



Pengaruh Waktu Infusa dan Suhu Air yang Berbeda Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Vitamin C pada *Infused Water* Kulit Pisang

Manna Wassalwa*

*Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Syiah Kuala
E-mail: mwassalwa@gmail.com

A B S T R A C T

Effect of different time and water temperature of infusion on the antioxidant activity and vitamin C on banana peel infused water were studied. Antioxidant activity was performed by DPPH (1,1 diphenyl-1-picrylhydrazyl) radical scavenging method and concentration of vitamin C was determined using UV-Vis spectrophotometer method. The ANOVA test shown that the combination of time and water temperature of infusion gave a significant effect on the antioxidant activity and vitamin C on banana peel infused water ($p < 0,05$). The highest concentration both of antioxidant with value 4,80 ppm and vitamin C value 9,75 ppm were obtained from sample of 37°C of water temperature with 120 minutes of infused duration. A positive correlation between concentration of each sample with their %inhibition was observed ($r = 0,99$). IC_{50} value was measured of 3,63 ppm. It is shown that the sample exhibited a strong antioxidant DPPH radical scavenging activity.

Keywords: Banana peel infused water, antioxidant activity, vitamin C, DPPH radical.

A B S T R A K

Pengaruh waktu infusa dan suhu air yang berbeda terhadap aktivitas antioksidan dan vitamin C pada *infused water* kulit pisang telah dipelajari. Aktivitas antioksidan diperoleh dengan menggunakan metode penangkal radikal bebas DPPH (1,1 difenil-1-pikrilhidrazil) dan konsentrasi vitamin C diuji menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa kombinasi suhu air dan waktu infusa berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan dan vitamin C pada *infused water* kulit pisang ($p < 0,05$). Nilai konsentrasi antioksidan tertinggi yaitu 4,80 ppm dan konsentrasi vitamin C tertinggi sebesar 9,75 ppm diperoleh pada perlakuan dengan suhu infusa 37°C dengan waktu infusa selama 120 menit. Hubungan linier yang positif didapat dari %penghambat sampel dengan konsentrasi sampel ($r = 0,99$) sehingga diperoleh nilai IC_{50} sebesar 3,63 ppm. Nilai IC_{50} kurang dari 50 menandakan aktivitas antioksidan yang sangat kuat.

Kata Kunci: *Infused water* kulit pisang, aktivitas antioksidan, vitamin C, radikal DPPH.

PENDAHULUAN

Bebagai efek buruk bagi kesehatan tubuh yang ditimbulkan oleh minuman instan seperti minuman bersoda dan minuman kaleng berperasa (Popkin *et al.*, 2011:24) telah menjadikan *infused water* sebagai alternatif minuman yang ramah bagi kesehatan sehingga aman untuk dikonsumsi sehari-hari (Stone, 2014:8). *Infused water* adalah air yang diberi tambahan potongan bahan alami seperti buah, sayur, atau herba yang mengandung antioksidan sehingga memberikan cita rasa alami dan manfaat untuk kesehatan (Soraya, 2014:24). Salah satu contoh *infused water* adalah *infused water* kulit pisang. Kulit pisang telah dipilih karena mengandung senyawa antioksidan dan vitamin C (Sulaiman *et al.*, 2011:9). Akan tetapi belum diketahui apakah ada kaitan antara waktu dan suhu air infusa dalam menghasilkan antioksidan dan vitamin C pada *infused water* kulit pisang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu dan suhu air infusa terhadap aktivitas antioksidan dan vitamin C pada *infused water* kulit pisang.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan April - Juni 2016 di Laboratorium Biologi FKIP dan Laboratorium Riset FKH Universitas syiah kuala.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan jenis penelitian ekperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial. Faktor yang diuji adalah suhu air dan waktu infusa yang masing-masing terdiri atas 4 taraf perlakuan dengan 3 kali pengulangan (Tabel 1).

