

**PENGARUH ASAM ASKORBAT DAN SODIUM ACID PYROPHOSPHATE (SAPP)
DALAM MENCEGAH KERUSAKAN ANTIOKSIDAN UBIJALAR UNGU
VARIETAS ANTIN 3**

*(Effect of Ascorbic Acid and Sodium Acid Pyrophosphate (SAPP) In Preventing Antioxidant
Damage of Purple Sweet Potatoes of Varieties of Antin 3)*

Abd. Azis Hasan

Politeknik Gorontalo, Program Studi Teknologi Hasil Pertanian
Jl. Muchlis Rahim, Desa Panggulo Barat, Kecamatan Botupingge,
Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo, Kode Pos 96583
Email: abdulazishasan@poligon.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi asam askorbat dan sodium acid pyrophosphate (SAPP) yang terbaik dalam mencegah kerusakan antioksidan akibat reaksi pencoklatan pada umbi ubijalar ungu. Penelitian dilakukan dengan menggunakan percobaan faktorial dalam Rancangan Acak Kelompok dengan dua faktor. Pada penelitian ini faktor pertama adalah konsentrasi asam askorbat (1%; 2%; 3%), faktor kedua adalah konsentrasi SAPP (0,01%; 0,1%; 1%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi terbaik asam askorbat adalah 3%, sedangkan sodium acid pyrophosphate (SAPP) adalah 0,1%. Interaksi kedua faktor pada konsentrasi tersebut dapat mencegah kerusakan antioksidan akibat reaksi pencoklatan umbi ubijalar ungu selama pengolahan.

Kata kunci: Antioksidan; antin 3; asam askorbat; SAPP

ABSTRACT

This study aims to get the concentration of ascorbic acid and sodium acid pyrophosphate (SAPP) is the best antioxidant to prevent damage due to browning reactions purple sweet potato tubers. The study was conducted by using a factorial experiment in a randomized block design with two factors. In this research first factor is the concentration of ascorbic acid (1%, 2%, 3%), the second factor is the concentration of SAPP (0.01%; 0.1%; 1%), This study results showed that the best concentration of ascorbic acid is 3%, while sodium acid pyrophosphate (SAPP) was 0.1%. Interaction of both factors on the concentration of the antioxidant may prevent damage due to browning reactions purple sweet potato tubers during processing.

Keywords: Antioxidants; antin 3; ascorbic acid; SAPP

PENDAHULUAN

Ubijalar ungu merupakan salah satu jenis ubijalar yang memiliki banyak manfaat khususnya untuk kesehatan karena memiliki sifat antioksidan (Ginting dan Utomo, 2012). Sifat ini berhubungan dengan pigmen ungu yang menunjukkan kandungan antosianin yang berfungsi

sebagai antioksidan. Ubi jalar ungu varietas Antin 3 memiliki pigmen warna ungu mulai daging ubi sampai kulit, sehingga varietas ini dapat diolah menjadi produk-produk yang bermanfaat untuk antioksidan, seperti pewarna alami, suplemen kesehatan, tepung, atau sebagai produk antara (Tjintokohadi dkk., 2012)

Kendala pada pengolahan ubi jalar ungu adalah sulitnya mempertahankan senyawa antioksidan yakni antosianin yang merupakan pigmen warna ungu pada ubijalar ungu. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya pencegahan kerusakan senyawa antioksidan akibat reaksi pencokelatan enzimatis. Menurut Harijono dkk. (2000), perlu dilakukan upaya inaktivasi enzim polifenolase penyebab warna coklat pada bahan dengan pemanasan (blansir) atau dengan pemberian bahan kimia seperti natrium metabisulfit atau sodium acid pyrophosphate. Menurut Kumalaningsih dkk. (2004), penggunaan konsentrasi sodium acid pyrophosphate (SAPP) dan asam askorbat yang tinggi masing-masing dapat berperan efektif sebagai pengikat logam dan antioksidan, sehingga kerusakan senyawa antioksidan semakin rendah, dimana perlakuan konsentrasi 2,0% asam askorbat dan 0,1% SAPP yang direbus selama 2 menit dalam panci tertutup mempunyai nilai efektifitas tertinggi dalam menghambat degradasi senyawa antioksidan pada umbi ubijalar dibandingkan dengan kombinasi konsentrasi 1,0 dan 3,0% asam askorbat dengan 0,001 dan 0,01% SAPP.

