

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN UBI JALAR UNGU
(*Ipomea batatas* var *Ayamurasaki*) SELAMA PERKECAMBAHAN**

**ANTIOXIDANT ACTIVITIES PURPLE SWEET POTATO
(*Ipomea batatas* var *Ayamurasaki*) DURING GERMINATION**

Yohana Eureniani Kurnia¹, Kukuk Yudiono², Sri Susilowati³

¹Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Katolik Widya Karya Malang
Email:

²Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Katolik Widya Karya Malang
Email: amk_yudiono@yahoo.co.id

³Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Katolik Widya Karya Malang
Email: sr_susilowati@widyakarya.ac.id

ABSTRACT

Antioxidants in the chemical sense is the electron donating compound (electron donor), in the biological sense antioxidants are all compounds that can reduce free radicals and reactive oxygen species (ROS) that are oxidants include metal-binding proteins. Anthocyanins are flavonoid compounds that have antioxidant capabilities. Flavonoid is secondary metabolite compound that are in plant. Germination is a series of important events that have occurred since the dormant seeds into seedlings growing (Copeland, 1976). Germination can raise energy for human because presence process is catabolism.

The purpose of this study was to determine the antioxidant activity of purple sweet potato *Ipomea batatas* var *Ayamurasaki* during germination. Antioxidant compounds in question is anthocyanin. The research design used was a completely randomized design (CRD) as homogeneous. Treatment consists of germination with 4 (four) levels: germination for 0 days (less than 24 hours), germination for 5 (five) days, germination for 10 days and germination for 15 days. To determine the effect of each treatment used the F test (F table 5% and 1%) and to determine the differences in each treatment used test Least Significant Difference (LSD).

Results of analysis of variance showed that germination was highly significant at 1% for content of sugar, content of anthocyanins and antioxidant activity. Level of germination treatment recommended to do so resulted in content of sugar, content of anthocyanins and antioxidant activity high are level 4 (germination for 15 days) which resulted in the sugar 18%, anthocyanin 199.680 g/kg and antioxidant activity 81.424%.

Keywords: germination, antioxidants, anthocyanins, sugar.

ABSTRAK

Antioksidan dalam pengertian kimia adalah senyawa pemberi elektron (*electron donor*), dalam arti biologis antioksidan adalah semua senyawa yang dapat meredam radikal bebas dan reactive oxygen species (ROS) yang bersifat oksidan termasuk protein pengikat logam. Antosianin merupakan senyawa flavonoid yang memiliki kemampuan sebagai antioksidan. Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang ada pada tanaman. Perkecambahan adalah serangkaian peristiwa penting yang terjadi sejak biji dorman sampai menjadi bibit yang sedang tumbuh (Copeland, 1976). Perkecambahan dapat meningkatkan daya cerna bagi manusia karena adanya proses yaitu katabolisme.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antioksidan ubi jalar ungu *Ipomea batatas* var *Ayamurasaki* selama masa perkecambahan. Senyawa antioksidan yang dimaksud adalah antosianin. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) karena bersifat homogen. Perlakuan perkecambahan dengan terdiri dari 4 (empat) level: perkecambahan selama 0 hari (kurang dari 24 jam), perkecambahan selama 5 hari, perkecambahan selama 10 hari dan perkecambahan selama 15 hari. Variabel penelitian adalah aktivitas antioksidan, antosianin dan kadar gula. Untuk mengetahui pengaruh dari masing – masing perlakuan dilakukan uji F (F tabel 5% dan 1%) dan untuk mengetahui perbedaan masing-masing perlakuan digunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perkecambahan berpengaruh sangat nyata pada taraf 1% untuk kadar gula, kadar antosianin dan aktivitas antioksidan. Level dari perlakuan perkecambahan yang direkomendasikan untuk dilakukan sehingga menghasilkan kadar gula, kadar antosianin dan aktivitas antioksidan yang tinggi adalah level 4 (perkecambahan selama 15 hari) yang menghasilkan kadar gula 18%, antosianin 199,680 gr/kg dan aktivitas antioksidan 81,424%.

Kata Kunci: perkecambahan, antioksidan, antosianin, kadar gula.

PENDAHULUAN

Berkembangnya industri makanan di Indonesia, mendorong adanya penggunaan pewarna sintetik yang berbahaya bagi kesehatan salah satunya adalah sebagai zat pemicu radikal. Radikal bebas adalah molekul yang kehilangan satu buah elektron dari pasangan elektron bebasnya, atau merupakan hasil pemisahan homolitik suatu ikatan kovalen. Akibat pemecahan homolitik, suatu molekul akan terpecah menjadi radikal bebas yang mempunyai elektron tak berpasangan. Elektron memerlukan pasangan untuk menyeimbangkan nilai spinnya, sehingga molekul radikal menjadi tidak stabil dan mudah sekali bereaksi dengan molekul lain, membentuk radikal baru (Anonymous, 2013).

Untuk memperlambat atau mencegah proses terbentuknya radikal bebas oksigen reaktif maka diperlukan zat yang disebut antioksidan. Salah satu senyawa antioksidan adalah antosianin yang merupakan bagian senyawa fenol yang tergolong flavonoid. Flavonoid adalah zat warna alam yang mengandung dua cincin benzena yang dihubungkan dengan 3 atom karbon dan dirapatkan oleh sebuah atom oksigen. Antosianin merupakan pigmen yang berwarna merah, biru dan ungu. Menurut Kumaningsih (2007) dalam Oinah (2009), salah satu jenis ubi jalar yang memiliki kandungan antosianin tinggi adalah ubi jalar ungu dibandingkan antosianin dari sumber lain. Ubi jalar ungu yang terkenal adalah varietas Ayamurasaki. Bentuk antosianidin yang banyak dikandung oleh ubi jalar ungu adalah bentuk sianidin dan peonidin. Suprpta (2004) dalam Jawi (2007) melaporkan bahwa tumbuhan ubi jalar ungu, umbinya mengandung antosianin cukup tinggi yaitu berkisar antara 110 mg – 210 mg/100 gram.