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan adalah kulit pisang raja. Sedangkan bahan habis pakai adalah serbuk radikal DPPH (Sigma Aldrich), serbuk asam askorbat (GCE Laboratory Chemical), metanol (Sigma Aldrich), kertas saring, aquades, alumunium foil (Total), masker (SENSI), sarung tangan (SENSI) dan kertas segel (Total). Alat yang digunakan ialah spektrofotometri spektronik 20D+ (Thermo Scientific), Spekol UV-Vis (Analytik jena), labu ukur (Pyrex), inkubator (Bellstone Hi-Tech International 3755), Timbangan digital (Analytical Balance Radweg As220/C/2), oven (Mido/4/ss/f), botol vial, dan pipet mikro (Bellstone-1000).

Pembuatan Sampel Infused Water Kulit Pisang

Pisang yang sudah matang dengan warna kulit kuning namun sedikit hijau di ujung dan pangkal buahnya dibersihkan dari kotoran dan debu. Diambil seberat 5 mg kulit bagian dalam yang sudah dipotong dengan ukuran 2x2 cm dan dimasukkan ke dalam 50 ml aquades. Kemudian direndam dengan kombinasi suhu dan lama waktu perendaman tertentu sesuai dengan perlakuan. Suhu air dalam keadaan konstan mulai awal perendaman hingga selesai. Sampel yang diuji diperoleh dengan cara filtrasi. Metode filtrasi dipilih karena memudahkan pada saat pembacaan absorbansi oleh spektrofotometri karena debris telah tersaring dengan baik (Karlinda dkk., 2013:87).

Tabel 1. Rancangan Percobaan Kombinasi Antara Faktor Variasi Suhu (S) dan Faktor Variasi Waktu (W)

No.	Kombinasi Perlakuan	Variasi Suhu (°C)	Variasi Waktu (menit)
1	S ₁ W ₁	5	30
2	S ₁ W ₂	5	60
3	S ₁ W ₃	5	90
4	S ₁ W ₄	5	120
5	S ₂ W ₁	25	30
6	S ₂ W ₂	25	60
7	S ₂ W ₃	25	90
8	S ₂ W ₄	25	120
9	S ₃ W ₁	37	30
10	S ₃ W ₂	37	60
11	S ₃ W ₃	37	90
12	S ₃ W ₄	37	120
13	S ₄ W ₁	45	30
14	S ₄ W ₂	45	60
15	S ₄ W ₃	45	90
16	S ₄ W ₄	45	120

Pembuatan Kurva Standar DPPH

Dibuat larutan stok DPPH menurut Bendra (2012:16-17) dengan sedikit modifikasi. Dibuat larutan DPPH 20 ppm dengan mengambil sebanyak 8 mg serbuk DPPH dimasukkan ke dalam labu ukur 400 ml dan dilarutkan dengan pelarut metanol hingga tanda batas. Kemudian dibuat larutan asam askorbat sebagai pembanding dengan diambil sejumlah 10 mg asam askorbat ditimbang dan dilarutkan dengan aquades dalam labu ukur 100 ml dan dicukupkan hingga tanda batas. Dikocok sampai homogen sehingga didapat larutan induk asam askorbat 100 ppm.

Dibuat larutan seri asam askorbat dengan konsentrasi 0; 1; 2; 3; 4; 5; dan 6 ppm. Dipipet sejumlah 0; 0,05; 0,1; 0,15; 0,2; 0,25; dan 0,3 ml larutan induk asam askorbat masing-masing ke dalam 7 tabung reaksi. Masing-masing tabung reaksi dicukupkan volumenya dengan aquades sampai mencapai total volume 5 ml. Pada masing-masing tabung reaksi ditambahkan 3 ml larutan DPPH 20 ppm dikocok hingga homogen kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit. Selanjutnya diukur serapannya pada panjang gelombang 517 nm. Sebagai kontrol dipipet 2 ml metanol ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 3 ml larutan DPPH 100 ppm dan ditambahkan 3 ml metanol.