Sejauh ini belum banyak diungkap cara mencegah kerusakan senyawa antioksidan khususnya untuk ubijalar ungu. Penelitian mengenai kombinasi

asam askorbat dan SAPP diharapkan dapat meminimasi kerusakan antioksidan ubijalar ungu.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode kuantitatif. Parameter yang diukur antara lain aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH menurut Tang *et al.*, (2002), kadar antosianin menggunakan metode pH diferensial menurut Giusti and Wrolstad (2001), total fenol menggunakan metode Follin-Ciocalteau menurut Sharma (2011), total padatan terlarut menggunakan refractometer menurut AOAC (1999), dan nilai hue menggunakan color reader menurut Rahardjo dkk. (2005). Prosedur pengukuran parameter dilakukan sebagai berikut:

Pengukuran Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

Sampel dihancurkan dan ditimbang 20 g lalu dimasukkan labu ukur 100 ml, diekstrak dengan menambahkan pelarut HCL 1% dalam metanol sampai tanda batas. Setelah dihomogenkan, dishaker selama 4 jam dan disaring dengan kertas saring sampai dihasilkan filtrat. Filtrat disentrifus 10 menit pada 4000 rpm.

Filtrat sebanyak 0,1 ml diukur, kemudian ditambah metanol 96% sebanyak 5 ml kemudian di vortex untuk membantu melarutkan sampel. Ekstrak disentrifuse dengan kecepatan 4000 rpm

selama 10 menit untuk memisahkan ekstrak. Sebanyak 4 ml supernatan diambil dan ditambahkan 1 ml larutan 1,1 *diphenil-2-picrylhydrazil* (DPPH) 0,2 mMol, dibiarkan selama 10 menit. Kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm, namun sebelumnya dilakukan pengukuran absorbansi kontrol terlebih dahulu. Kontrol dibuat dengan menambahkan 1 ml larutan 1,1 *diphenil-2-picrylhydrazil* (DPPH) 0,2 mMol ke dalam 4 ml metanol.

Aktiitas scavenger radikal bebas dihitung sebagai persentase berkurangnya warna DPPH dengan perhitungan:

$$\text{Aktivitas Antioksidan} = 100 \times 1 - \frac{\text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}}$$

Pengukuran Kadar Antosianin Metode pH Diferensial

Hasil filtrat dipipet sebanyak 1 ml lalu dimasukkan labu ukur 10 ml, kemudian diencerkan dengan larutan buffer pH 1,0 sampai tanda batas. Diukur absorbansi dari setiap larutan pada panjang gelombang maksimal dan 700 nm, diukur dengan aquades sebagai blankonya. Faktor pengenceran yang tepat untuk sampel harus ditentukan terlebih dahulu dengan cara melarutkan sampel dengan buffer pH 1,0 hingga diperoleh panjang gelombang maksimal.

Selanjutnya diambil 1 ml larutan hasil preparasi dimasukkan dalam labu ukur 10

ml dan diencerkan dengan larutan buffer pH 4,5 sampai tanda batas. Absorbansi dari setiap larutan pada panjang gelombang maksimal dan 700 nm diukur dengan aquades sebagai blanko. Panjang gelombang maksimal adalah panjang gelombang maksimum untuk *cyanidin-3-glucoside*, sedangkan panjang gelombang 700 nm untuk mengoreksi endapan yang masih terdapat pada sampel. Jika sampel benar-benar jernih maka absorbansi pada 700 nm adalah 0.

Absorbansi dari sampel yang telah dilarutkan (A) ditentukan dengan rumus :

$$A = [(A_{maks} - A_{700}) \text{ pH } 1,0 - (A_{maks} - A_{700}) \text{ pH } 4,5]$$

Kandungan antosianin pada sampel dihitung dengan rumus :

$$\text{Antosianin (mg/100g)} = \frac{A \times MW \times DF \times 1000}{\epsilon \times 1}$$

Keterangan:

A = Absorbansi

MW = Berat molekul (dinyatakan sebagai *cyanidin-3-glucoside*) yakni 449,2

DF = Faktor pengenceran

ϵ = Koefisien absorbtivitas molar = 26900 (dinyatakan sebagai *cyanidin-3-glucoside*)

Pengukuran Total Fenol Metode Follin-Ciocalteu

Diukur sampel yang akan diuji dengan volume 1 ml. Ditambahkan larutan Na_2CO_3 75 g/l 4 ml dan reagen Follin-Ciocalteau (diencerkan 1:10) 5 ml dan divortex. Diinkubasi selama 1 jam pada suhu ruang pada kondisi gelap.

