

Wahana wacana hasil analisis
WawasaN

Volume I No. 2



ISSN: 0854-4948

Pengaruh Rasio Keuangan Camel Terhadap Kondisi Kesehatan Bank
Silvia Indrarini

Aspek Hukum Eksekusi Jaminan Fidusia
Celina Tri Siwi K.

**Implementasi Perhitungan PPh Pasal 21 dengan Metode
Gross Up Pada Saat Tarif Tunggal PPh Badan Diberlakukan
(Studi Kasus pada PT XYZ (Persero) Surabaya)**
Dewi Ratih

**Aplikasi Metode Beda Hingga (*Finite Difference*) untuk Optimasi
Tebal Pelat**
Benedictus Sonny Yoedono

**Pengaruh Faktor Sosial Ekonomi Terhadap Curahan Kerja Petani
Dalam Usaha Tani Pertanian Organik
(Studi Kasus di Kelurahan Sukun, Kecamatan Sukun, Kota Malang)**
Lisa Kurniawati, Sari Perwita, dan Ferdinand Leba Kadu

**Perubahan Antosianin Dalam Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas var
Ayamurasaki*) Pada Berbagai Metode dan Lama Penyimpanan**
Kukuk Yudiono dan Alfonsus Ristyan Angga Perdhana

**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA KARYA
MALANG**

November 2013

WAWASAN

WAHANA WACANA HASIL ANALISIS

SUSUNAN REDAKSI

- Ketua : Dr. Ir. Kukuk Yudiono, MS
- Sekretaris : Ir. Anna Catharina Sri Purna S, M.Si
- Anggota : 1. Dra. MAF Suprapti, MM
2. Ir. Lisa Kurniawati, MS
3. Drs. Ratmoko
4. Maria Puri Nurani, SP, M.Si
5. Dewi Ratih, SE., M.SM



Universitas Katolik Widya Karya Malang
Jalan Bondowoso No. 2 Malang 65115
Telp. (0341) 553171
E-mail. jurnal@widyakarya.ac.id

WAWASAN

WAHANA WACANA HASIL ANALISIS

Jurnal No. 2 Tahun 2013

ISSN: 0854-4948

DAFTAR ISI

Pengaruh Rasio Keuangan Camel Terhadap Kondisi Kesehatan Bank Silvia Indrarini.....	1
Aspek Hukum Eksekusi Jaminan Fidusia Celina Tri Siwi K.	20
Implementasi Perhitungan PPh Pasal 21 dengan Metode Gross Up Pada Saat Tarif Tunggal PPh Badan Diberlakukan (Studi Kasus pada PT XYZ (Persero) Surabaya) Dewi Ratih.....	30
Aplikasi Metode Beda Hingga (<i>Finite Difference</i>) untuk Optimasi Tebal Pelat Benedictus Sonny Yoedono	49
Pengaruh Faktor Sosial Ekonomi Terhadap Curahan Kerja Petani Dalam Usaha Tani Pertanian Organik (Studi Kasus di Kelurahan Sukun, Kecamatan Sukun, Kota Malang) Lisa Kurniawati, Sari Perwita, dan Ferdinand Leba Kadu.....	65
Perubahan Antosianin Dalam Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas var Ayamurasaki</i>) Pada Berbagai Metode dan Lama Penyimpanan Kukuk Yudiono dan Alfonsus Ristyan Angga Perdhana	80

**PERUBAHAN ANTOSIANIN DALAM UBI JALAR UNGU
(*Ipomoea batatas var Ayamurasaki*) PADA BERBAGAI
METODE DAN LAMA PENYIMPANAN**

Kukuk Yudiono¹⁾ dan Alfonsus Ristyan Angga Perdhana²⁾

Unika Widya Karya Malang

¹⁾ Dosen Jurusan THP, Fakultas Pertanian

²⁾ Alumni Jurusan THP, Fakultas Pertanian

ABSTRACT

Ayamurasaki sweet potato is one of commodity that has an important compound, that is anthocyanin. It is a natural pigments that can be used for food industry as a natural dye function. Ayamurasaki sweet potato is also a rare commodity that can be damaged easily and not always available so that the appropriate storage method is required to maintain the availability of ayamurasaki sweet potato anthocyanin pigment in particular. The purpose of this study is to determine the effect of the method and storage time on lipid ayamurasaki sweet potato anthocyanin, brightness level (L^*), reddish level (a^*), yellowish level (b^*), antioxidant activity, and yield.

Research uses a Completely Randomized Design (CRD) with two factors: the method of storage (M) = temperatures 10°C (M1), temperature 28°C (M2), temperature 10°C light plastic packaged (M3), temperature 28°C light plastic packaging (M4) and storage time (W) for 0 day (W1), 7 days (W2), 21 days (W3), and 35 days (W4). Data analyzed by ANOVA followed by DMRT.

Result shows that storage time and methods of treatment have a significant effect ($F_{\text{value}} > F_{\text{table}} 1\%$) of anthocyanin content, the brightness level (L^*), the level reddish (a^*), yellowish level (b^*), antioxidant activity, yield of anthocyanin. While the interaction of these two treatments caused significant ($F_{\text{value}} > F_{\text{table}} 1\%$) of anthocyanin content, the level of reddish, antioxidant activity, yield of anthocyanin, and also significant ($F_{\text{value}} > F_{\text{table}} 5\%$) of the brightness (L^*) and the yellowish level (b^*).

Methods and storage time of ayamurasaki sweet potato will be good in temperature storage treatment using light plastic packaged 10°C in 21 days with 142,467 ppm anthocyanin content, the level of brightness (L^*) at 24; the level of reddish (a^*) for 10; level of yellowish (b^*) 7,933; anthocyanin antioxidant activity of 75,010%, and anthocyanin yield of 30,150%.

Keywords: purple sweet potato, anthocyanin, method of storage, storage time

I. PENDAHULUAN

Pada industri makanan, antosianin ubi jalar ungu *Ayamurasaki* banyak digunakan sebagai zat pewarna alami karena memunyai warna yang stabil dan memunyai manfaat yang penting bagi kesehatan karena kemampuannya sebagai penangkap radikal bebas (Yoshinaga, 1995). Radikal bebas ini diyakini sebagai penyebab terjadinya penyakit-penyakit degeneratif seperti jantung koroner dan dapat memicu timbulnya tumor dan kanker. Hasil panen ubi jalar dari petani jumlahnya tidak menentu. Karena itu guna menjaga ketersediaan bahan baku setiap saat, terutama bagi industri pangan maka diperlukan proses penyimpanan.

Penyimpanan pada suhu rendah merupakan salah satu cara untuk mempertahankan kesegaran ubi jalar ungu *Ayamurasaki*. Pendinginan akan memperlambat atau mencegah terjadinya kerusakan yang tidak diinginkan tanpa menimbulkan gangguan pada proses pematangan dan memperlambat perubahan yang tidak diinginkan. Selain penyimpanan pada suhu rendah, ubi jalar juga perlu dikemas agar mutunya tidak menurun selama proses penyimpanan. Pengemasan merupakan salah satu cara untuk melindungi kesegaran ubi jalar selama proses pasca panen agar mutu ubi jalar tetap terjaga. Fungsi pengemasan adalah untuk melindungi ubi dari kerusakan fisik, mekanis, dan mikrobiologis serta memperpanjang daya simpan (Sembiring, 2009).

