ISSN 1410 – 5020;eISSN Online 2047-178
Jurnal Penelitian
Pertanian Terapan
Sekretariat: Unit Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Politeknik Negeri Lampung
Jln. Soekarno-Hatta no. 10 Rajabasa Bandar Lampung Tel. 0721-703995, faks 0721-787309
www.jurnal.polinela.ac.id, e-mail: jppt@polinela.ac.id

# SURAT KETERANGAN NASKAH DITERIMA

No: 004/PL15.8/LL/2019

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

| | | |
|---|---|---|
| Judul | : | Potensi Ekstrak Air Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.) Sebagai Bahan Anti *Browning* Buah Salak Pondoh (*Salacca Edulis* R.) |
| Penulis | : | Merlita Ulfa Febriani, Martha L. Lande, Zulkifli, Tundjung T. Handayani |
| Afiliasi/institusi | : | Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung |
| Email | : | ulfamerlita@gmail.com |
| Tanggal Kirim | : | 05 Februari 2019 |

Telah memenuhi kriteria publikasi di Jurnal Penelitian Pertanian Terapan dan dapat kami terima sebagai bahan naskah untuk Penerbitan pada Volume 19 No 03 2019, dalam versi cetak dan/atau elektronik. Melalui surat keterangan ini, penulis tunduk pada ketentuan hak cipta Jurnal Penelitian 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 penerbitan jurnal/majalah lain.

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

Bandar Lampung, 19 Februari 2019
Editor,

Analianasari, S.T.P., M.T.A
NIP 197608302010122002

# POTENSI EKSTRAK AIR BUAH BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.) SEBAGAI BAHAN ANTI *BROWNING* BUAH SALAK PONDOH (*Salacca edulis* R.)

# *POTENTIAL OF AQUAEOUS EXTRACT FROM WULUH STAR FRUIT (Averrhoa bilimbi L.) AS ANTI - BROWNING AGENT FOR PONDOH SNAKE FRUIT (Salacca edulis R.)*

**Merlita Ulfa Febriani[1*], Martha L. Lande[2], Zulkifli[2], Tundjung T. Handayani[2]**
[1]Mahasiswa Jurusan Biologi – FMIPA Universitas Lampung
[2]Dosen Jurusan Biologi – FMIPA Universitas Lampung
Jln. Soemantri Brodjonegoro No1 Bandar Lampung 35145
[*]E-mail: *ulfamerlita@gmail.com*

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ekstrak air buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) memiliki potensi sebagai anti *browning* pada buah salak pondoh (*Salacca edulis R.*)". Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung pada bulan November 2018. Penelitian dilaksanakan dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor utama adalah ekstrak air buah belimbing wuluh dengan 5 konsentrasi : 0%v/v (kontrol), 5% v/v, 10% v/v, 15% v/v, dan 20% v/v. setiap perlakuan diulang 5 kali. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak air buah belimbing wuluh, sedangkan variabel tidak bebas adalah indeks *browning*, kandungan karbohidrat terlarut total, aktivitas enzim dehidroginase. Parameter kuantitatif dalam penelitian ini adalah nilai tengah (μ) dari semua variabel tidak bebas,sedangkan parameter kualitatif adalah level gula pereduksi. Uji Levene, analisis ragam, dan uji BNJ dilakukan pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak air buah belimbing wuluh menurunkan secara nyata indeks *browning* buah salak pondoh, hubungan antara konsentrasi dengan indeks *browning* adalah liner negatif ($y=-0.0046x+0.38$ $R^2 = 0.5557$). Ekstrak air buah belimbing wuluh tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan karbohidrat terlarut total dan aktivitas enzim dehidrogenase. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak air buah belimbing wuluh berpotensi sebagai bahan anti *browning* buah salak pondoh, karena mampu menurunkan indeks *browning* sebesar 26%.

