

SURAT KETERANGAN NASKAH DITERIMA

No:430/PL.15.8/LL/2017

Dengan ini, Redaksi Jurnal Pertanian Terapan memberitahukan bahwa naskah Anda dengan identitas:

- Judul : Pengaruh Penambahan Asam Askorbat Terhadap Proses Non-Enzimatis Browning Jus Buah Salak Pondoh (*Salacca zalacca Gaertn.*)
- Penulis : Dewi Ayu Puspaningrum, Zulkifli, Tundjung Tripeni Handayani, dan Martha Lulus Lande
- Afiliasi/institusi : Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung
- Email : dewi.ayul025@students.unila.ac.id
- Tanggal Kirim : 2 Desember 2017

Telah memenuhi kriteria publikasi di Jurnal Pertanian Terapan dan dapat kami terima sebagai bahan naskah untuk Penerbitan Jurnal Pertanian Terapan pada Vol 18 No 03 2018, dalam versi cetak dan/atau elektronik. Melalui surat keterangan ini, penulis tunduk pada ketentuan hak cipta Jurnal Pertanian Terapan [lihat *Author Guideline* di situs jurnal].

Untuk menghindari adanya duplikasi terbitan dan pelanggaran etika publikasi ilmiah terbitan berkala, kami berharap agar naskah/artikel tersebut tidak dikirimkan dan dipublikasikan ke penerbit jurnal/majalah lain.

Demikian surat ini disampaikan, atas partisipasi dan kerja samanya, kami ucapkan terima kasih.

Bandar Lampung, 5 Desember 2017

Editor,



Analianasari, S.T.P., M.T.A
NIP 1976083020101220

Pengaruh Penambahan Asam Askorbat Terhadap Proses Non-Enzimatis *Browning* Jus Buah Salak Pondoh (*Salacca zalacca* Gaertn.)

The Effect of Ascorbic Acid Treatment on The Non-Enzymatic Process of Browning Pondoh Snake Fruit Juice (*Salacca zalacca* Gaertn.)

Dewi Ayu Puspaningrum^{1*}, Zulkifli², Tundjung Tripeni Handayani², Martha Lulus Lande²

¹Mahasiswa Jurusan Biologi FMIPA Unila

²Dosen Jurusan Biologi FMIPA Unila

*dewi.ayu1025@students.unila.ac.id

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa efektif konsentrasi asam askorbat untuk mencegah proses non-enzimatis *browning* jus buah salak pondoh. Penelitian dilakukan dalam rancangan acak lengkap yang terdiri dari 5 ulangan. Proses penghambatan non-enzimatis *browning* diuji dengan pemberian asam askorbat sebagai faktor utama dengan lima taraf konsentrasi yaitu 0% b/v, 2,5% b/v, 5% b/v, 7,5% b/v dan 10% b/v. Parameter kualitatif adalah aktivitas enzim dehidrogenase dan level gula pereduksi. Parameter kuantitatif adalah indeks *browning* dan kandungan karbohidrat terlarut total. Uji Levene, analisis ragam dan Uji Tukey dilakukan pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jus buah salak pondoh dengan penambahan asam askorbat relatif berwarna lebih terang daripada tanpa penambahan. Penurunan aktivitas enzim dehidrogenase terjadi sejalan dengan peningkatan konsentrasi asam askorbat. Level gula pereduksi mengalami peningkatan sejalan dengan peningkatan konsentrasi asam askorbat. Konsentrasi asam askorbat 10% b/v menurunkan indeks *browning* jus buah salak pondoh sebesar 27%. Kandungan karbohidrat terlarut total mengalami peningkatan 15% pada konsentrasi asam askorbat 7,5% b/v. Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa asam askorbat konsentrasi 10% b/v menghambat proses non-enzimatis *browning* dan aktivitas enzim dehidrogenase, namun konsentrasi 7,5% meningkatkan kandungan karbohidrat terlarut total dan level gula pereduksi.