Hasil penelitian Christiningsih (2009) tentang perubahan kadar senyawa dan sifat fisik ubi jalar pada berbagai macam media dan lama penyimpanan menyatakan bahwa tidak terjadi perubahan yang cukup mencolok terhadap kondisi fisik ubi jalar pada penyimpanan selama 3 (tiga) bulan. Menurut penelitian Widiyanti (2004) tentang perubahan kadar amilum dan gula reduksi umbi ubi jalar pada berbagai cara dan lama penyimpanan menyatakan bahwa penyimpanan ubi jalar yang baik dilakukan selama kurang lebih 30 hari. Menurut penelitian Onggo (2006) tentang perubahan komposisi pati dan gula 2 (dua) jenis ubi jalar selama penyimpanan menyatakan bahwa penyimpanan ubi jalar sampai 5 (lima) hari setelah panen tidak berpengaruh pada kadar gula dan kadar pati ubi.

Berdasarkan paparan tersebut penelitian tentang penyimpanan ubi jalar umumnya dikaitkan dengan pengaruhnya

terhadap kadar senyawa gizi (karbohidrat, protein dan lemak), sedangkan pengaruh penyimpanan terhadap senyawa fitokimia/senyawa bioaktif seperti antosianin masih langka. Karena itu dalam penelitian ini sangat penting untuk dilakukan, yaitu bagaimana metode penyimpanan dan berapa lama waktu penyimpanan ubi jalar ungu *Ayamurasaki* berpengaruh positif terhadap kadar antosianin.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Bahan dan Alat

2.1.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubi jalar ungu varietas *Ayamurasaki* yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Malang, plastik bening. Bahan yang digunakan untuk analisis adalah etanol 96%, HCl, KCl, asam asetat, Na-asetat, aquades, kertas saring, dan *diphenyl picril hidrazyl* (DPPH).

2.1.2 Alat

Alat yang digunakan untuk proses ekstraksi adalah pisau, telenan, timbangan merk Mettles AJ 100, pipet volume, gelas ukur, pH meter, blender, beaker glass, dan sentrifuse merk Nedtex co. Alat yang digunakan untuk analisis adalah tabung reaksi, spektrofotometer merk Hitachi U_1100, dan *color reader*.

2.2. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Rancangan Acak Lengkap disusun secara faktorial dengan 2 (dua) faktor. Faktor pertama adalah metode penyimpanan terdiri dari 4 (empat) level dan faktor kedua adalah lama penyimpanan terdiri dari 4 (empat) level. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 (tiga) kali. Faktor I : Metode Penyimpanan (M) terdiri dari 4 (empat) level yaitu : (m₁) Penyimpanan pada suhu 10°C tanpa dikemas; (m₂) Penyimpanan pada suhu 28°C tanpa dikemas; (m₃) Penyimpanan pada suhu 10°C dikemas plastik bening, dan (m₄) Penyimpanan pada suhu 28°C dikemas plastik bening. Faktor II : Perlakuan Lama Penyimpanan (W) terdiri dari 4 (empat) level yaitu : (w₁) Penyimpanan selama 0 hari (kurang dari 24 jam; (w₂) Penyimpanan selama 7 hari; (w₃) Penyimpanan selama 21 hari, dan (w₄) Penyimpanan selama 35 hari.

2.3. Variabel Pengamatan

1. Kadar Antosianin dengan metode perbedaan pH menurut Giusti dan Worldstad (2000). Disiapkan 2 sampel filtrate yang telah disentrifuge, yang satu diencerkan dengan KCl 0,025 M pada pH 1 dan yang lain dengan Na-asetat 0,4 M pada pH 4,5. Filtrat disentrifuge 5500 rpm, 10 menit. Selanjutnya supernatant yang diperoleh dianalisis kadar antosianinnya dengan mengukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang maks 530 nm dan 700 nm.

Penghitungan Kadar Antosianin:

$$A = (A_{\lambda 510} - A_{\lambda 700})_{\text{pH 1}} - (A_{\lambda 510} - A_{\lambda 700})_{\text{pH 4,5}}$$

$$\text{Kadar antosianin} = \frac{A \times \text{MW} \times \text{DF} \times 1000 \text{ (mg/L)}}{\epsilon \times l}$$

Keterangan:

MW = berat molekul aglycon (*cyanidin - 3 - glukosida* = 449)

DF = faktor pengenceran

ϵ = koefisien absorbtivitas (26900)

2. Analisis Warna (tingkat kecerahan (L^*), tingkat kemerahan (a^*), tingkat kekuningan (b^*)) dengan menggunakan *color reader* . Siapkan filtrat cair dalam gelas, hidupkan *color rider*, tentukan target pembacaan L^* , a^* , b^* color space atau L, c, h selanjutnya ukur warnanya.
3. Analisis Aktivitas Antioksidan menggunakan metode DPPH. Filtrat sebanyak 4 ml, ditambah larutan DPPH sebanyak 1 ml dengan konsentrasi 0,2 mM, didiamkan selama 30 menit sebelum dilakukan analisis, kemudian diambil larutan sebanyak 1 ml dan ukur absorbansinya pada $\lambda 517$ nm. Efek penangkapan DPPH (%) = $[(A_0 - A_1 / A_0) \times 100]$
A₀ = absorbansi dari kontrol atau tanpa penambahan ekstrak
A₁ = absorbansi dari sampel
4. Analisis Rendemen Antosianin dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Rendemen antosianin (\%)} = \frac{\text{Filtrat Antosianin (gr)}}{\text{Berat Sampel (gr)}} \times 100\%$$

III. PEMBAHASAN

3.1 Kadar Antosianin

Analisis kadar antosianin pada ubi jalar ungu *Ayamurasaki* dengan perlakuan metode penyimpanan dan lama penyimpanan

menghasilkan rerata kadar antosianin yang berkisar antara 94,718 sampai 157,734 ppm.