Penyimpanan ubi jalar ungu Ayamurasaki yang dilakukan sebelum diolah menjadi sebuah produk dapat menyebabkan tumbuh/ munculnya tunas baru pada ubi tersebut. Tumbuhnya tunas dapat disebabkan oleh kondisi penyimpanan yang mendukung, salah satunya adalah kondisi penyimpanan yang agak lembab/ sedikit terkena cahaya matahari. Ubi jalar yang sudah ditumbuhi tunas, dianggap tidak layak untuk dikonsumsi atau diolah sehingga tidak akan digunakan/ dimanfaatkan. Ubi jalar yang ditumbuhi tunas kandungannya telah dirombak

melalui proses yang terjadi didalamnya. Termasuk kandungan antioksidan.

Berdasarkan hasil penelitian Laila (2008), perkecambahan (64 jam) meningkatkan aktivitas antioksidan, total fenol, dan kadar vitamin C menjadi tinggi kecuali kadar protein menjadi rendah sebesar 1,82%. Ada pengaruh perbedaan lama perkecambahan kedelai hitam terhadap aktivitas antioksidan, total fenol, kadar vitamin C, kadar protein, warna, dan aroma susu kecambah kedelai hitam. Demikian pula yang terjadi pada ubi yang selama penyimpanan ditumbuhi tunas, dengan rangkaian proses di dalamnya dapat mengubah nilai gizi dari ubi ungu. Sehingga ubi ungu yang ditumbuhi tunas sebaiknya jangan dibuang begitu saja tetapi dapat dimanfaatkan dengan baik salah satu caranya dengan mengambil kadar antosianin yang merupakan salah satu antioksidan.

Perkecambahan merupakan pertumbuhan embrio yang dimulai kembali setelah penyerapan air/imbibisi (Hidayat, 1995). Menurut Aminah (2012), nilai dan kandungan gizi kacang-kacangan menjadi lebih baik setelah melalui proses perkecambahan. Selama proses perkecambahan pada kacang – kacang sebagian sistem enzim menjadi aktif dan terjadi perubahan pada beberapa komponen gizi yaitu peningkatan kandungan vitamin C dan kadar protein (Syah, 2011). Perkecambahan dapat terjadi apabila substrat (karbohidrat, protein dan lemak) berperan sebagai penyedia energi yang akan digunakan dalam proses morfologi (pemunculan organ-organ tanaman seperti akar, daun dan batang). Proses perkecambahan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah: air, suhu, oksigen dan cahaya (Hidayat, 1995). Menurut Sathe (1982), pekecambahan merupakan proses katabolisme yang menyediakan zat gizi untuk pertumbuhan tanaman melalui reaksi hidrolisa dari zat gizi cadangan yang terdapat dalam biji sehingga terjadi perubahan karbohidrat bahan dan peningkatan daya cerna selama proses perkecambahan.

Menurut Ulfaniah (2014), kandungan antioksidan pada biji kakao yang dikecambahkan dengan kulit biji menunjukkan pola yang cenderung menurun. Pada lama pra-perkecambahan 2 (dua) hari, kandungan antioksidan menurun sampai pada lama pra-perkecambahan 3 (tiga) hari. Penurunan kandungan tersebut diikuti dengan penurunan

kemampuan tanaman dalam menangkal radikal bebas. Namun, selama pra-perkecambahan 4 (empat) hari dan 5 (lima) hari kandungan antioksidan meningkat kembali dengan intensitas warna ungu yang pekat akibat adanya reaksi dari senyawa antioksidan *diphenyl picrylhydrazyl* yang dapat mewakili radikal bebas sesungguhnya.

Perkecambahan dapat meningkatkan aktivitas antioksidan yang salah satunya terdapat pada ubi jalar ungu *Ayamurasaki*. Seiring perubahan pola hidup masyarakat dan berkembangnya teknologi, berbagai cara telah dilakukan untuk meningkatkan mutu kualitas produk pangan, salah satunya dengan menggunakan metode pra-perkecambahan yang dapat diterapkan untuk meningkatkan atau memperbaiki nutrisi pada biji kakao begitu pula untuk ubi jalar ungu *Ayamurasaki* (Watanabe, 2004).

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas, maka permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah: Bagaimana aktivitas antioksidan ubi jalar ungu *Ipomea batatas var Ayamurasaki* selama masa perkecambahan? Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antioksidan ubi jalar ungu *Ipomea batatas var Ayamurasaki* selama masa perkecambahan.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Katolik Widya Karya Malang dan

di BALITKABI (Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi) dengan alamat jalan Raya Kendalpayak KM 08 Kotak Pos 66 Malang pada bulan Maret 2014.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubi jalar ungu varietas *Ayamurasaki* yang diperoleh dari BALITKABI (Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi) dengan alamat jalan Raya Kendalpayak KM 08 Kotak Pos 66 Malang. Bahan yang digunakan untuk analisis adalah etanol 96%, HCL, aquadest, kertas saring dan DPPH (*diphenyl picril hidrazyl*).