**Kata Kunci:** Anti *Browning*, Belimbing Wuluh, Enzim dehidrogenase. Karbohidrat terlarut total, Salak Pondoh.

## ABSTRACT

*The purpose of this study was to find out whether the extract of wuluh star fruit (Averrhoa bilimbi L.) has the potential as anti-browning in pondoh snake fruit (Salacca edulis R.) ". This research has been conducted at the Botanical Laboratory, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Lampung University in November 2018. The research was carried out in a Completely Randomized Design (CRD). The main factor is extract of star fruit juice with 5 concentrations: 0% v / v (control), 5% v / v, 10% v / v, 15% v / v, and 20% v / v. each treatment was repeated 5 times. The independent variable in this study was the concentration of extract of the star fruit, while the non-independent variables were browning index, total dissolved carbohydrate content, dehydrogenase enzyme activity. The quantitative parameter in this study was the mean (μ) of all non-independent variables, while the qualitative parameter is the level of reducing sugar Levene test, variance analysis, and HSD test were carried out at the 5% level. The results showed that the star fruit extract significantly decreased browning index in Pondoh snake fruit, the relationship between concentration and browning index was negative liner (y = -0.0046x + 0.38 $R^2$ = 0.5557). Water extract of Wuluh star fruit has no significant effect on total dissolved carbohydrate content and activity of dehydrogenase enzyme. From the results of the research, it can be concluded that the extract of Wuluh star fruit has the potential as an anti-browning material for Pondoh snake fruit, because it can reduce the browning index by 26%.*



**Keywords**: *Anti Browning, Dehydrogenase enzyme, Pondoh Snake fruit, Total dissolved carbohydrate, Wuluh starfruit.*


## PENDAHULUAN

Buah salak pondoh (*Salacca edulis* Reinw) sering disebut dengan buah ular karena memiliki kulit buah yang berbentuk seperti kulit ular dan merupakan salah satu buah tropis yang dibudidayakan di seluruh Indonesia. Buah salak pondoh memiliki aroma yang khas dan rasa yang lezat. Buah salak pondoh selain memiliki rasa yang manis juga memiliki kandungan karbohidrat yang cukup banyak (Deng et al. 2012). Di Indonesia terdapat banyak sekali varietas salak yang tersebar diseluruh wilayah. Varietas salak yang dibudidayakan disetiap daerah berbeda-beda, bukan hanya jenisnya saja yang berbeda, rasa buah serta ukurannya juga berbeda tetapi terdapat kesamaan dari semua salak, yaitu perubahan warna menjadi kecokelatan ketika salak dipotong atau dikupas. Pada saat buah mengalami perubahan warna, maka akan terjadi perubahan rasa pada buah salak.

Perubahan warna ketika buah dikupas yaitu melibatkan reaksi kimia yang dikenal dengan proses pencokelatan. Permasalahan yang terjadi selama penyimpanan buah salak pada jangka panjang dapat menyebabkan kerugian ekonomi, terutama bila buah mengalami kerusakan luar. Daging buah salak mengalami perubahan warna pencokelatan melalui oksidasi enzimatik senyawa fenolik polimer berwarna cokelat selama masa penyimpanan. *Browning* dapat terjadi karena ketidak seimbangan

antara oksidatif dan proses reduktif metabolisme dalam buah yang menyebabkan oksigen menjadi reaktif, hal ini menyebabkan hilangnya tekstur dan rasa pada buah salak (Christin et al, 2007).

Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.) mengandung senyawa kimia berupa saponin dalam bentuk triterpenoid dan flavanoid dalam bentuk luteolin dan epigenin, alkaloid dan saponin dapat merusak membran sitoplasma dan menginaktifkan sistem enzim bakteri (Fahrunnida, 2015). Menurut Mursito (2002) buah belimbing wuluh memiliki senyawa kimia yaitu asam sitrat, asam askorbat, saponin, tannin, glukosid, flavonoid dan berbagai mineral terutama kalsium dan kalium (sitrat dan oksalat). Senyawa fenolik yang dimilik buah belimbing wuluh, menunjukkan aktifitas antioksidan dan akan terlibat dalam penghambatan proses pencokelatan, kandungan yang dimiliki buah belimbing wuluh sama halnya dengan ekstrak air buah jambu batu dan ektrak kulit nanas yang telah berhasil menurunkan indeks *browning*. Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan percobaan untuk mengetahui apakah ekstrak air buahbelimbing wuluh mampu menghambat proses *browning* pada buah salak. *Browning* pada buah salak dievaluasi berdasarkan perubahan dari indeks *browning*, kandungan karbohidrat terlarut total, aktifitas enzim dehidrogenase, dan level gula pereduksi buah salak pondoh ( *Salacca edulis* R.)