Uji Aktivitas Antioksidan Sampel

Diambil sebanyak 5 ml filtrat *infused water* kulit pisang dimasukkan dalam botol vial bersih yang telah dilapisi aluminium foil, ditambahkan 3 ml larutan DPPH stok, kemudian campuran tersebut diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C. Campuran yang telah diinkubasi dimasukkan dalam kuvet dan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm (Nuramanah *et al.*, 2013; Pabesak dkk., 2013 dengan sedikit modifikasi). Aktivitas

antioksidan dinyatakan dalam persen penghambat dan dihitung dengan rumus sebagai berikut (Bendra, 2012:18):

$$\% \text{ Penghambat} = \frac{\text{Abs kontrol} - \text{Abs sampel}}{\text{Abs kontrol}} \times 100\%$$

Abs merupakan nilai absorbansi. Setelah didapatkan %penghambat dari masing-masing sampel kemudian dicari konsentrasi masing-masing sampel menggunakan persamaan regresi kurva kalibrasi. Kemudian ditentukan persamaan regresi $y = a + bX$ terhadap hubungan antara %inhibisi dengan konsentrasi sampel, dimana X adalah konsentrasi (ppm) dan y adalah persen inhibisi (%). Adapun tingkatan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dinyatakan dengan nilai IC_{50} (Tabel 2). IC_{50} didapat dengan cara disubstitusikan nilai y pada persamaan regresi terhadap hubungan antara konsentrasi sampel dengan %penghambatnya dengan nilai 50. IC_{50} yaitu konsentrasi sampel yang dapat meredam radikal bebas DPPH sebanyak 50%.

Tabel 2. Tingkatan aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH.

Aktivitas Antioksidan	Nilai IC_{50}
Sangat kuat	< 50 ppm
Aktif	50-100 ppm
Sedang	101-250 ppm
Lemah	250-500 ppm
Tidak aktif	>500 ppm

Pembuatan Kurva Standar Vitamin C

Larutan induk vitamin C disiapkan dengan menimbang asam askorbat sebanyak 25 mg dan dilarutkan dengan aquadest dalam labu ukur 250 ml sehingga konsentrasinya menjadi 100 ppm. Kurva kalibrasi vitamin C diperoleh dengan mengencerkan larutan standar induk yang dibuat dengan berbagai macam konsentrasi yaitu 0 ppm, 0,5 ppm, 1 ppm, 2 ppm, 4 ppm, 8 ppm, 16 ppm, dan 32 ppm. Dibuat kurva kalibrasi dan persamaan linier untuk uji kuantitatif dari sampel yang mengandung vitamin C.

Uji Vitamin C Sampel

Pengujian sampel berdasarkan pada metode penentuan kadar vitamin C dengan spektrofotometri oleh Wardani (2012:29-30) dengan sedikit modifikasi. Sampel vitamin C berupa minuman infusa yang akan dianalisa dan dipersiapkan terlebih dahulu, selanjutnya sampel disaring agar mempermudah pada proses pembacaan filtrat. Diambil dan dilakukan pengenceran dengan mengambil 5 ml filtrat sampel kemudian diencerkan kedalam labu ukur 50 ml dan dihomogenkan. Setelah semua larutan sampel siap kemudian dilakukan pengukuran absorbansi terhadap sampel dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 265 nm (Wardani, 2012:33). Lalu tinggi absorbansi yang ditampilkan pada layar dicatat dan dicari konsentrasi vitamin C pada sampel dengan menggunakan persamaan garis regresi dari hasil kurva kalibrasi.

Parameter yang diamati

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah konsentarsi antioksidan dan nilai IC₅₀, serta konsentrasi vitamin C.

Teknik Analisis Data

Pembuatan persamaan garis untuk kurva kalibrasi menggunakan regresi liner dengan rumus menurut Sudjana (2005:315) sebagai berikut:

$$= a + bX$$

Keterangan:

= Variabel terikat,

X = Variabel bebas

a = Nilai konstanta,

b = Koefisien arah regresi.