Alat-alat yang diperlukan dalam penelitian ini adalah pisau, telenan, timbangan merk Mattles AJ 100, pipet tetes, petridish, gelas ukur, labu ukur, blender, beaker glass, dan sentrifuse merk Nedtex co. Alat yang digunakan untuk analisis adalah tabung reaksi, spektrofotometer merk Hitachi U_1100 dan refraktometer.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam percobaan ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) karena bersifat homogen yaitu proses analisis dari setiap perlakuan dan ulangan sebanyak 3 (tiga) kali dapat dilakukan dalam waktu yang sama. Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang digunakan disusun dengan 1 (satu) faktor saja yaitu faktor perkecambahan (G).

Tabel 1. Nilai-nilai pengamatan untuk $G_1=G_2=...=G_p=G$

Perkecambahan (G)	Ulangan					Total
	1	2	3	j...	n	
G_1	G_{11}	G_{12}	G_{13}	$G_{1j..}$	G_{1n}	$\sum_{j=1}^n G_{1j}=1$
G_2	G_{21}	G_{22}	G_{23}	$G_{2j..}$	G_{2n}	$\sum_{j=1}^n G_{2j}=2$
G_3	G_{31}	G_{32}	G_{33}	$G_{3j..}$	G_{3n}	$\sum_{j=1}^n G_{3j}=3$
G_4	G_{41}	G_{42}	G_{43}	$G_{4j..}$	G_{4n}	$\sum_{j=1}^n G_{4j}=4$
Total						$\sum_{j=1}^n \sum_{j=1}^n = G \dots$

Sumber: Yitnosumarto, 1991

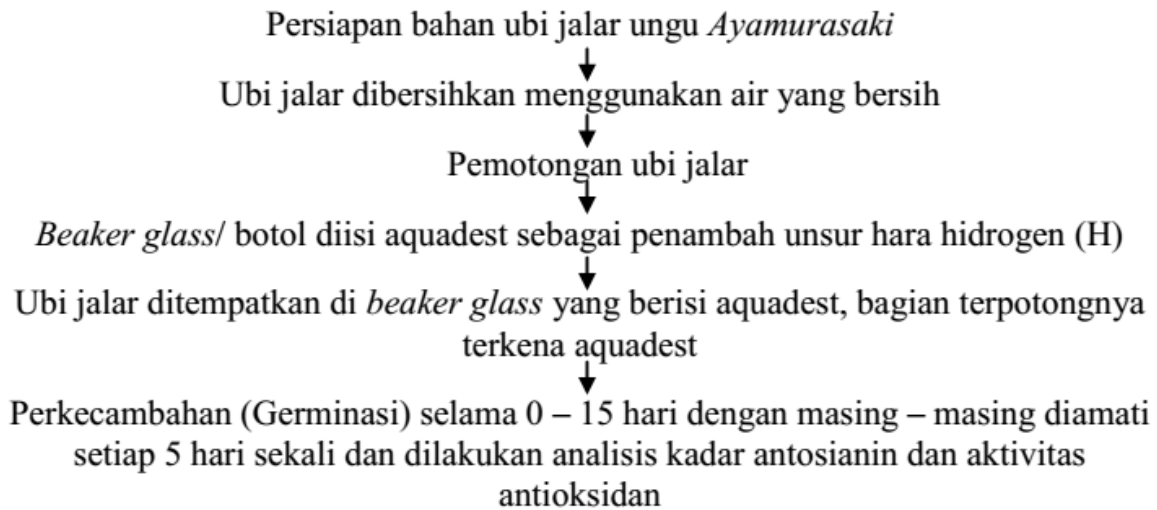
Keterangan:

G = Perkecambahan ubi jalar

n = Ulangan

Pelaksanaan Penelitian

Diagram alir proses perkecambahan ubi jalar ungu *Ayamurasaki* (Nicole, 2014)



Analisis Data

Tahapan analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Pengolahan data mentah yang diambil dari setiap ulangan dan perlakuan. Angka-angka yang diperoleh kemudian dihitung jumlah dan rata-rata. Setelah semuanya selesai, hasil dari data-data tersebut dimasukkan ke dalam tabel.

Analisis Ragam

Analisis ragam yang dipakai adalah analisis ragam Anova (*Analisis of varian*) atau analisis ragam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Dari analisis ini, dapat diperoleh nilai/ hasil dari Derajat Bebas (DB), Jumlah Kuadrat (JK), dan Kuadrat Tengah (KT) yang kemudian akan dibandingkan dengan F hitung yaitu F tabel 5 % dan F tabel 1 %.

Uji F

Untuk mengetahui pengaruh dari masing – masing perlakuan dilakukan uji F dengan menggunakan F tabel 5% dan 1% dengan simpulan akhir yang dapat diambil adalah:

1. Jika F hitung > dari F Tabel 5% dan F Tabel 1% maka hasilnya adalah berbeda sangat nyata (**)
2. Jika F hitung > dari F Tabel 5% tetapi < F Tabel 1% maka hasilnya berbeda nyata (*)

PEMBAHASAN

Kadar Gula

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perkecambahan ubi jalar ungu *Ayamurasaki* berpengaruh sangat nyata terhadap kadar gula. Diperoleh bahwa F hitung dari kadar gula 60,466 > dari nilai F tabel 1% 1,764. Perlakuan

3. Jika F hitung < dari F Tabel 5% dan 1% maka hasilnya adalah tidak berbeda nyata (-)

Kriteria Uji:

1. Jika $F_{0,05} < F_{hitung} < F_{0,01}$, maka terima H1 pada taraf nyata 5%
 2. F hitung > $F_{0,01}$, maka terima H1 pada taraf nyata 1%
 3. F hitung < $F_{0,05}$ dan $F_{0,01}$, maka terima H0
- Hipotesis statistik yang di diajukan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:
1. Ho: Tidak ada pengaruh perkecambahan ubi jalar *Ayamurasaki* ungu terhadap kandungan antioksidan.
 2. H1: Paling sedikit ada satu pengaruh perkecambahan ubi jalar ungu *Ayamurasaki* terhadap kandungan antioksidan.