Kata kunci : asam askorbat, *browning*, salak pondoh

ABSTRACT

The purpose of this research was to find out how effective ascorbic acid to prevent the non-enzymatic process of browning pondoh snake fruit juice. The research was conducted in a complete randomized design consisting of 5 replications. The non-enzymatic browning inhibition process was tested with ascorbic acid treatment as the main factor with five concentrations ie 0% w/v, 2.5% w/v, 5% w/v, 7.5% w/v and 10% w/v. Qualitative parameters were dehydrogenase enzyme activity and reducing sugar level. Quantitative parameters were browning index and total soluble carbohydrate content. Levene test, analysis of variance, and Tukey test were performed at 5% significant level. The results showed that pondoh snake fruit juice with treatment relatively lighter than pondoh snake fruit juice control. Decrease in dehydrogenase enzyme activity occurs along with increasing the concentration of ascorbic acid. The level of reducing sugar has increased along with the increase of ascorbic acid concentration. The 10% w/v ascorbic acid concentration decrease in non-enzymatic browning of pondoh snake fruit juice with a 27% reduction in the browning index. Total soluble carbohydrate content increased 15% at 7,5% w/v ascorbic acid concentration. From the results of the study it was concluded that ascorbic acid at 10% w/v concentration was the inhibitor of non-enzymatic browning and dehydrogenase enzyme activity, but ascorbic acid at 7,5% w/v concentration was the stimulator of total soluble carbohydrate and reducing sugar level.

Keywords : ascorbic acid, browning, pondoh snake fruit

Diterima:, disetujui

PENDAHULUAN

Salak merupakan buah tahunan yang telah tersebar di penjuru Indonesia dengan memiliki nama masing-masing di daerah tempat salak itu ditanam. Menurut Kusumo dkk. (1995), dari beragam jenis salak, salak pondoh dan salak bali yang memiliki nilai ekonomi paling tinggi.

Umumnya masyarakat mengkonsumsi buah salak sebagai buah segar. Namun, rasanya yang manis ternyata juga cocok untuk dijadikan olahan minuman jus buah segar. Jus buah salak biasanya dikonsumsi pribadi untuk kepentingan kesehatan, dikarenakan jus buah salak memiliki nilai gizi yang tinggi untuk mengobati dan mencegah kanker prostat, menjaga kesehatan mata dan mengatasi sembelit (Novriani, 2014). Tetapi gizi tersebut dapat hilang apabila jus buah salak mengalami *browning*. Oleh sebab itu, diperlukan penanganan untuk mempertahankan mutu jus buah salak pondoh.

Browning merupakan pembentukan warna coklat pada buah yang disebabkan oleh aktivitas enzim polifenol oksidase. *Browning* akan menginfeksi buah yang terbuka dari kulitnya. *Browning* menurunkan kualitas rasa dan gizi (Blackwell, 2012). Menurut Marshall *et al.* (2000), untuk mencegah reaksi *browning* pada jus, proses pemanasan dapat dilakukan karena menon-aktifkan enzim polifenol oksidase. Pemanasan pada suhu 45 °C enzim mulai kehilangan struktur bagiannya, dan pada suhu 60 °C enzim mengalami

kerusakan (Padmadisastra *et al.*, 2003). Namun proses pemanasan dapat menyebabkan non-enzimatik *browning*. Non-enzimatik *browning* disebabkan oleh tiga proses yaitu karamelisasi, oksidasi vitamin C, dan reaksi Maillard (Kurtanto, 2008).

Goodman (1991) menjelaskan bahwa asam askorbat dapat menghambat proses enzimatik *browning* karena perannya sebagai antioksidan yang dapat menghindari rusaknya zat makanan akibat oksidasi. Asam askorbat juga dapat menghambat non-enzimatik *browning* dengan cara menurunkan pH. Penurunan pH dilakukan karena reaksi *browning* umumnya terjadi pada pH 9 sampai dengan pH 10,5 (Eriksson, 1981). Dari teori-teori tersebut maka dilakukan percobaan lanjutan untuk mengetahui pengaruh dari asam askorbat dan temperatur terhadap *browning* pada jus buah salak pondoh. *Browning* pada jus buah salak pondoh dievaluasi berdasarkan warna jus, indeks *browning*, kandungan karbohidrat terlarut total, aktivitas enzim dehidrogenase dan level gula pereduksi.

Dalam makalah ini kami melaporkan efek penambahan asam askorbat dengan berbagai konsentrasi terhadap proses non-enzimatik *browning* jus buah salak pondoh.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung, pada bulan Oktober sampai November 2017 dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor utama adalah asam askorbat dengan 5 taraf konsentrasi : 0% b/v, 2,5% b/v, 5% b/v, 7,5% b/v dan 10% b/v. Setiap perlakuan diulang 5 kali sehingga jumlah seluruh satuan percobaan adalah 25.