Tingkat kelayakan regresi $r = 0,95$ dimana nilai yang mendekati 1 berarti semakin tinggi kemampuan variabel bebas dalam menjelaskan varian variabel terikatnya (Sudjana, 2005:369). Data yang telah ditabulasikan kemudian dianalisis dengan menggunakan Analisis Varian (ANOVA) seperti yang dijelaskan oleh Sudjana(2005:304) dengan persamaan sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = Nilai pengamatan hasil percobaan pada ulangan k mendapat perlakuan faktor taraf ke-i dan faktor taraf ke-j,

μ =Rataan umum,

α_i =Pengaruh faktor perlakuan taraf ke-I,

β_j =Pengaruh faktor perlakuan taraf ke-j,

$(\alpha\beta)_{ij}$ =Pengaruh interaksi faktor taraf ke-i dan faktor taraf ke-j,

ϵ_{ijk} =Pengaruh galat oleh faktor taraf ke-i, faktor taraf ke-j, dan ulangan ke-k,

k = Ulangan.

Untuk menerima atau menolak hipotesis digunakan taraf uji (0,05) dengan ketentuan jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ (Hanafiah, 2008:37), maka diantara perlakuan terdapat perbedaan yang nyata dan hipotesis yang diajukan diterima. Selanjutnya jika terdapat perbedaan yang nyata, maka dilakukan uji lanjut.

HASIL DAN PEMBEHASAN

A. Hasil

Kurva Kalibrasi DPPH

Kurva kalibrasi antioksidan dimaksudkan sebagai standarisasi aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-1-pikrilhidrazil). Nilai absorbansi yang telah didapat dan dilakukan perhitungan menggunakan regresi linier sehingga diperoleh persamaan garis $y = 14,34x - 2,15$ dengan nilai r sebesar 0,99 (Gambar 1.a). Nilai r positif menyatakan adanya hubungan linier sempurna langsung atau korelasi positif antara variabel konsentrasi asam askorbat dengan nilai absorbansi. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai konsentrasi asam askorbat menyebabkan semakin tinggi nilai persen serapan yang ditampilkan. Selanjutnya, persamaan

tersebut dapat digunakan untuk mengetahui konsentrasi antioksidan sampel dalam unit ppm (*part per million*) dengan cara disubstitusikan nilai absorbansi sampel dengan nilai .

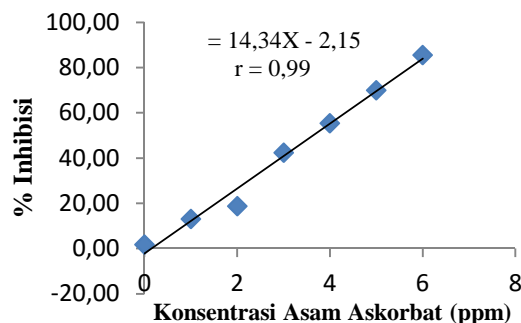
Uji Aktivitas Antioksidan Sampel

Hasil analisis varian menunjukkan bahwa adanya pengaruh kombinasi waktu dan suhu infusa terhadap kemampuan antioksidan meredam aktivitas radikal bebas pada sampel *infused water* kulit pisang dengan nilai F-hitung > F-tabel (hipotesis alternatif diterima) pada taraf uji : 0,05 dengan nilai 4,06 > 2,19 (Tabel 3). Oleh karena adanya perbedaan yang nyata pada hasil analisis varian yang didapat maka perlu dilakukan uji lanjut. Perolehan nilai KK sebesar 17,38% menunjukkan bahwa uji lanjut yang digunakan adalah Uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) atau Beda Jarak Nyata Duncan (BJND) (Tabel 4).