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

Untuk mengetahui perbedaan masing-masing perlakuan digunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) sebagai nilai untuk menentukan apakah selisih 2 (dua) perlakuan berbeda atau tidak. Nilai kritis pada Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) adalah titik kritis sebaran t. Penggunaan uji Beda Nyata Terkecil juga dikarenakan jumlah perlakuan yang ada pada penelitian ini jumlahnya < 6 (enam).

perkecambahan menunjukkan pengaruh sangat nyata ($F_{hitung} > F_{tabel\ 1\%}$) terhadap kadar gula sehingga menyebabkan peningkatan kadar antosianin dan kemudian mendukung peningkatan aktivitas antioksidan.

Tabel 1. Rata-rata Kadar Gula (%) Ubi Jalar Ungu *Ayamurasaki* dari masing – masing Perlakuan

Perkecambahan (hari ke-)	Ulangan			Jumlah	Rata – rata
	1	2	3		
0	11	11	11	33	11a
5	13	13	12	38	13b
10	15	16	15	46	15c
15	18	17	19	54	18d

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 1% = 1,764

Nilai rata-rata kadar gula selama perkecambahan hari ke-0 sampai hari ke-15 mengalami peningkatan. Pada perkecambahan hari ke-0 (nol) diperoleh nilai rata-rata 11%, perkecambahan hari ke-5 (lima) nilai rata-rata yaitu 13%, perkecambahan hari ke-10 berubah menjadi 15% dan pada perkecambahan hari ke-15 nilai kadar gulanya bertambah menjadi 18%.

Selama masa perkecambahan, karbohidrat yang terkandung dalam ubi jalar ungu Ayamurasaki digunakan oleh ubi untuk melangsungkan keaktifan dan sisa hidupnya. Dalam proses perkecambahan, kandungan karbohidrat (pati) dan gula selalu berubah.

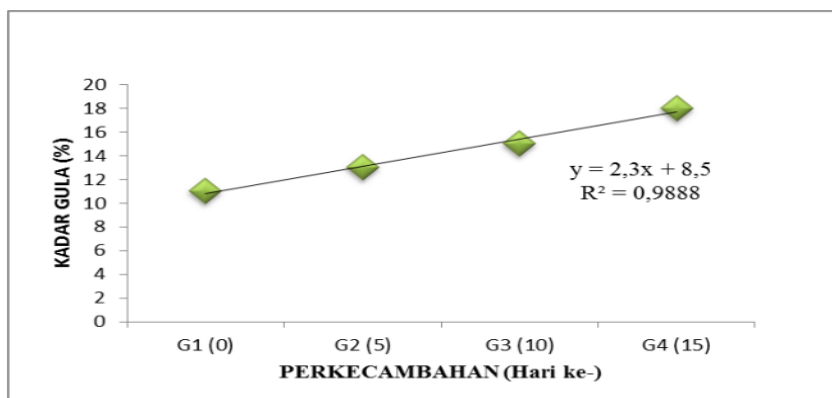
Perubahan kuantitatif karbohidrat berkaitan dengan proses perkecambahan, yaitu terjadi akibat pemecahan polimer karbohidrat, khususnya perubahan pati menjadi glukosa (gula). Pati akan berubah menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana seperti glukosa, fruktosa, dan sukrosa. Perubahan tersebut terjadi secara enzimatik dengan bantuan enzim seperti amilase, glucoamilase, dan fosfolirase (Anonymous, 2011).

Dengan adanya pemecahan karbohidrat (pati) menjadi gula selama masa perkecambahan,

maka tidak dapat dipungkiri lagi bahwa kadar gula dari ubi jalar ungu Ayamurasaki sudah pasti bertambah banyak/ meningkat. Meningkatnya kadar gula, sangat memengaruhi peningkatan antosianin. Antosianin dapat tersusun dari antosianidin dan gula. Tanpa gula, antosianin dikenal dengan antosianidin (Nicky, 2010). Maka, dengan meningkatnya gula selama masa perkecambahan antosianidin pada ubi jalar ungu akan menjadi senyawa antosianin. Secara otomatis, jika kadar antosianin meningkat, maka kemampuan aktivitas antioksidan pada ubi ungu pun ikut meningkat.

Selama perkecambahan, gula diketahui juga dapat menginduksi peningkatan intensitas warna antosianin terutama pada kondisi asam. Semakin meningkatnya warna antosianin maka akan menambah nilai dari antioksidan dan akan meningkatkan kemampuan ubi jalar ungu sebagai salah satu pencegah terbentuknya radikal bebas (Discomo, 1984).

Hasil analisis kadar gula, didapat bahwa semakin lama waktu perkecambahan (15 hari) maka semakin tinggi nilai kadar gulanya. Grafik kadar gula dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik Hubungan Lama Perkecambahan (G1- G4) Ubi Jalar Ungu Ayamurasaki terhadap Kadar Gula.