Sebagai parameter kualitatif adalah level gula pereduksi dan aktivitas enzim dehidrogenase sedangkan parameter kuantitatif adalah nilai tengah (μ) indeks *browning* dan kandungan karbohidrat terlarut total.

Untuk mendapatkan jus buah salak pondoh, 100 gram daging buah diproses dengan juicer. Jus yang diperoleh dimasukkan ke dalam beaker glass. Selanjutnya, 10 ml jus dipipet ke dalam tabung reaksi yang telah dilabel dengan perlakuan dan ulangan. Semua tabung reaksi ditutup rapat dengan plastik dan diikat dengan karet gelang.

Seluruh tabung reaksi dipanaskan dengan hotplate sampai temperatur 60 °C. Seluruh tabung dibiarkan sampai temperatur turun menjadi 50 °C. Pada saat temperatur stabil 50 °C, sebagai kontrol kedalam 5 tabung reaksi ditambahkan 2 ml aquadest dan sebagai perlakuan masing-masing kedalam 5 tabung reaksi ditambahkan 2 ml asam askorbat dengan konsentrasi 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% dan diinkubasi selama 72 jam.

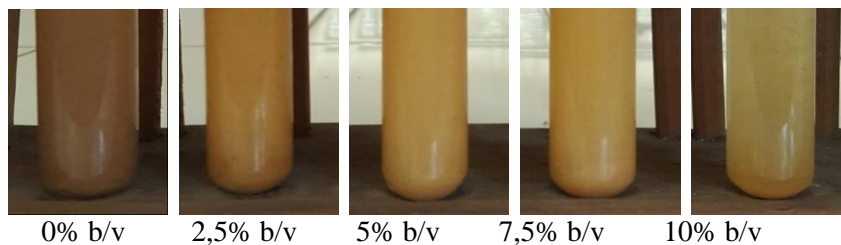
Indeks *browning* ditentukan menurut Jeong *et al.* (2008). Absorbansi jus buah salak pondoh diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 420 nm. Semakin besar nilai absorbansi semakin tinggi indeks *browning*. Kandungan karbohidrat terlarut total ditentukan dengan metoda fenol sulfur. 2 ml jus dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 2 ml larutan H₂SO₄ pekat dan 1 ml larutan fenol. Jus dibiarkan beberapa saat sampai berwarna coklat kemerahan yang menunjukkan karbohidrat terlarut. Absorbansi diukur dengan spektrofotometer UV dengan panjang gelombang 490 nm. Nilai absorbansi setiap jus buah salak pondoh dicatat. Kandungan karbohidrat ditentukan berdasarkan kurva standar glukosa dan dinyatakan dalam satuan mg/ml jus. Gula pereduksi dideteksi dengan uji Benedict. 2 ml jus buah salak pondoh ditambahkan 3 ml

benedict dan dipanaskan selama 10 menit. Endapan warna merah bata yang terbentuk menunjukkan gula pereduksi. Aktivitas enzim dehidrogenase dievaluasi berdasarkan metoda *methylene blue* (Witham *et al.*, 1986). 2 ml jus buah salak pondoh dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan methylene blue 0,025% (b/v) sampai memenuhi tabung reaksi lalu ditutup rapat dengan plastik dan diikat menggunakan karet gelang, selanjutnya dilanjutkan dengan inkubasi selama 24 jam. Aktivitas enzim dehidrogenase diduga berdasarkan perubahan warna larutan *methylene blue*. Semakin bening warna methylene blue semakin tinggi aktivitas enzim dehidrogenase.

Uji Levene, analisis ragam dan Uji Tukey dilakukan pada taraf nyata 5%. Korelasi antara konsentrasi asam askorbat dengan indeks *browning* jus buah salak pondoh, kandungan karbohidrat terlarut total ditentukan dengan regresi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Warna jus buah salak pondoh. Warna jus buah salak pondoh setelah pemanasan dan penambahan asam askorbat dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Warna jus buah salak pondoh setelah diinkubasi 72 jam.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa warna jus buah salak pondoh perlakuan relatif lebih terang dari kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa asam askorbat menghambat proses *browning* jus buah salak pondoh.

Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan Abbasi *et al.* (2013) bahwa asam askorbat dapat mempertahankan kualitas buah dengan mengurangi *browning*.

