivitas enzim, atau merusak mekanisme genetik sel (Frazier 1979).

Natrium benzoat terurai menjadi zat yang lebih efektif, yaitu asam benzoat yang tidak dapat terdisosiasi. Penghambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh asam benzoat efektif pada pH 2.5-4.0 (Winarno 1992). pH minuman yang ditambahkan jeruk nipis adalah 3.94, sehingga penambahan natrium benzoat ke dalam minuman ini sudah tepat.

#### 4. SIMPULAN

Formulasi 561 adalah formulasi tersukai yang tidak mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap parameter warna, aroma, rasa kemanisan, dan penerimaan keseluruhan, tetapi mempengaruhi parameter rasa keasaman. Tingkat kesukaan formulasi secara umum berada pada kisaran disukai.

Formulasi tersukai 561 memiliki aktivitas antioksidan  $IC_{50}$  sebesar 54.1 ppm, dimana nilainya lebih besar dibandingkan komponen penyusunnya sawo dengan  $IC_{50}$  sebesar 72.04 ppm. Formulasi tersukai 561 telah memenuhi standar mutu sari buah dalam SNI 01-3719-1995 dengan kandungan logam Pb yang tidak terdeteksi; logam Zn 0.95 mg/L, logam Cu 0.285 mg/L, dan spesifikasi kimia fisika lainnya: total fenolik 459.69 (mg/L) EAG, vitamin C 70.4 mg/100 mL, kadar air 88.32% (b/b), pH 3.94, total padatan terlarut 10%, total asam 7.68 g/100 mL, dan kadar abu 0.48% (b/b) serta total mikroba  $< 1.0 \times 10^1$  koloni/mL.

#### Ucapan Terimakasih

Terima kasih kami ucapkan kepada Kepala Pusat Laboratorium Terpadu UIN Syarif Hidayatullah Jakarta yang telah memfasilitasi penelitian ini.

#### Daftar Pustaka

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist*. Arlington (USA): The Association of Official Analytical Chemist Inc.
- Aryati V, Napitupulu, B. 2006. Pengolahan buah sawo secara sederhana untuk mendukung agroindustri hortikultura di Sumatera Utara. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara.
- Astawan M. 2003. Pangan fungsional untuk kesehatan yang optimal. *Kompas*. Rubrik opini. Di dalam: Sukandar D, Hermanto S, Amelia ER. 2012. Penapisan bioaktivitas tanaman pangan fungsional masyarakat jawa barat dan banten. [Laporan Penelitian Institusional UIN Syarif Hidayatullah Jakarta]. Jakarta (ID): UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1995. *Minuman Sari Buah*. SNI 01-3719-1995.
- Bambang, Kartika. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta (ID): UGM Press.
- Buckle KA, Edwards, RA, Fleet, GH, Wooton, M. 1987. *Ilmu Pangan*. Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono. Jakarta (ID): UI Press.
- Dunn CG. 1957. Food Preservatives. Di dalam: GF. Reddish (Ed.). Antiseptics, Disinfectants, Fungicides, and Chemical and Physical Sterilization. Philadelphia (USA): Lea & Febiger.
- Eskin NAM, HM Henderson, RJ Townsend. 1971. Browning Reaction in Food. *Biochemistry of Foods*. New York, San Francisco (USA): Academic Press.
- Fardiaz, Srikandi F, Winarno FG. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta (ID): PT Gramedia.