Diambil 2 ml ekstrak dimasukkan dalam kuvet. Diukur absorbansinya pada panjang gelombang 765 nm. Dikalibrasikan dengan kurva standar asam galat untuk didapatkan total fenol dalam ppm GAE. Dihitung total fenol dengan rumus:

$$C = \frac{CGAE \times V}{G}$$

Keterangan:

C = kadar total fenol (ppm GAE)
 CGAE = kadar total fenol dalam bentuk ekuivalen asam galat (ppm)
 V = volume ekstrak yang dihasilkan (ml)
 G = massa bahan (g)

Pengukuran Total Padatan Terlarut

Sampel disiapkan dan bidang prisma *refractometer* dibersihkan dengan aquades, kemudian dikeringkan dengan tisu. Sampel dipipet dan diteteskan pada bidang prisma, dan diamati angka yang dilalui batas gelap terang pada *refractometer*. Angka tersebut menunjukkan total padatan terlarut pada sampel.

Pengukuran Nilai Hue

Sampel disiapkan dan *color reader* dihidupkan. Kemudian ditentukan target pembacaan L, a^* , b^* dan diukur warnanya. Lalu skala warna dibaca dengan parameter L^* untuk kecerahan (lightness) dan a^* , b^* untuk nilai kromatisitas. Perubahan warna/hue dinyatakan dalam ΔH yang dapat dihitung dengan rumus:

$$\Delta H = \Delta E^2 - \Delta L^2 - \Delta C^2$$

Dimana:

$$\Delta L = L^*0 - L^*$$

$$\Delta E = \Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2$$

$$\Delta C = C^*0 - C^*$$

Keterangan :

ΔH = perubahan warna selama waktu tertentu
 ΔE = perubahan nilai L, a, b selama waktu tertentu
 ΔL = perubahan nilai L selama waktu tertentu
 ΔC = perubahan nilai C selama waktu tertentu
 L^*0 = nilai L untuk sampel pada kondisi awal
 L^* = L untuk sampel selama waktu tertentu
 Δa = perubahan nilai a^* selama waktu tertentu
 Δb = perubahan nilai b^* selama waktu tertentu
 C^* = nilai saturasi sampel selama waktu tertentu
 C^*0 = nilai saturasi pada kondisi awal

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode sampling menggunakan Rancangan Acak Kelompok. Sedangkan percobaan yang digunakan adalah percobaan faktorial yang

terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi asam askorbat dengan tiga level (1%; 2%; 3%), dan faktor kedua adalah konsentrasi sodium acid pyrophosphate (SAPP) dengan tiga level (0,01%; 0,1%; 1%). Penelitian ini menghasilkan 9 kombinasi dengan 3 kali ulangan, sehingga terdapat 27 sampel.

Analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis ragam (Anova). Apabila hasil analisis terdapat pengaruh yang signifikan, dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (DMRT). Pengolahan data menggunakan program SPSS. Penentuan perlakuan terbaik dengan menggunakan metode deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian meliputi aktivitas antioksidan, kandungan antosianin, total fenol, total padatan terlarut, dan nilai hue.

Aktivitas Antioksidan

Hasil analisis ragam menunjukkan terdapat pengaruh nyata ($\alpha=0,05$) faktor asam askorbat, SAPP, serta interaksi perlakuan asam askorbat dan SAPP terhadap aktivitas antioksidan ubijalar ungu.

Aktivitas antioksidan ubijalar ungu varietas Antin 3 dengan perlakuan kombinasi konsentrasi asam askorbat dan SAPP berada pada kisaran 21,35 – 44,93% (Tabel 1).

Tabel 1. Rerata aktivitas antioksidan ubijalar ungu varietas antin 3 dengan perlakuan kombinasi konsentrasi asam askorbat dan SAPP

Konsentrasi Asam Askorbat (%)	Konsentrasi SAPP (%)	Aktivitas Antioksidan (%)
1	0,01	22,04 ^{ab}
	0,1	23,28 ^{ab}
	1	21,35 ^a
2	0,01	24,98 ^{ab}
	0,1	26,30 ^b
	1	21,66 ^a
3	0,01	35,65 ^c
	0,1	44,93 ^d
	1	36,74 ^c

Berdasarkan Tabel 1, aktivitas antioksidan ubijalar ungu tertinggi diperoleh pada perlakuan asam askorbat 3% dan SAPP 0,1% yakni sebesar 44,93%, sedangkan nilai aktivitas antioksidan terendah diperoleh pada perlakuan asam askorbat 1% dan SAPP 1% sebesar 21,35%. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi asam askorbat hingga 3% dan SAPP hingga 0,1% semakin mampu mempertahankan aktivitas antioksidan. Akan tetapi, SAPP pada konsentrasi 1%, kemampuannya untuk mempertahankan antioksidan menurun.