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung dari bulan November - Desember 2018. Alat- alat yang digunakan dalam penelitian ini seperti beaker glass, erlenmeyer, gelas ukur, pipet volume pump, tabung reaksi dan raknya, corong, mortar dan penggerus, pipet tetes, cawan petri plastik, kertas saring Whatman no.1 untuk menyaring ekstrak belimbing wuluh, neraca digital, sentrifugase, kantung plastik, pisau, spektrofotometer uv, blender, dan kain kassa. Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah belimbing wuluh, salak pondoh, aquades, $H_2SO_4$ pekat, larutan fenol (2% b/v), reagent benedict, belimbing wuluh dan buah salak pondoh diperoleh dari pasar tradisional di Bandar Lampung.

Penelitian dilaksanakan dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor utama adalah ekstrak air buah belimbing wuluh dengan 5 konsentrasi : 0%v/v (kontrol), 5% v/v, 10% v/v, 15% v/v, dan 20% v/v. Setiap perlakuan diulang 5 kali. Jumlah satuan percobaan adalah 25. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak air buah belimbing wuluh, sedangkan variabel tidak bebas adalah indeks *browning*, kandungan karbohidrat terlarut total, aktivitas enzim dehidroginase. Parameter kuantitatif dalam penelitian ini adalah nilai tengah (μ) dari semua variabel tidak bebas,sedangkan parameter kualitatif adalah level gula pereduksi.

Pembuatan larutan stok ekstrak air buah belimbing wuluh 500 gram buah belimbing wuluh diblender kurang lebih selama 5 menit sampai halus kemudian ditambahkan 500 ml aquades. Selanjutnya, ekstrak dituang ke dalam erlenmeyer dan dibiarkan selama 24 jam. Ekstrak disaring ke dalam beaker glass dengan kain kassa sehingga diperoleh larutan stok ekstrak belimbing wuluh dengan konsentrasi 100% v/v.

Penyiapan satuan percobaan, buah salak pondoh dikupas sehingga diperoleh 3-4 potongan

buah salak pondoh dari 1 buah salak. Dari 7 buah salak diperoleh 28 potongan, dan kemudian dipilih secara acak sebanyak 25 buah sebagai satuan percobaan.

Pemberian Perlakuan, lima potongan buah salak pondoh dipilih secara acak dan dimasukkan ke dalam 500ml larutan ekstrak air belimbing wuluh dengan konsentrasi 0%, 5%, 10%, 15%, 20%. Rendaman potongan buah salak diinkubasi selama 15 menit pada temperatur kamar. Selanjutnya,potongan buah salak dikeluarkan dari rendaman dan dimasukkan ke dalam kantong plastik dan ditaruh di cawan petri yang telah dilabel perlakuan dan ulangan.

Pengamatan variabel tidak bebas dilakukan 72 jam setelah perlakuan, indeks *browning* ditentukan berdasarkan Jeong *et al*., (2008). 1 gram daging buah salak pondoh digerus sampai halus dalam mortar dan diekstraksi dengan 10 ml *aquadest*. Ekstrak disaring ke dalam erlenmeyer dengan kertas Whatman no.1. Absorbansi filtrat diukur dengan spektofotometer UV pada panjang gelombang 420nm. Nilai absorbansi filtrat merupakan indeks *browning*.

Kandungan karbohidrat terlarut total ditentukan dengan metode fenol sulfur. 1 gram daging buah salak pondoh digerus sampai halus dalam mortar, dan diekstraksi dengan 100 ml aquadest. Ekstrak disaring dengan kertas saring Whatman no.1. 1 ml filtrat dipipet ke dalam tabung reaksi dan berturut-turut ditambahkan 2 ml *aquadest*, 2 ml $H_2SO_4$ pekat, 1ml larutan fenol, dan diinkubasi beberapa saat hingga warna cokelat kemerahan terbentuk. Absorbansi diukur dengan spektofotometer UV pada panjang gelombang 490nm. Kandungan karbohidrat terlarut total dihitung berdasarkan kurva standar glukosa dan dinyatakan dalam mg/g jaringan (Witham *et al*., 1986).