Persamaan regresi linear untuk kadar gula pada ubi jalar ungu Ayamurasaki yang dikecambahkan adalah $y = 2,3x + 8,5$. Dari persamaan linear tersebut dapat diartikan apabila nilai konsentrasi kadar gula pada ubi jalar ungu

Kadar gula dari ubi jalar selama masa perkecambahan mengalami peningkatan terus

Ayamurasaki (segar/tanpa perlakuan) maka nilai absorbansi larutan standar kadar gula ubi jalar ungu Ayamurasaki sebesar +8,5 selain itu terjadi peningkatan kadar gula yang terjadi disetiap perlakuan/ disetiap hari ke-5 (lima) G1, G2, G3, dan G4 maka $y = 2,3x$ menerus. Meningkatnya kadar gula menunjukkan ada hubungannya dengan kenaikan aktivitas

antioksidan dan kadar antosianin. Dengan bertambahnya kadar gula selama masa perkecambahan, kadar antosianin dan aktivitas antioksidan yang ada pada ubi jalar ungu Ayamurasaki pun ikut bertambah. Hal ini dapat disebabkan oleh segala rangkaian proses dari perkecambahan yang meliputi segala perubahan morfologi, fisiologi dan biokimia dari ubi jalar ungu Ayamurasaki tersebut.

Selanjutnya nilai R² dari kadar gula selama masa perkecambahan adalah 0,9888 atau setara dengan nilai 98%. Itu berarti bahwa, kadar gula yang ada di dalam ubi jalar ungu Ayamurasaki mempunyai pengaruh sangat nyata 98% dalam meningkatkan kadar antosianin dan

aktivitas antioksidan selama masa perkecambahan. Perkecambahan juga dapat dipengaruhi oleh faktor lain, seperti ketersediaan air untuk aktivitas enzim dan penguraiannya, temperatur optimum bagi perkecambahan sekitar 15° – 30°, temperatur 35° – 40°, udara (O₂ 20%, CO₂ 0,03%, N 80%), dan cahaya.

Antosianin

Hasil analisis ragam kadar antosianin menunjukkan bahwa perkecambahan ubi jalar ungu Ayamurasaki berpengaruh sangat nyata terhadap kadar antosianin. Diperoleh bahwa F hitung dari kadar antosianin 195,8503 > dari nilai F tabel 1% 4,831.

Tabel 2. Rata – rata Kadar Antosianin (gr/ kg) Ubi Jalar Ungu Ayamurasaki dari masing–masing Perlakuan

Perkecambahan (hari ke-)	Ulangan			Jumlah	Rata – rata
	1	2	3		
0	167,737	168,457	169,610	505,804	168,601a
5	169,176	170,040	172,637	511,853	170,618ab
10	176,383	176,960	177,969	531,312	177,104c
15	196,702	200,160	202,178	599,040	199,680d

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 1% = 4,831

Tabel 2 diatas menyatakan bahwa selama perkecambahan 15 hari terjadi peningkatan kadar antosianin. Pada perkecambahan hari ke–0 (nul) diperoleh nilai rata–rata 168,601 gr/kg. Pada perkecambahan hari ke–5 (lima) nilai rata–rata menjadi 170,618 gr/kg, pada perkecambahan hari ke–10 rata–rata antosianin bertambah menjadi 177,104 gr/kg dan perkecambahan hari ke–15 nilai rata–rata sebesar 199,680 gr/kg.

Proses perkecambahan menyebabkan penggabungan antosianidin dengan monosakarida. Senyawa monosakarida yang biasa bergabung dengan antosianidin adalah glukosa, galaktosa, dan kadang-kadang pentosa. Dengan terjadinya segala proses perombakan, terjadi proses pertumbuhan baru selama proses perkecambahan bagi ubi jalar ungu. Hal ini ditandai dengan tumbuhnya tunas baru/ muda. Sehingga bisa diketahui segala zat gizi yang ada di dalamnya, termasuk antosianin mengalami peningkatan melalui fase pertumbuhan baru.

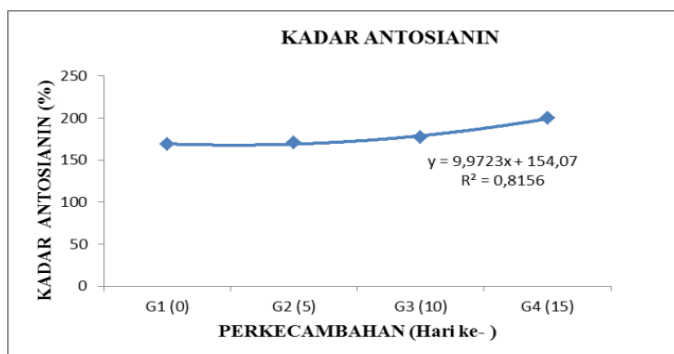
Diketahui kadar gula selama masa perkecambahan (hari ke-0 sampai ke-15) mengalami peningkatan. Hal ini sangat mendukung bahwa peningkatan gula mempunyai pengaruh terhadap peningkatan kadar antosianin. Selama perkecambahan gula yang terdapat pada ubi ungu dirombak dari karbohidrat kompleks/ pati

menjadi bagian–bagian yang lebih sederhana. Semakin banyak pati yang dirombak, maka semakin banyak pula gula yang dihasilkan. Gula–gula tersebut bergabung bersama antosianidin sehingga dapat membentuk antosianin.