Penurunan kemampuan SAPP ini

kemungkinan terjadi karena konsentrasinya terlalu tinggi, sehingga ketika dikombinasikan dengan asam askorbat yang tinggi akan menurunkan tingkat keasaman yang dapat menurunkan ketegaran jaringan umbi ubijalar ungu, sehingga senyawa antioksidannya terdegradasi. Hal ini diperkuat oleh Kumalaningsih dkk. (2004) yang melaporkan bahwa suasana asam dapat meningkatkan ketegaran jaringan parenkim dan menghambat aktivitas enzim amilolitik dalam hidrolisa pati, sedangkan jika pH jaringan kembali normal, maka ketegaran jaringan berangsur menurun.

Penelitian Pizzocaro *et al.* (1993) telah membuktikan bahwa perendaman dengan asam askorbat 10g/l (1%) selama 5 menit dapat menghambat 90-100% aktivitas PPO, yang dilakukan pada potongan kubus apel. Dengan demikian, ada kemungkinan bahwa penambahan asam askorbat dapat mencegah reaksi pencokelatan enzimatis jaringan ubijalar ungu, sehingga degradasi pigmen warna antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan dapat dicegah. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi asam askorbat semakin mampu untuk mencegah kerusakan senyawa antioksidan sehingga penurunan aktivitas antioksidan dapat dicegah.

SAPP dapat berperan dalam mengikat senyawa-senyawa yang berperan aktif

dalam reaksi dengan zat antioksidan, sehingga pembentukan warna gelap sebagai akibat reaksi ini dapat dicegah. SAPP menyebabkan senyawa antioksidan tidak teroksidasi dengan sempurna sehingga laju reaksi pencokelatan dapat dihambat. Dengan demikian, adanya peningkatan konsentrasi SAPP akan mampu mencegah penurunan aktivitas antioksidan (Kumalaningsih dkk., 2004).

Berdasarkan hal tersebut, semakin tinggi konsentrasi asam askorbat dan SAPP, semakin mampu untuk mencegah kerusakan senyawa antioksidan sehingga penurunan aktivitas antioksidan semakin kecil.

Kadar Antosianin

Hasil analisis ragam kadar antosianin menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan konsentrasi asam askorbat dan SAPP memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap kadar antosianin ubijalar ungu. Demikian pula faktor asam askorbat dan SAPP keduanya memberikan pengaruh nyata terhadap kadar antosianin ubijalar ungu.

Hasil analisa rerata kadar antosianin ubijalar ungu dengan perlakuan blansing menggunakan kombinasi konsentrasi asam askorbat dan SAPP berkisar antara 88,11 – 124,63 mg/100g (Tabel 2).

Tabel 2. Rerata kadar antosianin ubijalar ungu varietas antin 3 dengan perlakuan kombinasi konsentrasi asam askorbat dan SAPP

Konsentrasi Asam Askorbat (%)	Konsentrasi SAPP (%)	Kadar Antosianin (mg/100 g)
	0,01	93,90 ^{ab}
1	0,1	96,46 ^{bc}
	1	90,23 ^{ab}
	0,01	107,82 ^d
2	0,1	118,84 ^e
	1	88,11 ^a
	0,01	102,59 ^{cd}
3	0,1	124,63 ^e
	1	103,53 ^d

Berdasarkan Tabel 2, kadar antosianin tertinggi diperoleh pada 2 perlakuan yang tidak beda nyata yakni pada kombinasi asam askorbat 2% dan SAPP 0,1%, serta pada kombinasi asam askorbat 3% dan SAPP 0,1% yang masing-masing sebesar 118,84 dan 124,63 mg/100g. Nilai terendah diperoleh pada perlakuan kombinasi asam askorbat 2% dan SAPP 1% dengan kandungan antosianin sebesar 88,11 mg/100g.

Penggunaan konsentrasi asam askorbat yang tinggi dapat berperan efektif sebagai pengikat antioksidan (Kumalaningsih dkk., 2004). Dalam penelitian ini, antosianin adalah senyawa antioksidan yang dapat dipertahankan jumlahnya dengan penambahan asam askorbat untuk mengikat antosianin bahan agar tidak mudah terdegradasi.