- Fennema OR. 1985. *Food Chemistry*. Ed ke-3. New York (USA): Marcel Dekker Inc.
- Frazier WC, DC Westhoff. 1978. *Food Microbiology*. New Delhi (IN): McGraw Hill Publishing Company Ltd.
- Hardiana R., Rudiyanayah, TA Zaharah. 2012. Aktivitas Antioksidan Senyawa Golongan Fenol dari Beberapa Jenis Tumbuhan Famili Malvaceae. *JKK* . 1(1): 8-13.
- Heilerova L, M Buckova, P Tarapcik, S Silhar, J Labuda. 2003. Comparison of antioxidant activity data for aqueous extracts of lemon balm (*Melissa officinalis* L.), oregano (*Origanum vulgare* L.), thyme (*Thymus vulgaris* L.) dan agrimony (*Agrimonia eupatoria* L.) obtained by conventional method and the DNA-based biosensor. *Czech J. Food Sci.* 21: 78-84.
- Ho CT, CY Lee, MT Huang. 1992. Phenolics compounds in food and their effect on health I: Analysis, Occurrence, and Chemistry. Washington DC (USA): American Chemical Society.
- Jay JM. 1978. *Modern Food Microbiology* 2nd Ed. D. New York (USA): Van Nostrand Company.
- King RA. 2000. The Role of Polyphenol In Human Health. Di dalam: JD Brooker (ed). *Tannins in Livestock and Human Nutrition*. ACIAR Proceedings No. 92.
- Kordial D. 2009. Perpanjangan Umur Simpan dan Perbaikan Citarasa Minuman Fungsional Berbasis Kumis Kucing (*Orthosiphon Aristatus Bl. Miq*) Menggunakan Ekstrak Berbagai Varietas Jeruk [Skripsi]. Bogor (ID): Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Kulkarni AP, RS Policegoudra, SM Aradhya. 2006. Chemical composition and antioxidant activity of sapota (*Achras sapota* Linn.) fruit. *Journal of Food Biochemistry*. 31: 399-414.
- Levine M, KR Dhariwal, RW Welch, Y Wang, JB Park. 1995. Determination of Optimal Vitamin C Requirements in Humans. Di dalam: *The WA MERICAN Journal of Clinical Nutrition*. 62(Suppl): 1347S-1356S.
- Mathew AG, Lakshminarayana S. 1969. Polyphenols of Immature Sapota Fruit. *Phytochemistry*. 8: 507-509.
- Molyneux P. 2004. The use of stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioksidan activity. *Songklanakarin J Sci Technol*. 26(2):211-219.
- Muchtadi D. 2004. Komponen Bioaktif dalam Pangan Fungsional. *Gizi Medik Indonesia*. 3(7): 4-6.
- Park EY, BS Luh. 1985. Polyphenol Oxidase of Kiwi Fruit. *J. Food Sci.* 51(1).
- Ratule MT. 1999. Teknik Atmosfir Termomodifikasi dalam Penanganan Buah dan Sayuran Segar. *Jurnal Litbang Pertanian*. 18 (3): 98-102.
- Rismunandar dan FB Paimin. 2001. Kayu Manis: Budi Daya dan Pengolahan Penebar Swadaya. Jakarta(ID):
- Rozum J. 2009. Smoke Flavor, Di dalam: Tarte R, editor, *Ingredients in Meat Product, Properties, Functionality and Application*. New York (USA): Springer Science.
- Silvia. 2002. Pembuatan Yogurt Kedelai (Soygurt) dengan Menggunakan Kultur Campuran Bifidobacterium Bifidum Dan Streptococcus Thermophilus. [Skripsi]. Bogor (ID): Fakultas Pertanian Bogor Institut Pertanian Bogor.
- Soekarto ST. 1990. Penilaian Organoleptik. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Bogor (USA): Institut Pertanian Bogor.
- Soesanto E. 1986. Pengaruh jenis pisang, jumlah konsentrat dan lama penyimpanan terhadap mutu minuman ringan sari buah pisang. [Skripsi]. Bogor (ID): Fakultas Terknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Yulianto RR. 2013. formulasi produk minuman herbal berbasis cincau hitam (*Mesona palustris*), jahe (*Zingiber officinale*), dan kayu manis (*Cinnamomum burmanni*).

- Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 1(1): 65-77.
- Yusmeiarti, Silfi, Rosalinda Syarif. 2007. Pengaruh bahan tambahan terhadap sifat fisik oleoresin cassiavera mutu rendah. *Buletin BIPD*. XV(2): 29-37.
- Winarno FG. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta (ID): Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno FG. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Bogor (ID): M-Brio Press. Di dalam: Surmayanto H, RI Pratama, J Santoso. 2012. Karakteristik Kimia dan Sensori Ikan PE. *Semnaskan\_UGM/Pasca Panen (pPA-05)-1*.
- Winarti C, N Nurdjanah. 2005. Peluang tanaman rempah dan obat sebagai sumber pangan fungsional. balai besar penelitian dan pengembangan pascapanen pertanian. *J. Litbang Pertanian*. 24(2) : 47-55.
- Zakaria FR. 1996. peranan zat-zat gizi dalam sistem kekebalan tubuh. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*. 7(3): 75-81.