Terdapat korelasi yang bersinambung antara peningkatan kadar antosianin dengan peningkatan kadar gula. Tabel rata–rata kadar antosianin menunjukkan pada perkecambahan hari ke–0 dihasilkan antosianin 168,601 gr/kg dan pada analisa kadar gula dihasilkan 11%. Pada perkecambahan hari ke–5, nilai dari antosianin menjadi 170,618 gr/kg dan kadar gulanya adalah 13%. Perkecambahan hari ke–10, antosianin bertambah lagi nilainya menjadi 177,104 gr/kg dan nilai kadar gula pun bertambah menjadi 15%. Hingga pada perkecambahan hari ke–15, diperoleh nilai dari keduanya bertambah lagi yaitu kadar antosianin sebesar 199,680 gr/kg dan kadar gula sebesar 18%.

Antosianin memiliki kemampuan yang tinggi sebagai antioksidan karena kemampuannya menangkap radikal bebas dan menghambat peroksidasi lemak, penyebab utama kerusakan pada sel yang berasosiasi dengan terjadinya penuaan dan penyakit degeneratif Cevallos, 2002). Tahap perkembangan

ubi ungu Ayamurasaki selama pertumbuhan pada saat proses perkecambahan juga berpengaruh terhadap kadar antosianin. Oleh karena itu, antosianin dikatakan sebagai salah satu antioksidan yang baik. Antosianin mampu menyeimbangkan struktur atom H yang tidak berpasangan pada radikal bebas dengan cara menyumbangkan atom hidrogen yang dimiliki sehingga menghambat terjadinya proses oksidasi.



Gambar 2. Grafik Hubungan Lama Perkecambahan (G1-G4) Ubi Jalar Ungu Ayamurasaki terhadap kadar Antosianin.

Pada Gambar 2 didapat bahwa persamaan regresi linear untuk kadar antosianin ubi jalar ungu Ayamurasaki yang dikecambahkan adalah $y = 9,9723x + 154,07$ dari persamaan linear tersebut dapat diartikan apabila nilai konsentrasi antosianin pada ubi jalar ungu Ayamurasaki (segar/ tanpa perlakuan) maka nilai absorbansi larutan standar antosianin ubi jalar ungu Ayamurasaki sebesar +154,07 selain itu terjadi peningkatan kadar antosianin yang terjadi disetiap perlakuan/ disetiap hari ke-5 (lima) G1,

G2, G3, dan G4 maka $y = 9,9723x$. Meningkatnya kurva dari grafik antosianin di atas, disebabkan dengan peningkatan kadar gula.

Pada saat perkecambahan ubi jalar ungu Ayamurasaki terjadi pertumbuhan tunas/kecambah baru. Seiring dengan terus bertumbuhnya tunas, kandungan kimia yang ada dalam ubi juga berubah tidak terkecuali antosianin (pigmen berwarna ungu). Berubahnya kadar antosianin sebelum dan selama perkecambahan, akan merubah juga kemampuan ubi sebagai antioksidan.

Aktivitas Antioksidan

Metode yang paling sering digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan adalah metode DPPH (diphenyl picril hidrazyl) karena merupakan metode yang cepat dan praktis.

Metode DPPH didasarkan pada kemampuan antioksidan untuk menghambat radikal bebas dengan mendonorkan atom hidrogen. Prinsipnya adalah reaksi penangkapan hidrogen oleh DPPH dari senyawa antioksidan.

Tabel 3. Rata – rata Aktivitas Antioksidan (%) Ubi Jalar Ungu Ayamurasaki dari masing – masing Perlakuan

Perkecambahan (hari ke-)	Ulangan			Jumlah	Rata – rata
	1	2	3		
0	55,106	63,580	50,759	169,445	56,482a
5	63,168	64,473	63,648	191,289	63,763ab
10	74,952	75,585	65,557	216,094	72,031bc
15	81,757	81,503	81,011	244,271	81,424cd

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 1% = 11,829

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa rata – rata aktivitas antioksidan dari hari ke hari semakin bertambah. Pada perkecambahan hari ke–0 (nul) diperoleh rata–rata 56,482%, perkecambahan hari ke–5 (lima) bertambah menjadi 63,763%, perkecambahan hari ke–10 bertambah lagi menjadi 72,031% dan perkecambahan hari ke–15 adalah 81,424%.

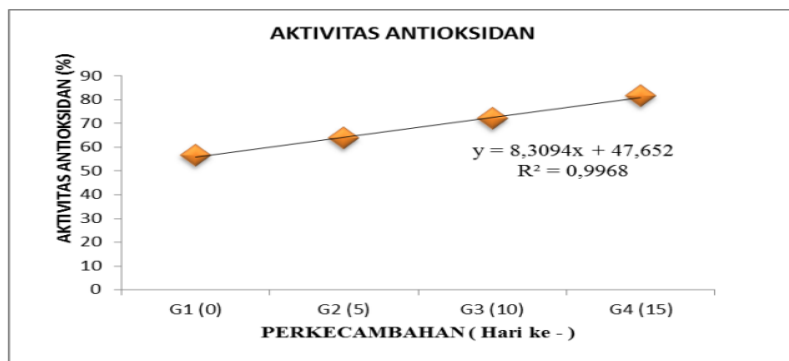
Pada penelitian perkecambahan ubi ungu Ayamurasaki ini, penulis lebih menekankan bahwa aktivitas antioksidan yang diteliti adalah antosianin. Antosianin termasuk dalam kelompok senyawa flavonoid yang hampir banyak terdapat dalam ubi ungu. Pada saat perkecambahan, peningkatan aktivitas