SAPP dapat menghindari diskolorasi dan kehilangan cita rasa pada makanan. SAPP efektif dalam mencegah kerusakan antioksidan akibat pencokelatan dan meningkatkan tekstur dan cita rasa (Brodie and Godber, 2001). Keeratan hubungan penambahan konsentrasi SAPP terhadap pencegahan kerusakan antioksidan akibat reaksi pencokelatan sangat tinggi dengan $R^2=0.9851$, yang berarti semakin tinggi konsentrasi SAPP maka semakin kecil kerusakan senyawa antioksidan akibat reaksi pencokelatan (Kumalaningsih dkk., 2004). Dalam penelitian ini, penambahan SAPP mampu mencegah penurunan kadar antosianin ubijalar ungu.

Total Fenol

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa masing-masing faktor, baik asam askorbat dan SAPP memberikan pengaruh nyata terhadap total fenol. Demikian pula interaksi perlakuan kombinasi konsentrasi asam askorbat dan SAPP, memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap total fenol ubijalar ungu. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam askorbat dan SAPP maka semakin mampu mempertahankan total fenol dalam ubijalar ungu.

Rerata total fenol ubijalar ungu yang diperoleh setelah diberi perlakuan kombinasi konsentrasi asam askorbat dan SAPP berkisar antara 1359,18 – 3248,64

ppm GAE (Tabel 3).

Tabel 3. Rerata total fenol ubijalar ungu varietas antin 3 dengan perlakuan kombinasi konsentrasi asam askorbat dan SAPP

Konsentra si Asam Askorbat (%)	Konsentra si SAPP (%)	Total Fenol (ppm GAE)
1	0,01	1648,30 ^a
	0,1	1679,48 ^a
	1	1382,99 ^a
2	0,01	2212,93 ^b
	0,1	2896,60 ^{de}
	1	1359,18 ^a
3	0,01	2403,40 ^{bc}
	0,1	3248,64 ^e
	1	2745,24 ^{cd}

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa total fenol ubijalar ungu tertinggi diperoleh pada 2 perlakuan yang tidak beda nyata, yakni perlakuan kombinasi asam askorbat 2% dan SAPP 0,1% sebesar 2896,60 ppm GAE dan perlakuan kombinasi asam askorbat 3% dan SAPP 1% sebesar 3248,64 ppm GAE. Total fenol terendah diperoleh pada perlakuan kombinasi asam askorbat 2% dan SAPP 1% yakni sebesar 1359,18 ppm GAE.

Seperti halnya pada hasil penelitian terhadap kandungan antosianin, penurunan total fenol ini juga kemungkinan disebabkan karena terjadinya reaksi pencokelatan enzimatis oleh enzim PPO setelah umbi ubijalar dibiarkan selama 1 jam pada suhu ruang sebagaimana penelitian Kumalaningsih dkk. (2004) yang menunjukkan adanya penurunan total fenol terlarut setelah umbi ubijalar

dibiarkan selama 1 jam pada suhu ruang.

Konsentrasi asam askorbat yang rendah memiliki kecepatan laju degradasi senyawa fenol awal yang lebih tinggi, sehingga total fenol semakin rendah, sebab bila jumlah asam askorbat yang rendah tersebut telah teroksidasi total, maka proses oksidasi selanjutnya terjadi pada substrat PPO yaitu senyawa-senyawa fenol sehingga kadar total fenol turun. Hal ini berbeda dengan konsentrasi asam askorbat yang tinggi, karena asam askorbat pada konsentrasi yang tinggi lebih banyak teroksidasi sebelum senyawa fenol sehingga laju degradasi senyawa fenol awal lebih lama dan semakin banyak total fenol yang dapat dipertahankan (Kumalaningsih dkk., 2004). Karena asam askorbat tersebut mampu mencegah oksidasi senyawa fenol oleh enzim PPO, maka semakin tinggi konsentrasi asam askorbat, semakin tinggi kemampuannya untuk mencegah penurunan senyawa fenol dalam bahan.

SAPP mengandung senyawa garam fosfat yang mempunyai kemampuan untuk mempertahankan kekuatan granula pati dalam umbi, sehingga kerusakan yang menyebabkan degradasi kadar total fenol dapat dicegah dengan semakin tingginya senyawa garam fosfat (Wirawan, 1999). Dalam penelitian ini, peningkatan konsentrasi SAPP menunjukkan semakin tinggi kemampuannya dalam mencegah

penurunan total fenol ubijalar ungu.