Indeks *Browning*. Pengaruh asam askorbat terhadap indeks *browning* jus buah salak pondoh dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata – rata indeks *browning* jus buah salak pondoh

Konsentrasi Asam Askorbat (% b/v)	Indeks <i>Browning</i> $\bar{Y} \pm SE$
0 (kontrol)	$0,930 \pm 0,067^a$
2,5	$0,882 \pm 0,049^{ab}$
5	$0,878 \pm 0,054^{ab}$
7,5	$0,787 \pm 0,047^{ab}$
10	$0,679 \pm 0,038^b$

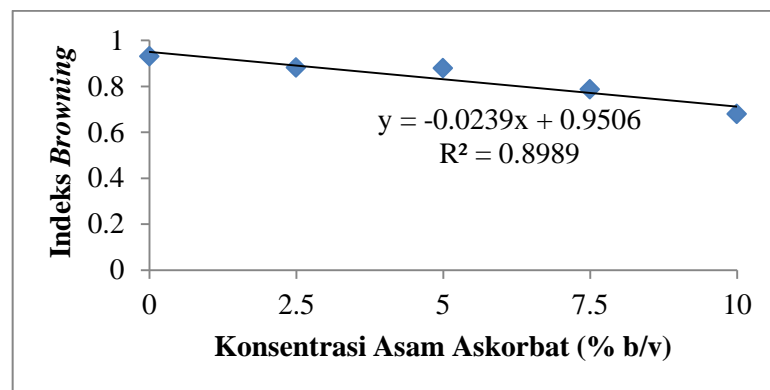
Keterangan: angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata.

Analisis ragam pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa asam askorbat berpengaruh nyata terhadap indeks *browning* jus buah salak pondoh ($P < 0,05$). Uji

Tukey menunjukkan bahwa indeks *browning* jus buah salak pondoh kontrol berbeda nyata dari indeks *browning* jus buah salak pondoh perlakuan asam askorbat 10% b/v ($P < 0,05$). Indeks *browning* jus buah salak pondoh antar perlakuan tidak berbeda nyata.

Latifah (2009) menjelaskan bahwa *browning* dapat diminimalisir apabila interaksi antara oksigen dan jaringan buah dapat ditekan, hal tersebut membuktikan bahwa pemanasan dan penambahan asam askorbat 10% efektif dalam menghambat *browning* jus buah salak pondoh selama 72 jam.

Korelasi antara konsentrasi asam askorbat dengan indeks *browning* jus buah salak pondoh ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kurva regresi antara konsentrasi asam askorbat dengan indeks *browning* jus buah salak pondoh.

Analisis regresi menunjukkan bahwa konsentrasi asam askorbat berkorelasi linear negatif dengan indeks *browning* jus buah salak pondoh dengan koefisien determinasi adalah 0,898 dan koefisien korelasi adalah -0,948 yang menunjukkan korelasi yang kuat antara konsentrasi asam askorbat dengan indeks *browning* jus buah salak pondoh.

Kandungan Karbohidrat Terlarut Total. Pengaruh asam askorbat terhadap kandungan karbohidrat terlarut total jus buah salak pondoh dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata – rata kandungan karbohidrat terlarut total jus buah salak pondoh (mg/ml jus)

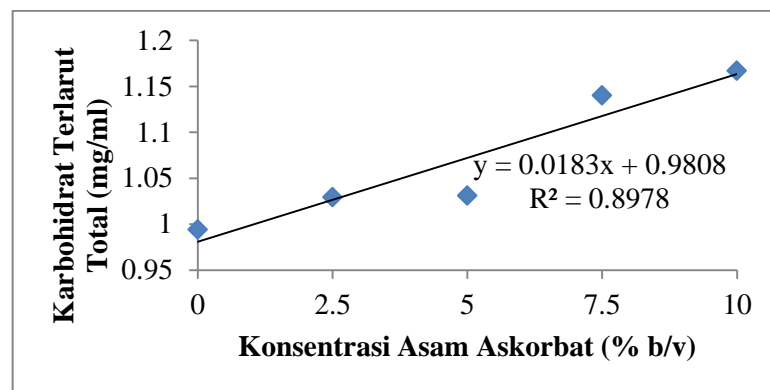
Konsentrasi Asam Askorbat (% b/v)	Kandungan Karbohidrat Terlarut Total $\bar{Y} \pm SE$
0 (kontrol)	0.994 ± 0.024^a
2,5	1.029 ± 0.014^a
5	1.031 ± 0.020^a
7,5	1.140 ± 0.028^b
10	1.167 ± 0.026^b

Keterangan: angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata.