Rerata kadar antosianin ubi jalar ungu *Ayamurasaki* akibat perlakuan metode penyimpanan dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Kadar Antosianin (ppm) Pada Perlakuan Metode Penyimpanan (M) dan Lama Penyimpanan (W)

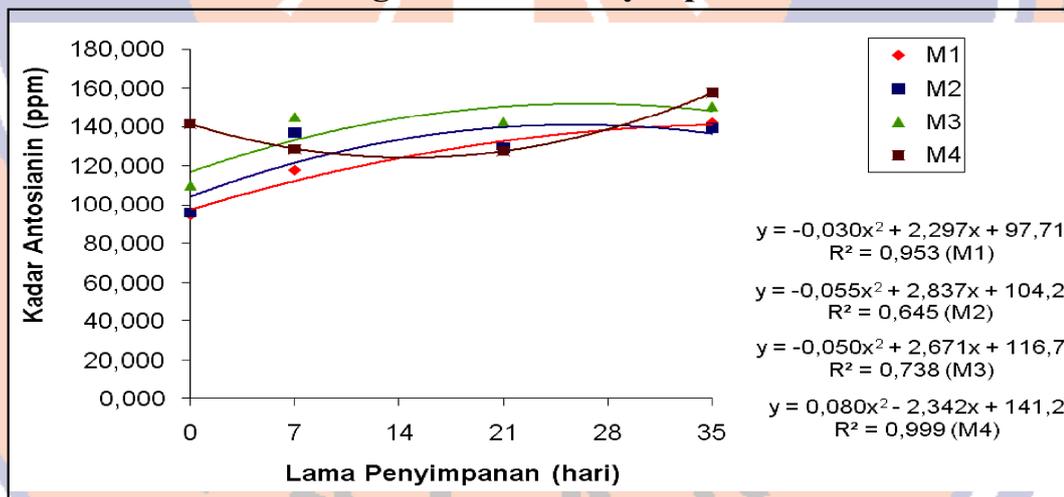
Perlakuan	W1	W2	W3	W4
M1	94,718 a	117,931 c	128,836 d	142,078 ef
M2	95,965 a	137,015 e	129,225 d	139,351 ef
M3	110,297 b	145,115 f	142,467 ef	150,724 f
M4	141,377 ef	128,602 d	127,667 d	157,734 g

Keterangan: Nilai yang didampingi notasi yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada JNT 1%.

Rerata kadar antosianin terendah diperoleh pada perlakuan metode penyimpanan pada suhu 10°C tanpa dikemas selama 0 hari (M1W1) sebesar 94,718 ppm. Kadar antosianin tertinggi diperoleh pada perlakuan metode penyimpanan pada suhu 28°C dikemas plastik bening selama 35 hari (M4W4) sebesar 157,734 ppm.

Grafik hubungan antara lama penyimpanan dan kadar antosianin dalam berbagai metode penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Grafik Hubungan Antara Lama Penyimpanan dan Kadar Antosianin Ubi Jalar Ungu *Ayamurasaki* dalam Berbagai Metode Penyimpanan.



Gambar 1. menunjukkan bahwa pada perlakuan metode penyimpanan ubi ungu *Ayamurasaki* kadar antosianinnya meningkat sampai pada penyimpanan selama 35 hari. Hal ini terjadi karena metode penyimpanan memengaruhi aktivitas enzim antosianin *phenylalanine ammonia lyase* (PAL) sehingga

berpengaruh terhadap proses metabolisme antosianin. Miguel (2004) menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi antosianin berhubungan dengan aktivitas enzim antosianin itu sendiri yaitu *phenylalanine ammonia lyase* (PAL) dan *UDP glucose: flavonoid-3-O glucosyltransferase*. Pada penyimpanan suhu rendah 10°C dikemas dan tanpa dikemas, suhu akan menghambat aktivitas enzim antosianin sehingga kecepatan reaksi metabolisme antosianin akan berjalan dengan lambat. Safaryani (2007) menyatakan bahwa pendinginan dapat memperlambat kecepatan reaksi-reaksi metabolisme, dimana pada setiap penurunan suhu 8°C dapat mengurangi kecepatan reaksi-reaksi metabolisme setengahnya. Shofyan (2010) menyebutkan bahwa suhu maksimal aktivitas enzim pada tumbuhan adalah 25°C, sehingga jika terjadi kenaikan suhu di atas suhu maksimal dapat mengakibatkan peningkatan atau penurunan aktivitas enzim. Pada suhu kurang dari suhu maksimal, aktivitas enzim mengalami penurunan. Pengemasan menggunakan plastik bening juga dapat mengurangi ketersediaan oksigen di sekitar ubi jalar ungu *Ayamurasaki* sehingga mampu menghambat laju proses respirasi ubi jalar ungu *Ayamurasaki*. Jika laju respirasi terhambat maka laju kehilangan air juga dapat dikurangi sehingga kadar air dalam ubi jalar dapat dipertahankan untuk mendukung proses metabolisme antosianin. Kadar air yang stabil dalam ubi jalar ungu *Ayamurasaki* dapat mendukung proses metabolisme dan aktivitas enzim antosianin (Utama, 2009). Tetapi setelah penyimpanan selama 35 hari, kadar antosianin menurun. Hal ini terjadi karena perlakuan suhu setelah penyimpanan selama 35 hari menyebabkan aktivitas enzim antosianin *phenylalanine ammonia lyase* (PAL) mulai mengalami penurunan sehingga dapat memengaruhi proses metabolisme antosianin.

Pada metode penyimpanan ubi ungu *Ayamurasaki* pada suhu 28°C dikemas plastik bening (M4), kadar antosianin menurun sampai penyimpanan selama 21 hari. Hal ini terjadi karena metode penyimpanan pada suhu 28°C dikemas plastik bening (M4) memengaruhi aktivitas enzim antosianin. Aktivitas enzim antosianin meningkat akibat suhu lingkungan meningkat. Meskipun aktivitas enzimnya meningkat, tetapi reaksi metabolisme antosianin terhambat akibat pengemasan karena ketersediaan oksigen untuk kelangsungan reaksi metabolisme antosianin kurang. Lister (1996) menyatakan bahwa kekurangan oksigen sangat memengaruhi produksi antosianin karena enzim *phenylalanine ammonia lyase* (PAL) yang merupakan enzim yang berperan penting dalam proses

biosintesis senyawa *phenylpropanoid*, *cinamic acids*, *CoA-ester*, *chlorogenic acid*, *coumarin*, dan *lignin* tidak terbentuk. Metode penyimpanan suhu 28°C dikemas plastik bening dapat meningkatkan suhu di dalam ubi jalar ungu *Ayamurasaki* sehingga memengaruhi ketidak stabilan glukosa. Glukosa yang tidak stabil tidak dapat berikatan dengan antosianidin sehingga antosianin juga tidak terbentuk. Setelah penyimpanan ubi jalar ungu *Ayamurasaki* selama 21 hari, kadar antosianin meningkat. Hal ini terjadi karena adanya peningkatan aktivitas enzim antosianin dalam memperoleh oksigen untuk reaksi metabolisme antosianin. Kadar oksigen di sekitar ubi jalar ungu *Ayamurasaki* yang cukup, mendukung reaksi metabolisme antosianin.

3.2. Tingkat Kecerahan (L*)

Analisis tingkat kecerahan (L*) warna antosianin pada ubi jalar ungu *Ayamurasaki* menggunakan *color reader* menghasilkan rerata tingkat kecerahan (L*) warna antosianin ubi jalar ungu *Ayamurasaki* yang berkisar antara 23,7 sampai 24,367 yang berarti warna dari antosianin tersebut cenderung gelap karena berada di bawah nilai 50 yang merupakan nilai tengah antara gelap dan terang.