Total Padatan Terlarut

Hasil analisis ragam total padatan terlarut ubijalar ungu menunjukkan bahwa faktor asam askorbat, SAPP, dan interaksi kedua faktor memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap total padatan terlarut. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam askorbat dan SAPP, maka semakin mampu mempertahankan total padatan terlarut dalam bahan. Peningkatan kemampuan ini disebabkan karena penambahan asam askorbat dan SAPP dapat membentuk ikatan yang mempertahankan ketegaran umbi, sehingga padatan terlarut termasuk pati terlarut dapat dipertahankan (Kumalaningsih dkk., 2004).

Perlakuan kombinasi konsentrasi asam askorbat dan SAPP menghasilkan jumlah total padatan terlarut yang berkisar antara 4,80 – 6,13% brix (Tabel 4).

Tabel 4 menunjukkan bahwa total padatan terlarut tertinggi yakni 6,13% brix diperoleh pada perlakuan kombinasi konsentrasi asam askorbat 2% dan SAPP 1%. Sedangkan jumlah total padatan terlarut terendah yakni 4,80% brix diperoleh pada perlakuan kombinasi konsentrasi asam askorbat 3% dan SAPP 1%.

Tabel 4. Rerata total padatan terlarut ubijalar ungu varietas antin 3 dengan perlakuan kombinasi konsentrasi asam askorbat dan

SAPP		
Konsentrasi asam askorbat (%)	Konsentrasi SAPP (%)	Total padatan terlarut (%brix)
1	0,01	5,20 ^{ab}
	0,1	5,27 ^{ab}
	1	5,40 ^b
2	0,01	5,27 ^{ab}
	0,1	5,53 ^b
	1	6,13 ^c
3	0,01	5,40 ^b
	0,1	5,20 ^{ab}
	1	4,80 ^a

Perbedaan kemampuan asam askorbat dalam mempertahankan total padatan terlarut ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam askorbat hingga 2%, semakin mampu mempertahankan total padatan terlarut dalam bahan. Akan tetapi pada konsentrasi asam askorbat lebih tinggi yakni 3%, kemampuan mempertahankan total padatan terlarut semakin rendah, yang berarti konsentrasi 3% terlalu tinggi dalam perlakuan.

Asam askorbat berperan dalam menciptakan suasana asam pada saat blansing. Suasana asam dapat meningkatkan ketegaran jaringan parenkim dan menghambat aktivitas enzim amilolitik dalam hidrolisa pati. Namun jika pH larutan kembali normal maka ketegaran jaringan akan hilang (McFeeters *et al.*, 1992). Ketegaran jaringan inilah yang dapat mempertahankan total padatan terlarut agar tidak mudah terdegradasi.

Berbeda halnya dengan SAPP, semakin tinggi konsentrasi SAPP hingga konsentrasi tertinggi yakni 1%, maka semakin mampu untuk mencegah penurunan total padatan terlarut dalam bahan. Konsentrasi SAPP membentuk ikatan silang pada fraksi pati yang memperkuat ikatan hidrogen intragranula pati. Keadaan ini menyebabkan granula pati tidak pecah sekalipun mengembang. Pati yang mengembang dan membesar menekan dinding sel sehingga memperkecil poros antar sel yang menyebabkan ketegaran sel meningkat (Kumalaningsih dkk., 2004).

Fosfat akan membentuk ikatan silang (cross-linkage) pada ikatan hidrogen granula pati yang memperkuat granula dari keadaan membengkak tanpa mengalami pecah sehingga menghindari disintegrasi lanjut. Pengembangan granula yang optimal menyebabkan rongga yang terbentuk semakin sedikit (ruang antar sel semakin rapat) dan menghasilkan tekstur yang tegar. Dengan demikian, difusifitas dan kehilangan bahan terlarut semakin berkurang dengan meningkatnya kerapatan antar sel (Firdaus, 2000).

Nilai Hue

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan konsentrasi asam askorbat dan SAPP memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap nilai hue ubijalar ungu. Semakin tinggi konsentrasi

asam askorbat dan SAPP, maka semakin mampu untuk mencegah perubahan nilai hue.

Hasil penelitian dengan perlakuan kombinasi konsentrasi asam askorbat dan SAPP pada umbi ubijalar ungu menunjukkan nilai hue berkisar antara -18,07 – 19,41 ⁰hue. (Tabel 5).