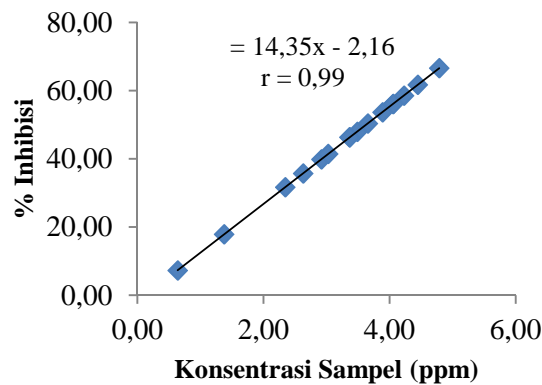
Berdasarkan Tabel 4 diidentifikasi bahwa perlakuan yang optimum terhadap konsentrasi antioksidan adalah perlakuan S3W4 yaitu perlakuan pada suhu 37°C dengan waktu infusa selama 120 menit dengan nilai konsentrasi antioksidan sebesar 4,80 ppm. Perlakuan S3W4 menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf uji 0,05 dengan perlakuan S1W1, S1W2, S1W3, S2W1, S1W4, S3W1, S3W2, S4W4, dan S2W2, namun tidak berbeda nyata jika dibandingkan dengan perlakuan S4W3, S2W3, S3W3, S4W2, S2W4, dan S4W1. Perlakuan dengan suhu 5°C dengan kombinasi waktu infusa 30 menit (S1W1) memiliki nilai konsentrasi antioksidan terendah dan tidak berbeda nyata terhadap perlakuan S1W2, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Inhibit Concentration pada taraf 50% (IC₅₀)

Aktivitas antioksidan dari sampel dinyatakan dalam persen penghambatnya terhadap radikal DPPH. Kekuatan aktivitas antioksidan ditandai dengan nilai IC₅₀, yaitu konsentrasi dari larutan sampel yang dapat meredam sebanyak 50% radikal bebas DPPH (Rosida, tanpa tahun:31). Berdasarkan persamaan regresi hubungan antara konsentrasi antioksidan sampel dengan persen inhibisi = 14,35x - 2,16 ditentukan nilai IC₅₀ filtrat *infused water* kulit buah pisang yaitu sebesar 3,63 ppm (Gambar 2).



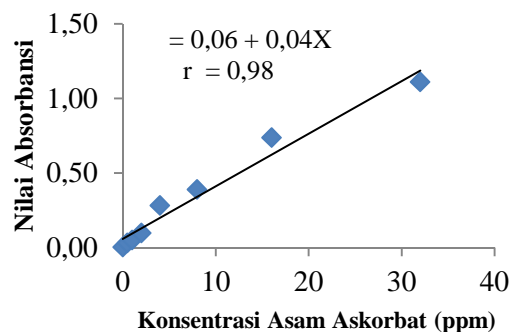
Gambar 1. Kurva Kalibrasi Aktivas Antioksidan



Gambar 2. Grafik Hubungan Antara Konsentrasi Antioksidan Sampel dengan Persen Inhibisi.

Kurva Kalibrasi Vitamin C

Kurva kalibrasi vitamin C dibuat dengan menghitung serapan asam askorbat menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 265 nm (Wardani, 2012:33). Asam Askorbat (Sigma Aldrich) yang merupakan vitamin C murni digunakan sebagai pembanding. Kurva kalibrasi digunakan sebagai pedoman dalam menentukan kadar konsentrasi asam askorbat yang terkandung di dalam sampel. Perhitungan menggunakan regresi linier diperoleh persamaan garis $\hat{Y} = 0,06 + 0,04X$ dan nilai r sebesar 0,98 (Gambar 3). Selanjutnya persamaan regresi linier di atas digunakan untuk mengetahui konsentrasi vitamin C sampel dalam satuan ppm (*part per million*) dengan cara digantikan nilai Y dengan nilai absorbansi sampel.



Gambar 3. Kurva Kalibrasi Vitamin C

Uji Vitamin C Sampel

Hasil analisis varian menunjukkan bahwa ada pengaruh kombinasi antara waktu infusa dengan suhu air terhadap konsentrasi vitamin C pada sampel *infused water* kulit pisang dengan nilai $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ pada taraf uji : 0,05 dengan nilai $11,65 > 2,19$ (Tabel 5). Perolehan nilai KK sebesar 7% menunjukkan bahwa uji lanjut yang digunakan adalah Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Tabel 6).

Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan S3W4 (suhu 37°C dan waktu infusa 120 menit) merupakan perlakuan yang paling baik untuk pembuatan *infused water* kulit pisang berdasarkan

konsentrasi vitamin C yaitu sebesar 9,75 ppm. Perlakuan S3W4 berbeda nyata dengan perlakuan S1W4, S4W4, S4W3, S1W3, S3W1, S4W2, S1W2, S3W2, S2W2, S2W1 namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan S1W1, S4W1, S3W3, S2W3, dan S2W4. Perlakuan dengan suhu 5°C kombinasi waktu infusa 120 menit (S1W4) memiliki nilai konsentrasi vitamin C terendah yaitu 5,92 ppm dan tidak berbeda nyata terhadap perlakuan S4W4, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Pembahasan

Uji Aktivitas Antioksidan

Uji DPPH adalah metode uji yang didasarkan pada reduksi dari radikal bebas DPPH yang berwarna ungu oleh penghambat radikal bebas pada panjang gelombang maksimum 517 nm (Shekar dan Goyal, 2014:244). Senyawa radikal DPPH yang berwarna ungu ketika direaksikan dengan sampel *infused water* berubah menjadi warna kuning. Perubahan warna menjadi kuning ini disebabkan oleh adanya zat-zat yang berperan sebagai antioksidan terkandung di dalam sampel *infused water*. Hal ini sejalan dengan Sunarni (2005) dalam Bendra (2012:25) bahwa senyawa radikal berwarna ungu yang apabila bereaksi dengan senyawa peredamnya akan menghasilkan perubahan intensitas warna ungu bahkan sampai menjadi kuning. Perubahan warna menunjukkan bahwa ada senyawa yang bersifat sebagai penangkal radikal bebas seperti vitamin C yang menangkap atau mereduksi DPPH (Khasanah dkk., tanpa tahun:13). Ketika radikal DPPH bereaksi dengan antioksidan,, DPPH menerima donor hidrogen dan menjadi DPPH-H. Molekul DPPH akan mendonorkan atom hidrogennya sehingga DPPH yang bersifat radikal berubah menjadi difenil pikrilhidrazin yang bersifat non radikal (Khasanah dkk., tanpa tahun:13).

Analisis aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan pada sampel perlakuan S3W4 menghasilkan konsentrasi antioksidan terbesar yang berarti menghasilkan aktivitas antioksidan yang terkuat jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu sebesar 4,79 ppm. Proses infusa dilakukan pada suhu 37°C dengan lama waktu selama 120 menit. Setyastuti (2004) dalam Pramita (2008:31) menyatakan bahwa apabila kadar antioksidan tinggi maka aktivitas antioksidannya besar.

Perendaman pada suhu 5°C menunjukkan kecenderungan mengalami kenaikan konsentrasi antioksidan seiring dengan penambahan waktu perendaman, namun kenaikan nilainya tidak berbeda nyata (Tabel 4). Hal ini berarti bahwa pembuatan *infused water* kulit pisang pada suhu 5°C dapat memperlambat reaksi kelarutan antioksidan. Hal ini sehubungan dengan pernyataan Ibrahim dkk (2015:253) bahwa suhu rendah dapat menyebabkan proses reaksi berjalan lebih lama sedangkan dengan meningkatkan suhu, proses difusi yang terjadi semakin besar sehingga proses reaksi juga akan berjalan lebih cepat. Perendaman pada suhu 45°C menunjukkan bahwa seiring pertambahan waktu infusa maka aktivitas antioksidan semakin rendah. Proses perendaman pada suhu tinggi dapat meningkatkan laju oksidasi terhadap antioksidan yang terkandung dalam kulit pisang, namun perendaman pada suhu 45°C dengan waktu infusa yang lama dapat mengakibatkan rusaknya senyawa antioksidan sehingga menyebabkan penurunan nilai konsentrasi antioksidan. Sebagaimana

disebutkan Husni dkk (2014:170) bahwa kadar antioksidan menurun seiring dengan meningkatnya suhu dan lama waktu pemanasan.

Selanjutnya, berdasarkan persamaan regresi hubungan antara konsentrasi antioksidan sampel dengan persen inhibisi yaitu $= 14,35X - 2,16$ dapat ditentukan nilai IC_{50} filtrat *infused water* kulit pisang yaitu sebesar 3,63 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa filtrat *infused water* kulit pisang pada konsentrasi 3,63 ppm dapat menyumbangkan elektron sehingga mampu meredam sebesar 50% radikal bebas DPPH. Berdasarkan klasifikasi aktivitas antioksidan (Jun *et al.*, 2003:2118) (Tabel 2) menunjukkan bahwa filtrat *infused water* kulit pisang memiliki aktivitas antioksidan pada rentang <50 ppm, yaitu sangat kuat.