Rerata tingkat kecerahan (L*) warna antosianin ubi jalar ungu *Ayamurasaki* pada metode penyimpanan dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Tingkat Kecerahan (L*) Warna Antosianin Pada Perlakuan Metode Penyimpanan (M) dan Lama

Perlakuan	W1	W2	W3	W4
M1	24,233 c	24,067 bc	23,833 ab	24,367 c
M2	24,100 bc	23,933 b	23,867 ab	24,067 bc
M3	23,900 ab	23,867 ab	24,000 bc	24,200 c
M4	23,833 ab	23,700 a	23,900 ab	24,000 bc

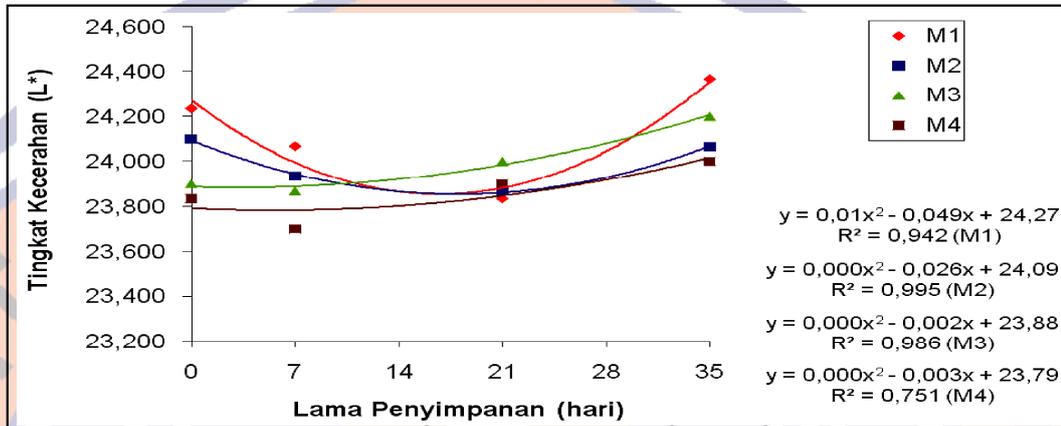
Penyimpanan (W) Ubi Jalar Ungu *Ayamurasaki*

Keterangan: Nilai yang didampingi notasi yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada JNT 5%.

Tingkat kecerahan (L*) warna antosianin terendah diperoleh pada perlakuan metode penyimpanan pada suhu 28°C dikemas plastik bening selama 7 hari (M4W2) sebesar 23,7. Tingkat kecerahan (L*) warna antosianin tertinggi diperoleh pada perlakuan metode penyimpanan pada suhu 10°C tanpa dikemas selama 35 hari (M1W4) sebesar 24,2.

Grafik hubungan antara lama penyimpanan dan tingkat kecerahan (L^*) warna antosianin ubi jalar ungu *Ayamurasaki* dalam berbagai metode penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2. Grafik Hubungan Antara Lama Penyimpanan dan Tingkat Kecerahan (L^*) Warna Antosianin Ubi Jalar Ungu *Ayamurasaki* dalam Berbagai Metode Penyimpanan.



penyimpanan ubi ungu *Ayamurasaki* pada suhu 10°C tanpa dikemas (M1) dan pada perlakuan metode penyimpanan ubi ungu *Ayamurasaki* pada suhu 28°C tanpa dikemas (M2), tingkat kecerahan (L^*) warna antosianin menurun sampai penyimpanan selama 21 hari. Hal ini terjadi karena metode penyimpanan pada suhu 10°C tanpa dikemas (M1) dan penyimpanan pada suhu 28°C tanpa dikemas (M2) memengaruhi aktivitas enzim antosianin *phenylalanine ammonia lyase* (PAL). Penyimpanan pada suhu 10°C tanpa dikemas (M1) menyebabkan aktivitas enzim antosianin menurun sehingga reaksi metabolisme antosianin berjalan dengan lambat. Penyimpanan pada suhu 28°C tanpa dikemas (M2) akan meningkatkan proses metabolisme antosianin. Pada penyimpanan suhu 10°C tanpa dikemas (M1) dan penyimpanan pada suhu 28°C tanpa dikemas (M2), antosianin meningkat sampai penyimpanan selama 21 hari dan hal ini yang menyebabkan tingkat kecerahan (L^*) menurun karena antosianin cenderung berwarna merah pekat. Sari (2008) menyatakan bahwa pigmen antosianin akan stabil berwarna merah pada pH 3 – 4 dan apabila teroksidasi, warna antosianin memudar karena kation flavilium yang berwarna merah mengalami hidrasi menjadi bentuk struktur tidak berwarna karbinol. Setelah penyimpanan selama 21 hari, tingkat kecerahan (L^*) warna antosianin meningkat. Hal ini terjadi karena setelah penyimpanan selama 21 hari pada suhu 10°C tanpa dikemas (M1) dan pada suhu 28°C tanpa dikemas (M2), aktivitas enzim antosianin mulai mengalami penurunan sehingga juga memengaruhi menurunnya reaksi metabolisme antosianin. Laju

respirasi yang tinggi setelah penyimpanan selama 21 hari juga dapat menyebabkan tingkat kecerahan (L^*) warna antosianin meningkat. Laju respirasi yang tinggi menyebabkan terjadinya proses oksidasi oleh enzim glikosidase, polifenoloksidase, dan peroksidase dapat menyebabkan peningkatan tingkat kecerahan (L^*) warna antosianin karena warna antosianin akan memudar. Holcroft (1998) menyatakan bahwa degradasi tingkat kecerahan (L^*) warna antosianin dapat disebabkan oleh proses oksidasi dari enzim antosianin. Saona (1998) menyatakan bahwa enzim glikosidase dapat memecah substitusi gula yang digunakan untuk pembentukan antosianin sehingga dapat memengaruhi perubahan warna. Sedangkan enzim polifenoloksidase dapat mengoksidase *ortho diphenol* menjadi *orto quinines* menjadi *brown polymers*.

Pada perlakuan metode penyimpanan ubi ungu *Ayamurasaki* pada suhu 10°C dikemas plastik bening (M3) dan pada perlakuan metode penyimpanan ubi ungu *Ayamurasaki* pada suhu 28°C dikemas plastik bening (M4), kadar antosianin menurun sampai penyimpanan selama 7 hari. Hal ini terjadi karena metode penyimpanan suhu 10°C dikemas plastik bening (M3) dan penyimpanan pada suhu 28°C dikemas plastik bening (M4) dapat meningkatkan aktivitas enzim antosianin *phenylalanine ammonia lyase* (PAL) sehingga memengaruhi peningkatan reaksi metabolisme antosianin. Setelah penyimpanan selama 7 hari, tingkat kecerahan (L^*) meningkat. Hal ini terjadi karena metode penyimpanan suhu 10°C dikemas plastik bening (M3) dan penyimpanan pada suhu 28°C dikemas plastik bening (M4) dapat memperlambat laju respirasi dan laju kehilangan air sehingga sifat antosianin yang mudah larut dalam air menyebabkan kecerahan (L^*) warna antosianin meningkat. Ketersediaan air dalam jaringan sel menyebabkan substitusi gula sebagai pembentuk antosianin larut sehingga warna merah antosianin tidak terbentuk maksimal.