Tabel 5. Rerata nilai hue ubijalar ungu varietas antin 3 dengan perlakuan kombinasi konsentrasi asam askorbat dan SAPP

Konsentrasi Asam Askorbat (%)	Konsentrasi SAPP (%)	Nilai Hue (⁰ hue)
1	0,01	8,05 ^b
	0,1	12,27 ^b
	1	12,38 ^b
2	0,01	13,91 ^b
	0,1	19,41 ^b
	1	6,70 ^b
3	0,01	11,08 ^b
	0,1	-18,07 ^a
	1	11,03 ^b

Berdasarkan Tabel 5, nilai hue tertinggi diperoleh pada perlakuan kombinasi konsentrasi asam askorbat 2% dan SAPP 0,1% dengan nilai 19,41⁰hue. Sedangkan nilai hue terendah diperoleh pada perlakuan kombinasi asam askorbat 3% dan SAPP 0,1%. Penampakan dan kisaran rentang nilai hue pada penelitian ini menunjukkan bahwa umbi ubijalar ungu berwarna cenderung merah. Berdasarkan ciri spektrumnya, zat warna dengan panjang gelombang maksimum 475-560 nm adalah antosianin. Hal ini

mengindikasikan bahwa warna yang diamati pada umbi ubijalar ungu diduga merupakan golongan antosianin. Zat warna yang dideteksi dengan sinar tampak berwarna jingga atau merah adalah sianidin 3-glikosida atau senyawa antosianin (Ovando *et al.*, 1999).

Perbedaan konsentrasi yang mempengaruhi nilai hue menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam askorbat hingga 2%, maka semakin mampu mencegah perubahan nilai hue. Akan tetapi, pada konsentrasi 3%, kemampuannya berkurang, yang berarti konsentrasi asam askorbat 3% terlalu tinggi. Konsentrasi asam askorbat yang terlalu tinggi diduga dapat mendegradasi antosianin yang merupakan senyawa penentu pigmen warna pada penelitian ini. Asam askorbat dapat berkondensasi dengan antosianin seperti halnya gula, asam amino dan fenol yang menghasilkan phlobafen yang berwarna cokelat, sehingga dapat mempercepat degradasi antosianin (Viguera and Bridle, 1999).

Pada perlakuan SAPP, menunjukkan semakin tinggi konsentrasi SAPP hingga 0,1%, mampu mencegah perubahan nilai hue. Akan tetapi pada konsentrasi yang sama, ketika dikombinasikan dengan asam askorbat 3%, kemampuannya menurun. Peningkatan nilai hue dengan jenis warna merah yang mengindikasikan peningkatan jumlah

antosianin ini juga mengindikasikan bahwa kerusakan antioksidan dapat dihambat dengan semakin meningkatnya konsentrasi asam askorbat dan SAPP.

Penentuan Perlakuan Terbaik

Pada tahap ini, hasil penelitian yang diperoleh selanjutnya ditentukan perlakuan terbaik. Perlakuan terbaik akibat pengaruh kombinasi konsentrasi asam askorbat dan SAPP dipilih dengan membandingkan parameter yang diteliti pada masing-masing kombinasi perlakuan (Tabel 6). Kombinasi perlakuan dengan nilai tertinggi untuk tiap parameter adalah perlakuan terbaik.

Tabel 6. Nilai Tertinggi Masing-masing Parameter Setelah Perlakuan

Parameter	Hasil Penelitian	Perlakuan
Aktivitas Antioksidan (%)	44,93	Asam askorbat 3%, SAPP 0.1%
Antosianin (mg/100g)	124,63	Asam askorbat 3%, SAPP 0.1%
Total Fenol (ppm GAE)	3248,64	Asam askorbat 3%, SAPP 0.1%
Total Padatan Terlarut (%brix)	6,13	Asam askorbat 2%, SAPP 1%
Hue (⁰ hue)	19,41	Asam askorbat 2%, SAPP 0.1%

Berdasarkan tabel 6, aktivitas antioksidan pada perlakuan kombinasi

asam askorbat 3% dan SAPP 0.1% adalah aktivitas antioksidan tertinggi yakni sebesar 44,93%. Nilai rata-rata kadar antosianin tertinggi adalah pada perlakuan kombinasi asam askorbat 3% dan SAPP 0.1% yakni 124,63 mg/100g. Total fenol tertinggi terdapat pada perlakuan kombinasi asam askorbat 3% dan SAPP 0.1% yakni 3248,64 ppm GAE. Rata-rata total padatan terlarut tertinggi diperoleh pada perlakuan kombinasi asam askorbat 2% dan SAPP 1% yakni sebesar 6,13 %brix. Nilai hue tertinggi diperoleh pada perlakuan kombinasi asam askorbat 2%, SAPP 0.1% yakni 19,41 °hue.