antioksidan tidak hanya dipengaruhi oleh proses–proses awal perkecambahan (morfologi, fisiologi dan kimia), enzim-enzim antioksidan, vitamin C tetapi juga dipengaruhi oleh peningkatan antosianin. Peningkatan antosianin disebabkan oleh peningkatan gula selama proses perkecambahan yang merupakan bagian–bagian

yang turut menentukan peningkatan aktivitas antioksidan karena gula adalah penyusun antosianin. Selain itu, gula dalam bentuk glukosa pada tumbuhan merupakan prekursor pembentukan vitamin C yang tidak lain merupakan salah satu antioksidan (Valpuesta, 2004).

Terdapat korelasi antara peningkatan aktivitas antioksidan dengan peningkatan kadar antosianin. Pada hari perkecambahan hari ke-0, didapat jumlah antioksidan pada ubi jalar ungu adalah 56,482% dan kadar antosianin 168,601 gr/kg. Perkecambahan hari ke-5 (lima) jumlah antioksidan mengalami peningkatan yaitu menjadi 63,763, begitu pula kadar antosianin menjadi 170,618 gr/kg. Selanjutnya perkecambahan hari ke-10 sampai hari ke-15, aktivitas antioksidan dan kadar antosianin sama-sama mengalami peningkatan.

Secara jelas dari hasil penelitian dapat dikatakan bahwa peningkatan aktivitas antioksidan pada ubi jalar ungu Ayamurasaki dipengaruhi oleh peningkatan kadar antosianin. Semakin tinggi kadar antosianin, maka antioksidan ubi ungu pun menjadi tinggi. Antosianin menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap radikal bebas DPPH (Kahkonen, 2003).



Gambar 3. Grafik Hubungan Lama Perkecambahan (G1-G4) Ubi Jalar Ungu Ayamurasaki terhadap Aktivitas Antioksidan.

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa aktivitas antioksidan meningkat dari hari perkecambahan ke-0 (nol) hingga hari ke-15. Persamaan regresi linear untuk aktivitas antioksidan ubi jalar ungu Ayamurasaki yang dikecambahkan adalah $y = 8,3094x + 47,652$ dari persamaan linear tersebut dapat diartikan apabila nilai aktivitas antioksidan pada ubi jalar ungu Ayamurasaki (segar/ tanpa perlakuan) maka nilai absorbansi larutan standar aktivitas antioksidan ubi jalar ungu Ayamurasaki adalah +47,652 selain itu terjadi peningkatan aktivitas antioksidan yang terjadi di setiap perlakuan/ di setiap hari ke-5 (lima) G1, G2, G3, dan G4 maka $y = 8,3094x$.

Sekelompok antosianin yang tersimpan dalam ubi jalar selama perkecambahan mampu menghalangi laju perusakan sel radikal bebas akibat nikotin, polusi udara dan bahan kimia lainnya.

Uji aktivitas antioksidan DPPH (*diphenyl picril hidrazyl*) berdasarkan reaksi penangkapan radikal DPPH (*diphenyl picril hidrazyl*) oleh senyawa antioksidan melalui mekanisme donasi atom hidrogen. Senyawa antioksidan tersebut akan menetralkan radikal bebas dari DPPH (*diphenyl picril hidrazyl*) sehingga elektronnya menjadi berpasangan.

Pada saat analisis, filtrat ubi yang berwarna ungu yang ketika ditambahkan dengan larutan DPPH (*diphenyl picril hidrazyl*) mengalami perubahan warna dari ungu menjadi kuning. Hal ini disebabkan disebabkan karena terjadinya reaksi yang menghasilkan DPPH-H (bentuk non radikal) di mana antioksidan menyumbangkan elektronnya kepada radikal bebas. Semakin terjadinya perubahan warna maka semakin banyak reaksi penangkapan radikal bebas oleh antioksidan. Grafik hubungan lama perkecambahan (G1-G4) ubi jalar ungu Ayamurasaki terhadap aktivitas antioksidan dapat dilihat pada Gambar 3.

Peningkatan antioksidan $y = 8,3094x$ setiap waktu perkecambahan terbukti benar, yaitu pada tabel rerata aktivitas antioksidan, didapat bahwa aktivitas antioksidan selama perkecambahan hari ke - 0 sampai hari ke - 15 mengalami peningkatan dari nilai aktivitas antioksidan sebelum dikecambahkan. Nilai determinasi sebesar 0,9968 atau 99,68% aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh perkecambahan sedangkan 0,32% dipengaruhi oleh faktor - faktor lainnya. Tidak berbanding jauh, peningkatan aktivitas antioksidan tersebut dapat dikaitkan dengan data peningkatan kadar antosianin selama masa perkecambahan pada tabel 2.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