3.3. Tingkat Kemerahan (a^*)

Analisis tingkat kemerahan (a^*) menghasilkan rerata tingkat kemerahan (a^*) warna antosianin berkisar antara 8,467 sampai 11,5. Rerata tingkat kemerahan (a^*) warna antosianin akibat perlakuan metode penyimpanan dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Tingkat Kemerahan (a^*) Warna Antosianin Pada Perlakuan Metode Penyimpanan (M) dan Lama Penyimpanan (W)

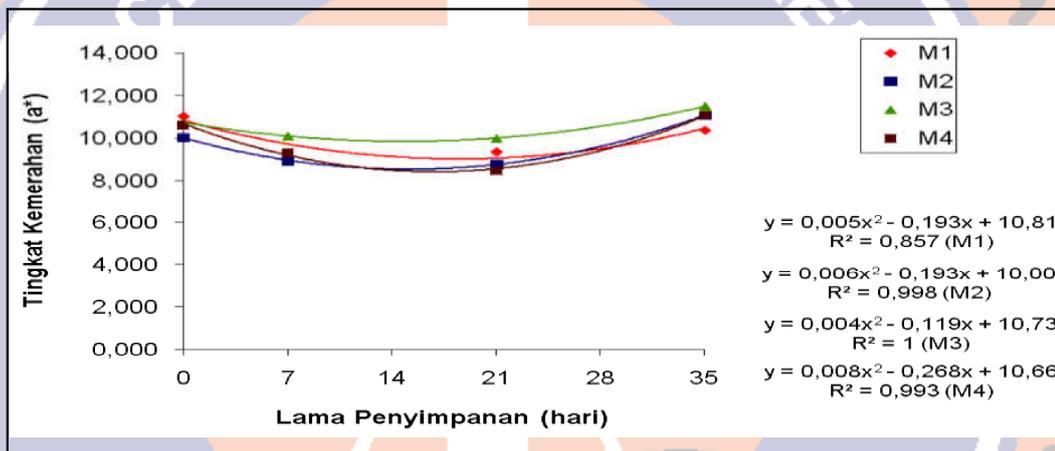
Perlakuan	W1	W2	W3	W4
M1	11,033 g	9,300 c	9,333 c	10,367 e

M2	10,033 d	8,900 b	8,800 b	11,067 g
M3	10,733 f	10,100 d	10,000 d	11,500 i
M4	10,600 ef	9,300 c	8,467 a	11,067 g

Keterangan: Nilai yang didampingi notasi yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada JNT 1%.

Tingkat kemerahan (a^*) warna antosianin terendah pada metode penyimpanan pada suhu 28°C dikemas plastik bening selama 21 hari (M4W3) sebesar 8,467. Tingkat kemerahan (a^*) warna antosianin tertinggi pada metode penyimpanan pada suhu 10°C dikemas plastik bening selama 35 hari (M3W4) sebesar 11,5. Grafik hubungan antara lama penyimpanan dan tingkat kemerahan (a^*) dalam berbagai metode penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Grafik Hubungan Antara Lama Penyimpanan dan Tingkat Kemerahan (a^*) Warna Antosianin Ubi Jalar Ungu *Ayamurasaki* dalam Berbagai Metode Penyimpanan.



Gambar 3. menunjukkan bahwa pada perlakuan metode penyimpanan ubi ungu *Ayamurasaki* pada suhu 10°C tanpa dikemas (M1), pada perlakuan metode penyimpanan ubi ungu *Ayamurasaki* pada suhu 28°C tanpa dikemas (M2), pada perlakuan metode penyimpanan ubi ungu *Ayamurasaki* pada suhu 10°C dikemas plastik bening (M3), dan pada perlakuan metode penyimpanan ubi ungu *Ayamurasaki* pada suhu 28°C dikemas plastik bening (M4), tingkat kemerahan (a^*) warna antosianin menurun sampai penyimpanan selama 21 hari. Hal ini terjadi karena metode penyimpanan pada suhu 10°C dan 28°C dikemas dan tanpa dikemas menyebabkan antosianin ubi jalar ungu *Ayamurasaki* tidak stabil. Ketidakstabilan pigmen antosianin dapat disebabkan proses oksidasi oleh enzim glikosidase sehingga substitusi gula sebagai senyawa pemberi warna pada antosianin tidak terbentuk. Enzim glikosidase akan memecah gula yang

digunakan untuk menghasilkan antosianin sehingga menyebabkan ketidakstabilan dan kehilangan warna (Saona, 1998).

Pengemasan plastik bening dapat menghambat laju kehilangan air, sehingga kadar air dalam bahan dapat dipertahankan. Kadar air yang cukup dalam bahan dapat menyebabkan gula sebagai pembentuk warna merah menjadi labil karena sifat gula yang larut dalam air. Setelah penyimpanan selama 21 hari, tingkat kemerahan (a^*) warna antosianin meningkat. Hal ini terjadi karena jaringan pada ubi jalar mulai mengalami kehilangan air setelah proses penyimpanan selama 21 hari, sehingga kadar air akan menurun dan tingkat kemerahan (a^*) antosianin meningkat.

3.4. Tingkat Kekuningan (b^*)

Analisis tingkat kekuningan (b^*) warna antosianin pada ubi jalar ungu *Ayamurasaki* menggunakan *color reader* menghasilkan rerata tingkat kekuningan (b^*) warna antosianin berkisar antara 7,6 sampai 8,067.

Rerata tingkat kekuningan (b^*) warna antosianin ubi jalar ungu *Ayamurasaki* akibat perlakuan metode penyimpanan dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Tingkat Kekuningan (b^*) Warna Antosianin Pada Perlakuan Metode Penyimpanan (M) dan Lama Penyimpanan (W) Ubi Jalar Ungu *Ayamurasaki*