Dari parameter-parameter tersebut, terlihat bahwa perlakuan kombinasi asam askorbat 3% dan SAPP 0.1% merupakan perlakuan terbaik pada penelitian ini, karena dari kelima parameter, tiga diantaranya diperoleh nilai tertinggi pada perlakuan kombinasi asam askorbat 3% dan SAPP 0.1%.

Perlakuan kombinasi konsentrasi asam askorbat dan SAPP yang terbaik ini diharapkan dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi asam askorbat yang terbaik adalah 3%, sedangkan konsentrasi sodium acid pyrophosphate (SAPP) yang terbaik adalah 0,1%. Interaksi kedua faktor pada konsentrasi tersebut dapat mencegah

kerusakan antioksidan akibat reaksi pencokelatan umbi ubijalar ungu selama pengolahan.

Untuk memperbaiki penelitian ini, pada perlakuan blansing, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait efektifitas blansing jika umbi ubijalar ungu dikupas terlebih dahulu sebelum diberi perlakuan.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC, 1999. Official Method of Analysis. 16th edition. Association of Official Analytical Chemist International. USA.
- Brodie, J and Godber, J. 2001. Bakery Processes, Chemical Leavening Agents. Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, John Wiley & Sons. doi:10.1002/0471238961.0308051303082114.a01.pub2
- Castaneda-Ovando, A., Pacheco-Hernandes, M.D.L., Paez-Hernandez, M.E., Rodriguez, J.A., and C.A. Galan-Vidal. 2009. Chemical Studies of Anthocyanins : A Review. *J Food Chem.* 113. 859-871.
- Firdaus, M. 2000. Penyerapan Minyak Pada French Fries Kentang. Tesis. Univ. Brawijaya, Malang.
- Garcia-Viguera, C., and P. Bridle. 1999. Influence of Structure On Color Stability of Anthocyanins and Flavylum Salts With Ascorbic Acid. *J Food Chem.* 64. 21-26.
- Giusti, M.M., Wrolstad R.E. 2001. Unit F1.2: anthocyanins. Characterization and Measurement with UV-Visible Spectroscopy. John Willey &

- Sons. New York. p. F1.2.1-1.2.13.
- Harijono, N., Basuki, S.S., Antarlina, dan Heriyanto. 2000. Rekayasa Teknologi Pengolahan Dalam Rangka Pengembangan Agroindustri Berbasis Ubijalar. Laporan Kerjasama Unibraw dengan ARMP-II dan Badan Litbang Pertanian. p. 56.
- Jusuf, M., Hanarida, I., Minantyorini, Wahyuni, T.S., Rahayuningsih, St. A., dan Tjintokohadi. 2012. Konservasi Plasma Nutfah Tanaman. Ubijalar, Inovasi Teknologi dan Prospek Pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Kumalaningsih S., Harijono dan Amir Y. F. 2004. Pencegahan Pencoklatan Ubijalar untuk Pembuatan Tepung: Kombinasi Konsentrasi Asam Askorbat dan Sodium Acid Pyrophosphate. *J. Tek. Pert.* 5. 11-19.
- Pizzocaro, F., Toorreggiani, D., and Gilardi, G. 1993. Inhibition of Apple PPO by Ascorbic Acid, Citric Acid and NaCl. *J. Food Proc. and Preserv.* 17. 21-30.
- Rahardjo, K.K.E. dan Widjanarko, S.B. 2015. Biosensor pH Berbasis Antosianin Stroberi dan Klorofil Daun Suji Sebagai Pendeteksi Kebusukan *Fillet* Daging Ayam. *Jurnal Pangan dan Agroindustri.* 2. 333-344.
- Sharma, G.N. 2011. Phytochemical Screening and Estimation of Total Phenolic Content in *Aegle Marmelos* Seeds. *J. of Pharm.and Clinic. Research.* 2. 27-29.
- Tang, S.J., Kerry, J.P., Sheehan, D., Buckley, D.J. 2002. Antioksidative Mechanizms of Tea Catechins in Chicken Meat Systems. *J. of Food Chem.* 76. 45-51
- Utomo, J.S dan Ginting, E. 2012. Komposisi Kimia. Ubijalar, Inovasi Teknologi dan Prospek Pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Walter, W.M.Jr., Fleming, H.P., and McFeeters. 1992. Firmness Control of Sweet Potato French Fry-Type Product by Tissue Acidification. *J. of Food Sci.* 57. 138-141.
- Wirawan, N.N. 1999. Pengaruh Konsentrasi NaCl dan Na₃HPO₄ Pada Crosslinking Starch Terhadap Sifat-sifat Tepung Ubijalar Termomodifikasi. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.