Uji Vitamin C

Hasil perhitungan persamaan regresi kurva kalibrasi asam askorbat diperoleh persamaan garis $\hat{Y} = 0,06 + 0,04X$ dengan nilai r sebesar 0,98. Nilai r positif menyatakan adanya hubungan linier sempurna langsung atau korelasi positif (Sudjana, 2005:310). Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara konsentrasi asam askorbat dengan serapan. Artinya, semakin tinggi konsentrasi asam askorbat maka nilai absorbansi yang dihasilkan juga semakin besar. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Karinda dkk. (2013:88-89) bahwa dengan meningkatnya nilai konsentrasi vitamin C maka nilai absorbansi juga ikut meningkat.

Proses infusa kulit pisang pada suhu $5^{\circ}C$ mengalami sedikit penurunan konsentrasi seiring dengan penambahan waktu infusa. Perlakuan penyimpanan makanan pada suhu $5^{\circ}C$ dengan lama penyimpanan 3 hari dan 7 hari berbeda nyata dimana pada penyimpanan 3 hari asam askorbat oksidase yang berperan dalam perombakan vitamin C aktivitasnya menurun, akan tetapi pada penyimpanan selama 7 hari terlihat adanya peningkatan aktivitas dari asam askorbat oksidase. Hal ini berarti reaksi kelarutan vitamin C oleh enzim masih berlangsung tetapi berjalan lambat (Safaryani, 2007:44). Koswara (1992) dalam Safaryani dkk (2007:43) menjelaskan bahwa stabilitas vitamin C biasanya meningkat dengan penurunan suhu penyimpanan akan tetapi selama proses penyimpanan pada suhu rendah dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan oleh sebab jaringan tertutup oleh lapisan es.

Proses infusa dengan waktu 120 menit dengan suhu $37^{\circ}C$ yaitu perlakuan S3W4 memperlihatkan hasil konsentrasi yang tertinggi diantara perlakuan lainnya yaitu sebesar 9,75 ppm. Hasil yang diperoleh dapat dilihat bahwa suhu dan waktu perendaman mempengaruhi proses terlarutnya vitamin C yang terkandung di dalam kulit pisang untuk larut ke dalam air.

Perlakuan pada suhu $45^{\circ}C$ menunjukkan hasil penurunan konsentrasi vitamin C seiring dengan peningkatan waktu infusa. Hal ini dapat disebabkan oleh suhu yang dapat mempercepat proses reaksi, namun pemaparan suhu yang tinggi dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan kerusakan senyawa vitamin C. Sejalan dengan Rosida (Tanpa tahun:30) bahwa vitamin C mudah teroksidasi dengan oksigen dan proses oksidasi ini dapat dipercepat oleh suhu tinggi, namun kondisi panas dalam waktu yang relatif lama dapat merusak struktur vitamin C.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai pengaruh waktu infusa dan suhu air yang berbeda terhadap aktivitas antioksidan dan vitamin C pada *infused water* kulit pisang dapat diambil kesimpulan bahwa