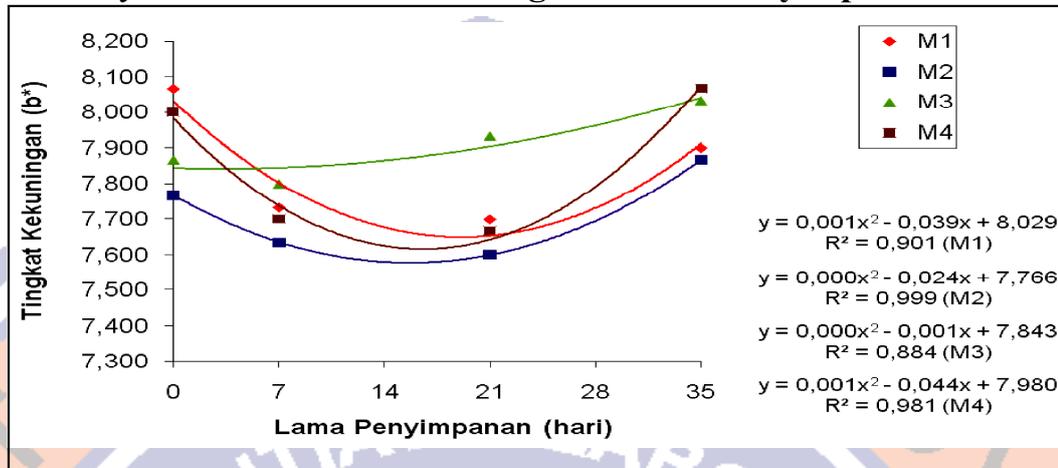
Perlakuan	W1	W2	W3	W4
M1	8,067 c	7,733 ab	7,700 ab	7,900 bc
M2	7,767 ab	7,633 a	7,600 a	7,867 bc
M3	7,867 bc	7,800 b	7,933 bc	8,033 c
M4	8,000 bc	7,700 ab	7,667 ab	8,067 c

Keterangan: Nilai yang didampangi notasi yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada JNT 5%.

Tingkat kekuningan (b^*) warna antosianin terendah diperoleh pada perlakuan metode penyimpanan pada suhu 28°C tanpa dikemas selama 21 hari (M2W3) sebesar 7,6. Tingkat kekuningan (b^*) warna antosianin tertinggi diperoleh pada perlakuan metode penyimpanan pada suhu 28°C dikemas plastik bening selama 35 hari (M4W4) sebesar 8,067.

Grafik hubungan antara lama penyimpanan dan tingkat kekuningan (b^*) warna antosianin ubi jalar ungu *Ayamurasaki* dalam berbagai metode penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. Grafik Hubungan Antara Lama Penyimpanan dan Tingkat Kekuningan (b*) Warna Antosianin Ubi Jalar Ungu *Ayamurasaki* dalam Berbagai Metode Penyimpanan.



Gambar 4. menunjukkan bahwa pada perlakuan metode penyimpanan ubi ungu *Ayamurasaki* pada suhu 10°C tanpa dikemas (M1), pada perlakuan metode penyimpanan ubi ungu *Ayamurasaki* pada suhu 28°C tanpa dikemas (M2), pada perlakuan metode penyimpanan ubi ungu *Ayamurasaki* pada suhu 10°C dikemas menggunakan plastik bening (M3), dan pada perlakuan metode penyimpanan ubi ungu *Ayamurasaki* pada suhu 28°C dikemas plastik bening (M4), tingkat kekuningan (b*) warna antosianin menurun sampai penyimpanan selama 21 hari. Hal ini terjadi karena metode penyimpanan suhu 10°C dan 28°C dikemas dan tanpa dikemas memengaruhi aktivitas enzim antosianin *phenylalanine ammonia lyase* (PAL).

Penyimpanan pada suhu 10°C tanpa dikemas (M1) dan dikemas plastik bening (M3) memengaruhi aktivitas enzim. Aktivitas enzim akan menurun sehingga menyebabkan reaksi metabolisme antosianin berjalan dengan lambat. Sedangkan penyimpanan pada suhu 28°C tanpa dikemas (M2) dan dikemas plastik bening (M4) dapat meningkatkan aktivitas enzim sehingga reaksi metabolisme juga akan meningkat lebih cepat. Peningkatan reaksi metabolisme antosianin sampai penyimpanan 21 hari menyebabkan tingkat kekuningan (b*) menurun karena antosianin yang terbentuk akan meningkat sehingga cenderung berwarna merah pekat dan stabil pada pH 1-3. Namun setelah penyimpanan selama 21 hari, tingkat kekuningan (b*) warna antosianin meningkat. Hal ini terjadi karena aktivitas enzim antosianin yang mulai menurun akibat penyimpanan suhu 10°C dan 28°C tanpa dikemas dan dikemas selama 21 hari, sehingga reaksi metabolisme antosianin menurun dan terjadi perubahan warna antosianin. Laju

respirasi yang tinggi setelah penyimpanan selama 21 hari menyebabkan terjadinya reaksi oksidasi pada substitusi gula sehingga antosianin tidak terbentuk dan warna merah akan cenderung memudar sehingga tingkat kekuningan (b^*) akan meningkat.

3.5. Aktivitas Antioksidan Antosianin

Analisis aktivitas antioksidan antosianin rerata aktivitas antioksidan antosianin yang berkisar antara 68,631% sampai 79,523%.

Rerata aktivitas antioksidan antosianin akibat perlakuan metode penyimpanan dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Aktivitas Antioksidan (%) Pada Perlakuan Metode Penyimpanan (M) dan Lama Penyimpanan (W)

Perlakuan	W1	W2	W3	W4
M1	68,631 a	75,439 bc	79,523 c	76,748 c
M2	73,830 bc	77,219 c	78,843 c	77,900 c
M3	74,339 bc	76,643 c	75,010 bc	72,634 b
M4	76,015 bc	77,062 c	75,124 bc	73,920 bc

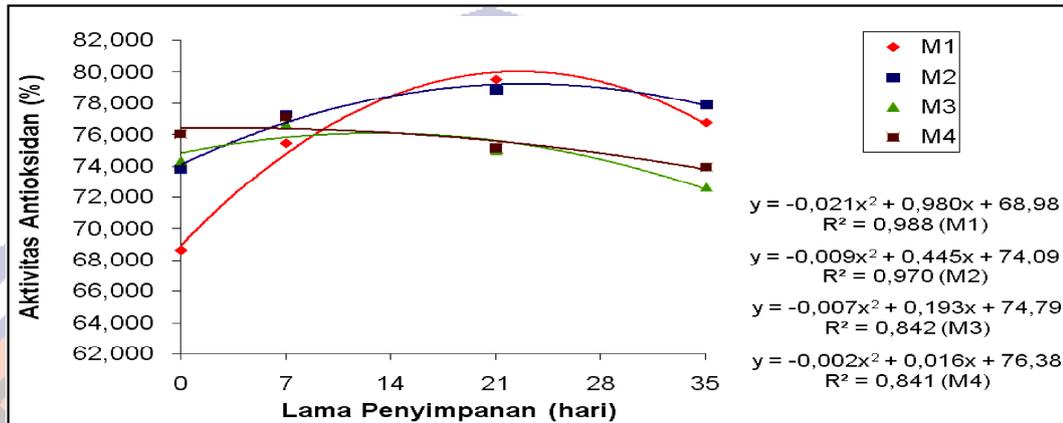
Keterangan: Nilai yang didampingi notasi yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada JNT 1%.