Analisis ragam pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa asam askorbat berpengaruh nyata terhadap kandungan karbohidrat terlarut total jus buah salak pondoh ($P < 0,05$). Uji Tukey menunjukkan bahwa kandungan karbohidrat terlarut total jus buah salak pondoh kontrol berbeda nyata dari kandungan karbohidrat terlarut total jus buah salak pondoh perlakuan asam askorbat 7,5% b/v ($P < 0,01$) dan dari kandungan

karbohidrat terlarut total jus buah salak pondoh perlakuan asam askorbat 10% b/v ($P < 0,01$). Antar perlakuan kandungan karbohidrat terlarut total jus buah salak pondoh perlakuan asam askorbat 2,5% b/v berbeda nyata dari perlakuan asam askorbat 7,5% b/v ($P < 0,05$) dan perlakuan asam askorbat 10% b/v ($P < 0,01$). Antar perlakuan kandungan karbohidrat terlarut total jus buah salak pondoh perlakuan asam askorbat 5% b/v berbeda nyata dari perlakuan asam askorbat 7,5% b/v ($P < 0,05$) dan perlakuan asam askorbat 10% b/v ($P < 0,01$).

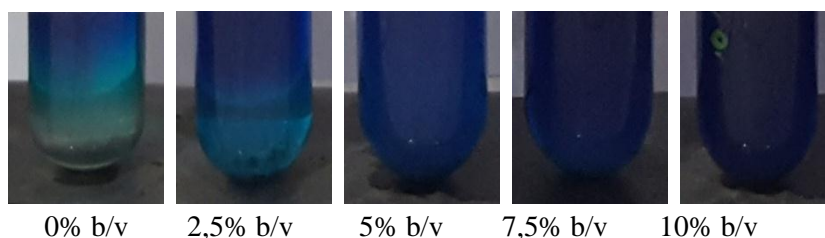
Korelasi antara konsentrasi asam askorbat dengan kandungan karbohidrat terlarut total jus buah salak pondoh ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kurva regresi antara konsentrasi asam askorbat dengan kandungan karbohidrat terlarut total jus buah salak pondoh.

Analisis regresi menunjukkan bahwa konsentrasi asam askorbat berkorelasi linear positif dengan kandungan karbohidrat terlarut total jus buah salak pondoh dengan koefisien determinasi adalah 0,897 dan koefisien korelasi adalah 0,948 yang menunjukkan hubungan yang kuat antara konsentrasi asam askorbat dengan kandungan karbohidrat terlarut total jus buah salak pondoh.

Aktivitas Enzim Dehidrogenase. Aktivitas enzim dehidrogenase didalam jus buah salak pondoh setelah dipanaskan pada suhu 60° C dan ditambahkan asam askorbat dengan lama inkubasi 72 jam dapat dilihat pada Gambar 4.

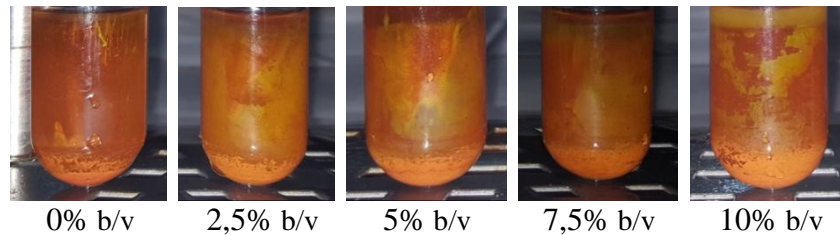


Gambar 4. Aktivitas enzim dehidrogenase jus buah salak pondoh setelah 24 jam.

Berdasarkan hasil pengamatan terlihat bahwa warna *methylene blue* kontrol lebih terang dari warna *methylene blue* perlakuan. Hal tersebut menunjukkan bahwa penurunan aktivitas enzim dehidrogenase terjadi sejalan dengan peningkatan konsentrasi asam askorbat.