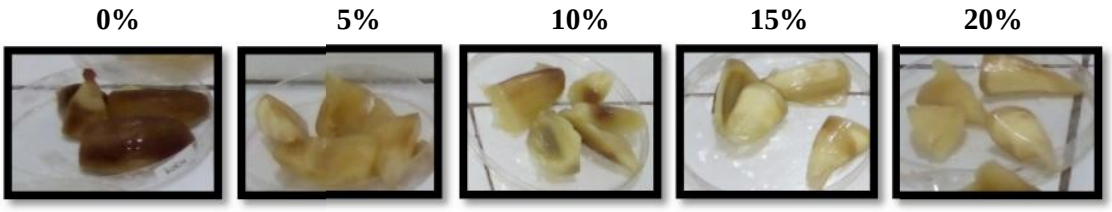
Gula pereduksi dideteksi dengan uji Benedict. 1 gram daging buah salak pondoh ditumbuk halus dengan mortar dan ditambahkan 5 ml aquades. Ekstrak disaring dengan kertas saring Whatman No. 1 ke dalam tabung reaksi. Kemudian, kedalam tabung reaksi ditambahkan 3 ml benedict dan dipanaskan selama 10 menit. Endapan warna merah bata yang terbentuk menunjukkan adanya gula pereduksi (Witham *et al*., 1986).

Penentuan Aktifitas Enzim Dehidrogenase, Aktifitas enzim dehidrogenase diukur berdasarkan metoda *methylene blue* (Witham *et al*., 1986). Daging buah salak pondoh dipotong dadu berukuran 1x1x1 cm, dan dimasukkan ke tabung reaksi ditambah methylen blue sebanyak 0,025%. Tabung reaksi ditutup rapat dengan plastik dan diikat dengan karet gelang, dan diinkubasi selama 24 jam. Perubahan warna ditentukan berdasarkan absorbansi larutan pada panjang gelombang 600 nm. Aktifitas enzim dehidrogenase ditunjukan oleh transmisi larutan methylen blue. Semakin besar transmisi bening larutan, maka semakin tinggi aktifitas enzim dehidrogenase.

Analisis Data, Homogenitas ragam data dianalisis berdasarkan uji levene pada taraf nyata 5% dan uji dianalisis dengan uji BNJ pada taraf nyata 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Warna permukaan daging buah.** Warna permukaan daging buah salak pondoh perlakuan kontrol dan setelah direndam dengan ekstrak air buah belimbing wuluh ditunjukkan pada gambar 1.




Gambar 1. Tampilan permukaan daging buah salak pondoh

Dari gambar diatas dapat dilihat buah salak pondoh kontrol memiliki warna permukaan daging yang lebih cokelat dibandingkan dengan buah salak pondoh yang diberi perlakuan ektras air buah belimbing wuluh.

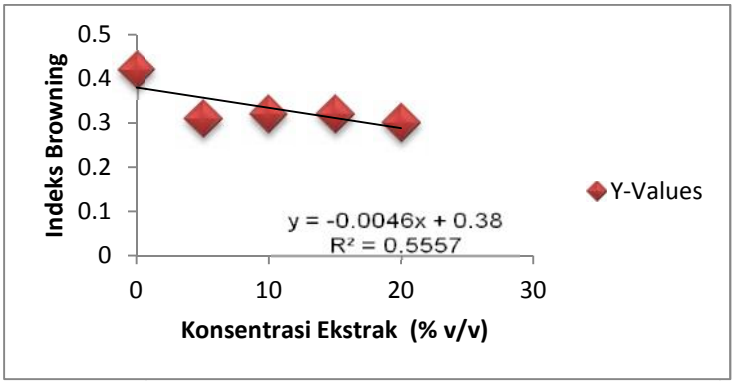
**Indeks *browning*.** Rata-rata indeks *browning* buah salak pondoh setelah diberi perlakuan ekstrak air buah belimbing wuluh ditunjukkan pada tabel 2. Analisis ragam taraf nyata 5% menunjukkan bahwa yang diberi perlakuan ekstrak air buah beimbing wuluh berpengaruh nyata terhadap indeks *browning* buah salak pondoh.