Aktivitas antioksidan antosianin terendah diperoleh pada perlakuan metode penyimpanan pada suhu 10°C tanpa dikemas selama 0 hari (M1W1) sebesar 68,631%. Aktivitas antioksidan tertinggi pada perlakuan metode penyimpanan pada suhu 10°C tanpa dikemas selama 21 hari (M1W3) sebesar 79,523%.

Grafik hubungan antara lama penyimpanan, aktivitas antioksidan dan antosianin ubi jalar ungu *Ayamurasaki* dalam berbagai metode penyimpanan pada Gambar 5.

Gambar 5. menunjukkan bahwa pada perlakuan metode penyimpanan ubi ungu *Ayamurasaki* pada suhu 10°C tanpa dikemas (M1), pada perlakuan metode penyimpanan ubi ungu *Ayamurasaki* pada suhu 28°C tanpa dikemas (M2), pada perlakuan metode penyimpanan ubi ungu *Ayamurasaki* pada suhu 10°C dikemas plastik bening (M3), dan pada perlakuan metode penyimpanan ubi ungu *Ayamurasaki* pada suhu 28°C dikemas plastik bening (M4), aktivitas antioksidan antosianin meningkat sampai penyimpanan selama 21 hari.

Gambar 5. Grafik Hubungan Antara Lama Penyimpanan dan Aktivitas Antioksidan Antosianin Ubi Jalar Ungu *Ayamurasaki* dalam Berbagai Metode Penyimpanan.



Hal ini terjadi karena metode penyimpanan pada suhu 10°C dan 28°C dikemas dan tanpa dikemas memengaruhi aktivitas enzim sehingga juga akan memengaruhi reaksi metabolisme senyawa fenolik. Pada ubi jalar ungu *Ayamurasaki* yang masih segar setelah dipanen, reaksi metabolisme senyawa fenolik masih tetap berlanjut. Penyimpanan pada suhu 10°C dikemas dan tanpa dikemas berpengaruh penurunan aktivitas enzim sehingga kecepatan reaksi metabolisme senyawa fenolik menjadi lambat sedangkan pada penyimpanan suhu 28°C dikemas dan tanpa dikemas dapat meningkatkan aktivitas enzim sehingga reaksi metabolisme senyawa fenolik meningkat. Shofyan (2010) menyebutkan bahwa suhu maksimal aktivitas enzim pada tumbuhan adalah 25°C, sehingga jika terjadi kenaikan suhu di atas suhu maksimal dapat mengakibatkan peningkatan atau penurunan aktivitas enzim.

Pada suhu kurang dari suhu maksimal, aktivitas enzim mengalami penurunan. Senyawa fenolik sangat berhubungan dengan aktivitas antioksidan karena antioksidan terdapat dalam bagian yang mengandung senyawa fenol dan polifenol. Antioksidan akan meningkat apabila kadar senyawa fenol polifenol meningkat. Peningkatan senyawa fenolik ini berhubungan dengan peningkatan enzim *phenylalanine ammonia-lyase* (PAL) yang merupakan salah satu enzim penting dalam sintesis senyawa fenolik (Padda, 2006). Aktivitas antioksidan ini akan meningkat apabila jumlah radikal bebas yang terdapat dalam ubi jalar ungu *Ayamurasaki* meningkat karena antioksidan dalam hal ini antosianin akan menangkap radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan jaringan.

Pengemasan dapat memengaruhi aktivitas antioksidan dalam ubi jalar ungu *Ayamurasaki* karena pengemasan dapat

mengurangi ketersediaan oksigen yang dalam hal ini merupakan salah satu radikal bebas di sekitar ubi jalar sehingga proses oksidasi dapat di kurangi. Setelah penyimpanan selama 21 hari, aktivitas antioksidan antosianin menurun. Hal ini terjadi karena aktivitas enzim senyawa fenolik yang menurun setelah penyimpanan selama 21 hari pada suhu 10°C dan 28°C dikemas dan tanpa dikemas sehingga reaksi metabolisme senyawa fenolik menurun. Menurunnya reaksi metabolisme senyawa fenolik akibat aktivitas enzim menurun ditambah dengan laju respirasi yang tinggi menyebabkan senyawa fenolik dan antioksidan menjadi rusak sehingga aktivitasnya menurun. Laju respirasi yang tinggi menyebabkan meningkatnya oksidasi dalam bahan. Apabila kadar antioksidan dalam bahan berkurang maka aktivitas antioksidan untuk menghambat proses oksidasi juga menurun.

3.6. Rendemen Antosianin

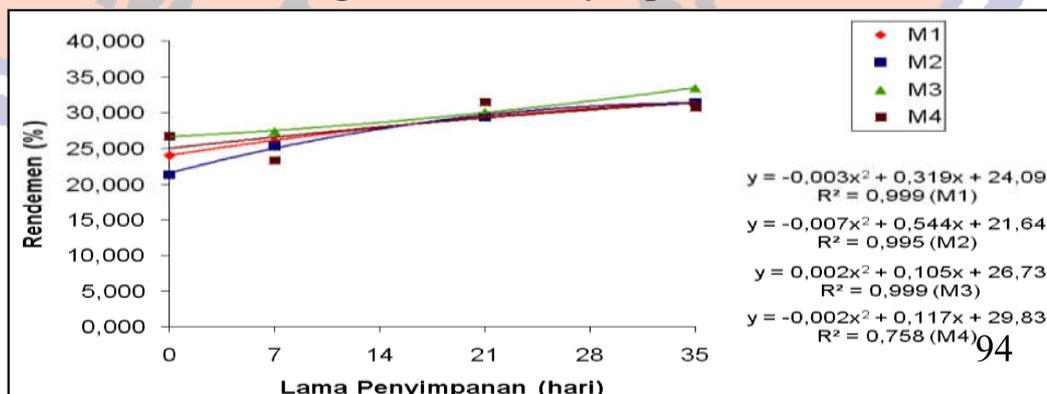
Rerata rendemen antosianin pada perlakuan metode penyimpanan dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Rendemen Antosianin (%) Pada Perlakuan Metode Penyimpanan (M) dan Lama Penyimpanan (W)

Perlakuan	W1	W2	W3	W4
M1	29,480 ab	24,120 b	26,130 c	31,490 cd
M2	21,440 a	25,460 b	29,480 c	31,490 cd
M3	26,800 bc	27,470 bc	30,150 cd	33,500 d
M4	26,800 bc	23,450 ab	31,490 cd	30,820 cd

Rendemen antosianin terendah pada perlakuan metode penyimpanan pada suhu 28°C tanpa dikemas selama 0 hari (M2W1) sebesar 21,44%. Rendemen antosianin tertinggi diperoleh pada perlakuan metode penyimpanan pada suhu 10°C dikemas plastik bening selama 35 hari (M3W4) sebesar 33,5%. Grafik hubungan antara lama penyimpanan dan rendemen antosianin dalam berbagai metode penyimpanan pada Gambar 6.

Gambar 6. Grafik Hubungan Antara Lama Penyimpanan dan Rendemen Antosianin Ubi Jalar Ungu *Ayamurasaki* dalam Berbagai Metode Penyimpanan.