1. Waktu dan suhu air infusa berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan dan vitamin C pada *infused water* kulit pisang,
2. Perlakuan S3W4 yaitu perlakuan pada suhu air 37°C dengan waktu infusa selama 120 menit merupakan perlakuan terbaik karena menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi yaitu sebesar 4,80 ppm dan konsentrasi vitamin C tertinggi yaitu 9,75 ppm,
3. Sebanyak 3,63 ppm konsentrasi sampel *infused water* kulit pisang secara keseluruhan dapat meredam sebanyak 50% efek radikal oleh senyawa DPPH. Selanjutnya, Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk pengembangan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bendra, A. 2012. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Premna oblongata Miq. Dengan Metode Dpph Dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia Dari Fraksi Teraktif*. Skripsi. Depok: Universitas Indonesia.
- Hanafiah, K. A. 2008. *Rancangan Percobaan*. Palembang: Rajawali Pечатakan.
- Husni, A., Deffy, R.P., Iwan Y.B.L. 2014. Aktivitas Antioksidan *Padinas* sp. pada Berbagai Suhu dan Lama Pengeringan. *JPB Perikanan*, 9(2): 165-173.
- Ibrahim, A.M., Yunianta, Feronika H.S. 2015. Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Ekstraksi terhadap Sifat Kimia dan Fisik pada Pembuatan Minuman Sari Jahe Merah dengan Kombinasi Penambahan Madu sebagai Pemanis. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(2): 530-541.
- Jun, M.H.Y., J., Fong, X., Wan, C.S., Yang, C.T., Ho. 2003. Comparison of Antioxidant Activities of Isoflavones Form Kudzu Root (*Pueraria lobata* O). *Journal Food Science Institute of Technologist*, 68: 2117-2122.
- Karinda, M., Fatimawali, Gaytri C. 2013. Perbandingan Hasil Penetapan Kadar Vitamin C Mangga Dodol dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis dan Iodometri. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(1): 86-89.
- Khasanah, I., Maria U, Sumantri. Tanpa Tahun. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanolik Kulit Buah Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia) dengan Metode DPPH*. Artikel. Semarang.
- Nuramanah, E., Hayat, S., dan Wiwi, S. 2013. *Kajian Antioksidan Kulit Pisang Raja Bulu (Musa paradisiacal l. var sapientum) dan Produk Olahannya*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Pabesak, A.V., Lusiawati, D., dan Lydia, N.L. 2013. *Aktivitas Antioksidan dan Fenolik Total pada Tempe dengan Penambahan Biji Labu Kuning (Cucurbita moschata ex Poir)*. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana.
- Popkin, B. M., Kristen, E. D., dan Rosenberg, I. H. 2011. "Water, Hydration, and Health". (online), (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2908954/>), diakses 31 Juli 2015).
- Pramita, D.D. 2008. *Pengaruh Tehnik Pemanasan Terhadap kadar Asam Fitat dan Aktivitas Antioksidan Koro Benguk, Koro Glinding, dan Koro Pedang*. Skripsi. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Rosida, D.A.RA. Tanpa Tahun. Penentuan Aktivitas Antioksidan dan Fenol Total pada Ekstrak Kulit Buah Pisang (*Musa acuminata* Colla). *Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Current Challenges in Drug Use and Development Tantangan Terkini Perkembangan Obat dan Aplikasi Klinis*.
- Safaryani, N., Sri H, Endah D.H. 2007. Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Penurunan Kadar Vitamin C Brokoli (*Brassica oleracea* L). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, XV(2): 39-45.

- Shekar, T.C., dan Goyal, A. 2014. Antioxidant Activity by DPPH Radical Scavenging Method of *Ageratum conyzoides* Linn. Leaves. *American Journal of Ethnomedicine*, 1(4): 244-249.
- Soraya, N. 2014. *Infused Water: Minuman Alami Bervitamin & Super Sehat*. Jakarta: Penebar Swadaya Grup.
- Stone, E.R. 2014. Lose Weight with Infused Water: Easy Recipes for Optimum Health: How to Boost Energy, Immunity, and Weight Loss with Infused Water. Speedy Publishing LLC, (Online), (<http://bit.ly/1Em7HT7>., diakses 10 Agustus 2015 09:45).
- Sudjana. 2005. *Metoda Statiska*. Bandung: Tarsito.
- Sulaiman, S F., Azliana, A.B.S., Supriatno., Eng, M.S., Kheng, L.O., dan I.M.s Eldeen. 2011. Correlation Between Total Phenolic and Mineral Contents with Antioxidant Activity of Eight Malaysian Bananas (*Musa* sp.). *Journal of Food Composition and Analysis*, 24: 1-10.
- Wardani, L.A. 2012. Validasi Metode Analisis dan Penentuan Kadar Vitamin C pada Minuman Buah Kemasan dengan Spektrofotometri UV-Visible. *Skripsi*. Depok: Universitas Indonesia