Tabel 2. Hasil Uji BNJ rata-rata indeks *browning* buah salak pondoh 5 hari setelah perlakuan ekstrak air buah belimbing wuluh.

| **Konsentrasi (% v/v)** | **Indeks browning ȳ ± SE.** |
|---|---|
| 0 | $0.42 \pm 0.03^{a}$ |
| 5 | $0.31 \pm 0.02^{b}$ |
| 10 | $0.32 \pm 0.01^{ab}$ |
| 15 | $0.32 \pm 0.03^{ab}$ |
| 20 | $0.30 \pm 0.03^{b}$ |

Keterangan : Indeks *browning* berdasarkan absorbansi pada panjang gelombang 420 nm. μ= ȳ ± SE. Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata 5%. HSD (0.05)=0.11

Uji BNJ pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa indeks *browning* buah salak pondoh kontrol berbeda nyata dengan indeks *browning* buah salak pondoh yang diberi perlakuan. Hubungan antara konsentrasi ekstrak air buah belimbing wuluh dengan indeks *browning* buah salak pondoh ditunjukkan pada gambar 2.




Gambar 2. Hubungan antara konsentrasi ekstrak air buah belimbing wuluh dengan indeks *browning*.

Dari gambar diatas terlihat bahwa hubungan antara konsentrasi air buah belimbing wuluh terhadap indeks *browning* buah salak pondoh adalah linier negatif dengan persamaan y=-

0.0046x+0.38 dan $R^2$ = 0.5557. Dari gambar diatas dapat terlihat bahwa buah salak pondoh yang diberi perlakuan memiliki indeks *browning* yang lebih rendah dari kontrol, ekstrak air buah belimbing wuluh yang paling efektif menghambat *browning* pada konsentrasi 5% yang ditunjukkan dengan penurunan indeks *browning* sebesar 26%.

Senyawa antioksidan yang dimiliki buah belimbing wuluh sama dengan ekstrak air buah jambu batu dan kulit nanas yang mampu menghambat proses *browning*. Buah belimbing wuluh memiliki antioksidan yaitu antioksidan alami seperti komponen senyawa fenolik seperti polifenol flavonoid, vitamin C, senyawa antioksidan yang dimiliki buah belimbing wuluh ini yang akan menunjukkan adanya aktivitas antioksidan dan terlibat didalam proses penghambatan anti *browning* (Mesquita *and* Queiroz, 2013).Mursito (2002) buah belimbing wuluh mengandung senyawa-senyawa yang biasa digunakan sebagai bahan anti *browning* seperti asam sitrat, belimbing wuluh mengandung asam sitrat, askorbat, yang cukup tinggi, asam sitrat sangat mudah teroksidasi serta mampu sebagai pengikat oksigen untuk mencegah permukaan dari daging buah berubah warna. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Abbasi *et al.* (2013) diketahui bahwa senyawa asam askorbat mampu menghamat proses *browning* . Wirawan (2016) menggunakan objek salak dengan aplikasi penyalut edible berbasis pati kulit pisang dengan penambahan natrium metabisulfit mampu menghambat anti browning karna mempunyai senyawa fenolik yang sama dengan belimbing wuluh. Puspaningrum (2018) menggunakan asam askorbat terhadap jus buah salak mampu menurunkan indeks browning.

Hasil penelitian dari Arsa (2016) bahwa adanya kandungan asam sitrat termasuk asidulan, asam sitrat akan teroksidasi dan akan mengikat oksigen agar mencegah permukaan daging buah menjadi warna cokelat. Perubahan warna pada permukaan daging buah salak pondoh adanya proses enzimatis akibat adanya oksidasi yang akan membentuk senyawa melanin berwarna cokelat pada permukaan daging buah salak pondoh. Ketika buah salak dikupas maka akan terjadinya kontak buah dengan oksigen, maka aktifitas dari enzim fenolase semakin tinggi. Semakin pekat warna cokelat pada permukaan daging buah maka semakin tinggi aktifitas dari enzim (Marpaung, 2015).

**Kandungan Karbohidrat Terlarut Total.** Rata-rata kandungan karbohidrat terlarut total buah salak pondoh setelah diberi perlakuan ekstrak air buah belimbing wuluh ditunjukkan pada tabel 2. Analisis ragam pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa ekstrak air buah belimbing wuluh tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan karbohidrat terlarut total.

Tabel 2.Hasil Uji BNJ rata - rata kandungan karbohidrat terlarut total buah salak pondoh 5 hari setelah perlakuan ekstrak air buah belimbing wuluh**.**

| **Konsentrasi (% v/v)** | **Kandungan karbohidrat terlarut total ȳ ± SE.** |
|---|---|
| 0 | 15.49 ± 3.70[a] |
| 5 | 17.05 ± 3.92[a] |
| 10 | 16.27 ± 1.30[a] |
| 15 | 17.06 ± 1.72[a] |
| 20 | 19.25 ± 2.52[a] |

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata 5%.