Gambar 6. menunjukkan bahwa hasil persamaan regresi pada perlakuan metode penyimpanan ubi ungu *Ayamurasaki* pada suhu 10°C tanpa dikemas (M1), pada perlakuan metode penyimpanan ubi ungu *Ayamurasaki* pada suhu 28°C tanpa dikemas (M2), pada perlakuan metode penyimpanan ubi ungu *Ayamurasaki* pada suhu 10°C dikemas plastik bening (M3), dan pada perlakuan metode penyimpanan ubi ungu *Ayamurasaki* pada suhu 28°C dikemas plastik bening (M4), rendemen antosianin meningkat sampai penyimpanan selama 35 hari. Hal ini terjadi karena metode penyimpanan pada suhu 10°C dan 28°C dikemas dan tanpa dikemas memengaruhi aktivitas dari enzim antosianin. Peningkatan atau penurunan aktivitas enzim antosianin akan memengaruhi reaksi metabolisme antosianin sehingga juga akan memengaruhi persentase rendemen antosianin.

Metode penyimpanan suhu 10°C dikemas dan tanpa dikemas menyebabkan aktivitas enzim antosianin menurun sehingga proses metabolisme meningkat dengan lambat sedangkan pada metode penyimpanan suhu 28°C dikemas dan tanpa dikemas, aktivitas enzim antosianin meningkat sehingga metabolisme antosianin juga meningkat cepat. Pengemasan plastik bening dapat mengurangi laju respirasi karena ketersediaan oksigen di sekitar ubi berkurang sehingga dapat mengurangi reaksi oksidasi dan laju kehilangan air. Meningkatnya reaksi metabolisme antosianin ini berhubungan dengan meningkatnya rendemen antosianin karena semakin tinggi kadar antosianin maka total rendemen antosianin yang diperoleh juga tinggi. Setelah penyimpanan selama 35 hari, rendemen antosianin menurun. Hal ini terjadi karena aktivitas enzim antosianin menurun akibat perlakuan penyimpanan suhu 10°C dan 28°C dikemas dan tanpa dikemas plastik bening selama 35 hari sehingga reaksi metabolisme antosianin menurun. Laju respirasi yang tinggi juga menyebabkan terjadinya reaksi oksidasi terhadap gula sebagai pembentuk antosianin. Jika gula teroksidasi maka antosianin tidak akan terbentuk. Reaksi oksidasi ini dapat menyebabkan antosianin menjadi rusak.

IV. KESIMPULAN

Metode dan lama penyimpanan ubi jalar ungu *Ayamurasaki* terbaik yaitu pada perlakuan metode penyimpanan pada suhu 10°C dikemas plastik bening yang disimpan selama 21 hari (M₃W₃) yaitu didapat kadar antosianin sebesar 142,467 ppm, tingkat kecerahan (L*) warna antosianin sebesar 24; tingkat kemerahan (a*) warna antosianin sebesar 10; tingkat kekuningan (b*) warna antosianin

sebesar 7,933; aktivitas antioksidan antosianin sebesar 75,010 %; dan rendemen antosianin sebesar 30,150 %

DAFTAR PUSTAKA

- Christiningsih, Rossana. 2009. **Perubahan Kadar Senyawa dan Sifat Fisik Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas*) Pada Berbagai Macam Media dan Lama Penyimpanan.** www.fp.ustjogja.ac.id. Diakses tanggal 24 Juni 2009.
- Giusti, M. M. and R. E. Wrolstad. 2000. **Characterization and Measurement of Antocyanins by UV – Visible Spectroscopy.** John Willey and Sons, Inc. NY.
- Holcroft, D.M. M.I, Gil. A.A.,Kader. 1998. **Effect of Carbon Dioxide on Anthocyanins, Phenylalanine Ammonia lyase and Glucoyltransferase in The Arils of Stored Pomegranates.** J. Amer. Soc. Hort. Sci. 123 : 136-140.
- Lister , C.E., Lancaster, J.E. and Walker, J.R.L. 1996. **Phenylalanine ammonia-lyase (PAL) activity and its relationship to anthocyanin and flavonoid levels in New Zealand-grown apple cultivars.** J. Amer. Soc. Hort. Sci. 121: 281-285.
- Miguel, Graca. Fontes, Catarina. Antunes, Dulce. 2004. **Anthocyanin Concentration of “Assaria” Pomegranate Fruits During Different Cold Storage Conditions.** Journal of Biomedicine and Biotechnology. 2004:5 (2004) 338-342. Campus de Gambelas, Faculdade de Engenharia de Recursos Naturals, Universidade do Algarve, 8005-139 Faro, Portugal.
- Onggo, Tino Mutiarawati. 2006. **Perubahan Komposisi Pati dan Gula Dua Jenis Ubi Jalar Nirkum “Cilembu” Selama Penyimpanan.** www.bionatura.unpad.ac.id. Diakses tanggal 27 Juni 2009.
- Padda, Malkeet Singh. 2006. **Effect of Low Temperature Storage on Phenolic Composition And Antioxidant Activity of Sweet Potatoes.** Punjab Agricultural University.
- Safaryani, Nurhayati. Haryanti, Sri. Hastuti, Endah Dwi. 2007. **Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Penurunan Kadar Vitamin C Brokoli (*Brassica oleracea* L).** Buletin Anatomi dan Fisiologi Vol. XV, No. 2, Oktober 2007. Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan Jurusan Biologi FMIPA UNDIP.

- Saona, Rodriguez. Giusti, Monica. Wrolstad, Ronald E. 1998. **Anthocyanin Pigmen Composition of Red-fleshed Potatoes**. Journal of Food Science Volume 63.
- Sembiring, Naomi Novita. 2009. **Kualitas Produk Cabai Merah (*Capsicum annuum L.*) Segar Kemasan Selama Penyimpanan Dingin**. Tesis Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Shofyan. 2010. **Faktor-faktor yang Memengaruhi Aktivitas Enzim**. www.community.um.ac.id. Diakses tanggal 16 Juni 2010.
- Utama, I Made S. 2009. **Stress Pada Produk Pascapanen**. www.staff.unud.ac.id. Diakses tanggal 4 Juli 2009.
- Widiyanti, Sri. 2004. **Perubahan Kadar Amilum dan Gula Reduksi Umbi Ubi Jalar (*Ipomoea batatas Lam.Poir*) Pada Berbagai Cara dan Lama Penyimpanan**. www.digilib.umm.ac.id. Diakses tanggal 27 Juni 2009.
- Yoshinaga, M. 1995. **New Cultivar 'Ayamurasaki' for Colorant Production**. Sweetpotato Res. Front, 1,2. In : Suda I *et al.* **Physiological Functionality of Purple-Fleshed Sweet Potatoes Containing Anthocyanins and Their Utilization in Foods**. Japan Agricultural Research Quarterly (JARQ). Vol. 37. No. 3 July 2003. JIRCAS. Japan.