- a. Perlakuan perkecambahan berpengaruh meningkatkan kadar gula yang terdapat dalam ubi jalar ungu Ayamurasaki. Peningkatan kadar gula dari perkecambahan hari ke – 0 (nul) sampai hari ke – 15 adalah sebesar 7%. Kadar gula yang meningkat disebabkan oleh proses perombakan senyawa kompleks menjadi lebih sederhana selama masa perkecambahan.
- b. Perlakuan perkecambahan berpengaruh meningkatkan kadar antosianin yang terdapat dalam ubi jalar ungu Ayamurasaki. Peningkatan kadar antosianin dari perkecambahan hari ke – 0 (nul) sampai hari ke – 15 adalah sebesar 31,079 gr/kg. Peningkatan antosianin dipengaruhi oleh peningkatan kadar gula, karena gula salah satu pembentuk antosianin. peningkatan produksi antosianin pada saat perkecambahan disebabkan oleh dihasilkannya gula dari proses perombakan yang dibantu oleh rangsangan aktivitas enzim PAL (Phenylalanine Ammonia Lyase).
- c. Perlakuan perkecambahan berpengaruh meningkatkan aktivitas antioksidan yang terdapat dalam ubi jalar ungu Ayamurasaki. Peningkatan aktivitas antioksidan dari perkecambahan hari ke – 0 (nul) sampai hari ke – 15 adalah sebesar 24,942%. Selain dipengaruhi oleh proses – proses awal perkecambahan (morfologi,

fisiologi dan kimia), vitamin, enzim phenylalanine ammonia lyase (PAL), peningkatan aktivitas antioksidan dipengaruhi juga oleh antosianin. semakin tinggi kadar antosianin maka aktivitas antioksidan pada ubi ungu juga akan semakin tinggi.

Saran

Dari hasil penelitian didapat bahwa perkecambahan pada ubi jalar ungu Ayamurasaki memberikan spesifikasi aktivitas antioksidan dan kadar antosianin yang berbeda – beda yang terus meningkat dari perkecambahan hari ke – 0 hingga perkecambahan hari ke – 15. Sehingga dari pada itu penulis menyarankan agar pada penelitian perkecambahan ubi jalar ungu Ayamurasaki selanjutnya waktu yang digunakan perlu diperpanjang karena aktivitas antioksidan dan kadar antosianin sampai hari ke – 15 masih mengalami kenaikan. Perpanjangan waktu tersebut bertujuan untuk mengetahui waktu (hari) dari perkecambahan yang menghasilkan antioksidan (antosianin) yang paling tinggi/ maksimal.

Dengan mempertimbangkan masih terdapatnya antioksidan lain (selain antosianin) dalam ubi ungu maka penulis menyarankan untuk dapat meneliti dan menganalisis jenis antioksidan tersebut seperti beta karoten, vitamin C, vitamin E, fenolik dan lain – lain. Hasil penelitian ini merupakan alternatif cara baru dalam meningkatkan jumlah antioksidan (antosianin) dari ubi jalar ungu Ayamurasaki sehingga cara ini bisa digunakan untuk proses ekstraksi antioksidan (antosianin).

DAFTAR PUSTAKA

- _____. 2013. Radikal Bebas. http://www.Radikal_bebas.htm (diakses tanggal 25 Juli 2013).
- Aminah dan Hersoelistyorini. 2012. Jurnal Karakteristik Kimia Tepung Kecambah Sereal dan Kacang-Kacangan dengan variasi blanching, 209-217.
- Cevallos-Casals, B.A., and Cisneros-Zevallos, L. 2004. Stoichiometric and kinetic studies of phenolic antioxidants from Andean purple corn and red fleshed sweetpotato. *J Agric. Food Chem.* 51:3313-3319
- Dicosmo, F. and Towers, G.H.N. 1984, Stress and Secondary Metabolism in Cultured Plant Cells, in: *Phytochemical Adaptation to Stress* (Timmermann et al., editors), 97-150, Plenum Publishing Co., Toronto.
- Hidayat, E. B. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. ITB, Bandung.
- Jawi I M, Suprpta D N, Sutirtayasa I WP. 2007. Efek antioksidan ekstrak umbi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L) terhadap hati setelah aktivitas fisik maksimal dengan melihat kadar AST dan ALT darah pada mencit. *Dexa Media* N0 3, Vol 20, Juli-September 2007.
- Kumaningsih (2007) dalam Oinah (2009). Antosianin. <http://www.antosianin.com> (diakses tanggal 24 Agustus 2009).
- Laila. 2008. Perubahan Fenolik terhadap Kedelai Hitam Selama Perkecambahan. *Jurnal Tek.Pan.*, Vol. 2, No. 3: 133 -146

- Nicole,M.;Butterfly29.;Flickety dan Maluniu. 2014. How to Grow Sweet Potatoes dalam [http://www. Grow-Sweet-Potatoes.htm](http://www.Grow-Sweet-Potatoes.htm) (diakses tanggal 28 Januari 2014).
- Nicky. 2010. BIOTEKTAN, Metabolit Sekunder dan Pertahanan Tanaman. <http://www.biotektan.htm> (diakses tanggal 25 Agustus 2010).
- Sathe,SK.;Deshpande,SS dan Salunkhe DK. 1982. Functional properties of winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus*, L) proteins. *J. Food Sci.* 47: 503-506.
- Ulfaniah, K.;Handoyo,T.; Sakdiyah,Z. 2014. Perubahan Kandungan Antioksidan, Polifenol Dan Profil Protein Selama Pra-Perkecambahan Pada Biji Kakao. *Berkala Ilmiah Pertanian* 1(3): 43-46.
- Valpuesta, V., M.A. Botella. 2004. Biosynthesis of Lascorbic acid in plants: new pathways for an old antioxidant. *Trends Plant. Sci.* 9:12.
- Watanabe,M.T Maeda, K Tsukahara, H Kayahara N Morita. 2004. An Application Of Pre-Germinated Brown Rice For Bread-Making. *Cereal Chem* 81:450-455.