Pada tabel 2. Menunjukkan hubungan konsentrasi ekstrak air buah belimbing wuluh dengan kandungan karbohidrat terlarut total buah salak pondoh tidak berpengaruh nyata dengan penurunan indeks *browning*, dan kandungan karbohidrat salak pondoh relatif konstan. Menurut Hartanto (2002) perombakan polimer-polimer karbohidrat terjadi selama proses matang, pembongkaran polimer karbohidrat, khususnya pada senyawa-senyawa pekat dan hemiselulosa akan melemahkan dinding sel dan menurunkan daya kohesivitas ikatan dari sel, maka secara berangsur-angsur propektin (bentuk asal zat pektin) rusak atau terpecah menjadi senyawa yang lebih sederhana pada saat proses pematangan dan penuaan yang dapat larut pada air, laju dari degradasi pektin secara langsung menyebabkan pelunakan buah.

**Aktivitas Enzim Dehidrogenase.** Rata-rata dari aktivitas enzim dehidrogenase buah salak pondoh setelah pemberian perlakuan ekstrak air buah belimbing wuluh ditunjukkan pada tabel 3.

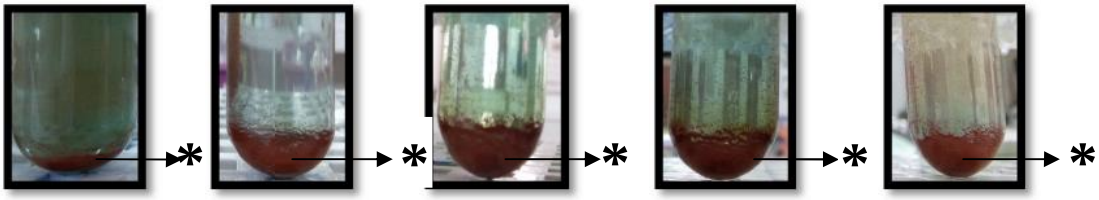
Tabel 3. Hasil Uji BNJ rata-rata aktivitas enzim dehidrogenase buah salak pondoh 5 hari setelah perlakuan ekstrak air buah belimbing wuluh

| **Konsentrasi (% v/v)** | **Aktivitas enzim dehidragenase $\bar{y} \pm SE.$** |
|---|---|
| 0 | $0.053 \pm 0.004^{a}$ |
| 5 | $0.045 \pm 0.003^{a}$ |
| 10 | $0.045 \pm 0.003^{a}$ |
| 15 | $0.045 \pm 0.001^{a}$ |
| 20 | $0.045 \pm 0.003^{a}$ |

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

Analisis ragam pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa buah salak pondoh yang diberiperlakuan ekstrak air buah belimbing wuluh tidak berpengaruh nyata terhadap aktivitas enzim dehidrogenase, hal ini membuktikan adanya kandungan asam askorbat pada buah belimbing wuluh dapat menurunkan aktivitas enzim dehidrogenase (Ioannou and Ghoul, 2003) Enzim dehidrogenase adalah enzim yang terlibat paada siklus krebs, siklus krebs akan mengalami penurunan pada buah salak pondoh perlakuan karena enzim tidak dapat berkerja secara optimal pada kondisi asam (Manopoulou and Varzakas, 2011).

**Gula Pereduksi.** Level gula pereduksi dapat dilihat pada gambar 3. Gula pereduksi diamati secara visual dan level gula pereduksi dapat dilihat denga adanya endapan merah bata pada sampel.



Gambar 3. Uji Benedict level gula pereduksi buah salak pondoh.
Keterangan *: Endapan berwarna merah bata menunjukkan adanya gula pereduksi

Hasil pengamatan gula pereduksi pada penelitian ini,didapatkan gula pereduksi pada kontrol lebih sedikit dibandingkan pada buah salak yang diberi perlakuan ekstrak air buah belimbing wuluh 5%, 10%, 15%, 20%. Menurut Wirawan (2016) pada penelitiannya anti *browning* menggunakan buah salak yang memiliki kadar gula pereduksi yang berbeda dengan kontrol, buah-buahan yang matang mempunyai kadar gula yang lebih tinggi,gula pereduksi yang tinggi disebabkan karena adanya perubahan dari polisakarida yang terdapat dalam sel yang berupa sumber karbohidrat, pati yang terdapat didalam sel akan ditransformasi menjadi gula-gula sederhana, adanya kadar gula pereduksi yang tinggi terjadi karena pada saat proses pematangan, pati terhidrolisis secara sempurna menjadi sukrosa, glukosa dan fruktosa.