Hal ini membuktikan bahwa penambahan asam askorbat dapat menurunkan aktivitas enzim dehidrogenase (Ioannou and Ghoul, 2013), dimana enzim dehidrogenase merupakan enzim yang terlibat dalam siklus Krebs, sehingga siklus Krebs mengalami penurunan pada jus buah salak pondoh perlakuan karena enzim tidak dapat bekerja dalam kondisi asam (Manopoulou and Theodros Varzakas, 2011).

Level Gula Pereduksi. Level gula pereduksi didalam jus buah salak pondoh setelah dipanaskan pada suhu 60° C dan ditambahkan asam askorbat dengan lama inkubasi 72 jam dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Uji benedict level gula pereduksi jus buah salak pondoh.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa level gula pereduksi mengalami peningkatan sejalan dengan peningkatan konsentrasi asam askorbat.

Hal ini diduga karena gula pereduksi tidak berikatan dengan gugus amino dalam reaksi Maillard (Whistler and Daniel, 1985).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan. Asam askorbat konsentrasi 10% b/v menghambat proses non-enzimatik *browning* dan aktivitas enzim dehidrogenase, namun konsentrasi 7,5% meningkatkan kandungan karbohidrat terlarut total dan level gula pereduksi.

Saran. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengukur aktivitas enzim dehidrogenase dan gula pereduksi secara kuantitatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbasi, N.A., Attiq Akhtar, Azhar Husain and Irfan A.2013. *Effect of Anti-Browning Agents On Quality Changes of loquat [Eriobotrya japonica(Thunb.) Lindley] Fruit After Harvest*. J. Bot. 45(4): 1391-1396.
- Blackweel, Wiley. 2012. *Food Biochemistry and Food Processing*. 2nd(ed). New York.
- Eriksson, C. 1981. *Maillard Reaction in Food: Chemical, Physiological and Technological Aspects*. Pergamon Press. Oxford.
- Goodman, Sandra. 1991. *Vitamin C : The Master Nutrient*. Dalam : Muhilal dan Komari (1995). *Ester-C*. Vitamin C Generasi III. Cetakan ketiga. PT Gramedia Pustaka Utama. Halaman 96-97. Jakarta.
- Ioannou, I., and Ghoul, M. 2013. *Prevention of enzymatic browning in fruit and vegetables*.
- Jeong, H.L., Jin, W. J., Kwang, D.M., and Kee, J.P. 2008. *Effect of anti-Browning Agents on Polyphenoloxidase Activity and Total Phenolics as Related to Browning of Fresh-Cut 'fuji' Apple*. ASEAN Food Journal. 15(1): 79-87.

- Kurtanto, Tomy. 2008. *Reaksi Miillard pada Produk Pangan*. IPB. Bogor.
- Kusumo, S., A.B. Farid, S. Sulihanti, K. Yusri, Suhardjo dan T. Sudaryono. 1995. *Teknologi Produksi Salak*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Holtikultural Badan Peneltian dan Pengembangan Departemen Pertanian. Jakarta.
- Latifah. 2009. *Pengaruh coating pati ubi jalar putih (Ipomoea batatas L.) terhadap perubahan warna apel potong segar (fresh-cut apple)*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Manolopoulou, E., and Theodoros Varzakas. 2011. *Effect of Storage Conditions on the Sensory Quality, Colour and Texture of Fresh-Cut Minimally Processed Cabbage with the Addition of Ascorbic Acid, Citric Acid and Calcium*.
- Marshall, M.R., Kim, J., and Wei, C.I. 2000. *Enzymatic browning in fruits, vegetable and seafoods*. FAO. P 45.
- Novriani, Erida. 2014. *Karakterisasi dan Skrining Fitokimia Serta Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol dan Jus Buah Salak (Salacca Sumatrana Becc.) dengan Metode Dpph*. Skripsi. Fakultas Farmasi universitas Sumatera Utara. Medan.
- Padmadisastra, Y., Sidik, Ajizah S. 2003. *Formulasi sediaan cair gel Lidah Buaya (Aloe vera Linn.) sebagai minuman kesehatan*. Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Whistler R., Daniel JR. 1985. *Carbohydrate*. Di dalam: Fennema OR (eds). Food Chemistry. New York. Marcel Dekker. Inc.
- Witham H.F., D.F. Blaydes and R.M. Delvin. 1986. *Exercieses in Plant Physiology*. Second Edition. Prindle, Weber and Schmutd Publishers. Boston.