## KESIMPULAN DAN SARAN.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan yaitu pada konsentrasi 5% v/v ekstrak air buah belimbing wuluh menurunkan indeks *browning* buah salak pondoh sebesar 26%. Konsentrasi ekstrak air buah belimbing wuluh tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan karbohidrat terlarut total dan enzim dehidrogenase buah salak pondoh.

Saran yang diajukan untuk penelitian selanjutnya adalah perlu dilakukan penelitian potensi ekstrak air buah beimbing wuluh sebagai bahan anti *browning* pada buah lain dengan menggunakan konsentrasi yang lebih tinggi dengan perendaman selama 30 menit dan perlu dilakukan penelitian untuk menjadikan ekstrak air buah belimbing wuluh menjadi produk anti *browning* organik yang mampu bersaing dipasaran.

## 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.

Arsa, Made, Drs., M.Si. 2016. *Proses Pencokelatan (browning Process) Pada Bahan Pangan.* Jurnal Kimia Udayana. Denpasar.

Christin, F., Jeroen Lammertyn, Quang Tri Ho, Pieter Verboven, Bert Verlinden. Bart M. Nicolai. 2007.*Browning disorders in pear fruit. Postharvest Biology and Technology* . Hal (1 – 13).

Deng GF, Shen C, Xu XR, Kuang RD, Guo YJ, Zeng LS, Gao LL, Lin X, Xie JF, Xia EQ, Li S, Wu S, Chen F, Ling WH, Li HB. 2012. *Potential of fruit wastes as natural resources of bioactive compounds*. Int J Mol Sci. 13:8308–8323.

Fahrunnida, dan Pratiwi R. 2015. *Kandungan Saponin Buah, Daun dan Tangkai Dun Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.)*. Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam. hal. 220-224.

Hartanto,R., Raharjo, B dan Suhardi. 2002. *Model Perubahan Gula Buah Salak Pondoh (Salaacca edulis REINW cultivar Pondoh) Pada Kondisi Atmosfer Termodifikasi*. Agritech Vol.20 (1).

Halaman 10-30.

Ioannou, I., and Ghoul, M. 2013. *Prevention of Enzymatic Browning In Fruit and Vegetables.* European Scientific Journal. 9:310-341.

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) : 79-8.

Manolopoulou, E., and Varzakas T. 2011. *Effect of Storage Canditions on the Sensory Quality, Colour and Texture of Fresh-Cut Minimally Processed Cabbage with the Addition of Ascorbic Acid, Citric Acid and Calcium Chloride*. Food and Nutrition Sciences 2:956-963.

Marpaung, Monika. 2015. *Pelapis Nanokomposit Untuk Pengawetan Salak Pondoh Terolah Minimal.* Jurnal Keteknikan Pertanian. Vol.3 no.1.

Mesquita, V.L.V., and Queiroz, C. 2013. *Enzymatic browning, Biochemistry of Food*s. 3rd Ed. Editor Eskin, N.A.M., and Sahidi, F. Academic Press. 387-418. Amsterdam.

Mursito, Bambang. 2002. *Ramuan Traditional Untuk Pengobatan Jantung.* Penebar Swadaya. Jakarta.

Puspaningrum, Dewi Ayu. 2018. *Pengaruh Penambahan Asam Askorbat Terhadap Proses Non-Enzimatik Browning Jus Buah Salak Pondoh ( Salacca zalacca Gaertn) Yang Dipanaskan Pada Suhu 60℃.* Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung.

Wirawan, dan Santoso B. 2016. *Aplikasi Penyalut Edibel Berbasis Pati Kulit Pisang Dengan Penambahan Natrium Metabisulfit Pada Buah Salak Pondoh Kupas*. Buana Sains. Vol.16 No.1: 9-16.

Witham, H.F., D.F. Blaydes and R.M.Delvin. 1986. *Exercise in Plant Physiology Second Edition*. Prindle, Weber and Schmudt Publishers, Boston.