

APLIKASI EKSTRAK DAUN ZAITUN (*Olea europaea* L.) DALAM PENGEMASAN VAKUM UNTUK MENCEGAH PENCOKLATAN PADA BUAH SALAK

APPLICATION OF OLIVE LEAF EXTRACT (*Olea europaea* L) IN VACUUM PACKAGING TO PREVENT BROWNING ON SALACCA FRUIT

Ahmad Ni'matullah Al-Baarri^{1,3}, Heni Rizqiatia, Mochammad Dicky Zulkharisma¹, Anang Mohamad Legowo¹, Ailsa Afra Mawarid², Widia Pangestika², Mulyana Hadipernata⁴, Wisnu Broto⁴

¹*Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian
Universitas Diponegoro, Semarang*

²*Program Studi Magister Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang*

³*UPT Laboratorium Terpadu, Universitas Diponegoro, Semarang*

⁴*Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian,*

Email: albari@live.undip.ac.id

ABSTRAK

Pencoklatan pada buah salak disebabkan oleh aktivitas enzim polifenol oksidase (PPO) yang bereaksi dengan oksigen menghasilkan o-kuinon yang membuat warna menjadi coklat, oleh karena itu adanya penghambatan kerja enzim PPO, dapat mencegah terjadinya warna coklat pada buah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh aplikasi rebusan daun zaitun dalam rangka untuk mencegah terjadinya warna coklat yang dianalisis berdasarkan pada parameter penyertanya, yaitu warna, pH, gula terlarut, dan konduktivitas pada buah salak. Daun zaitun kering dilarutkan dalam air yang kemudian dimasukkan ke dalam wadah plastik berisi potongan salak. Sebagai kontrol, potongan salak disimpan dengan dan tanpa aquades. Pengamatan terhadap salak dilakukan sebanyak 7 kali selama 9 hari pada suhu kamar. Berdasarkan parameter warna, perlakuan zaitun mampu menahan warna lebih baik sebesar 28,17% pada nilai L*, 53,68% pada nilai a*, dan 27,19% pada nilai b*. pH salak dengan perlakuan zaitun dapat dijaga sehingga kenaikannya hanya sebesar 3,8% dan nilai konduktivitas hanya meningkat sebesar 18,5%. Pada parameter gula terlarut, perlakuan dengan zaitun dapat mempertahankan perubahannya sampai sebesar 4,29%. Kesimpulannya, perlakuan penambahan daun zaitun lebih baik dalam mempertahankan warna, derajat keasaman, konduktivitas dan gula terlarut pada buah salak daripada perlakuan dengan dan tanpa penambahan aquades.

Kata kunci: salak, pencoklatan enzimatis, warna, pH, konduktivitas, daun zaitun.

ABSTRACT

Browning occurs due to the activity of the polyphenol oxidase (PPO) enzyme that reacts with oxygen to produce O-quinone which causes the forming of brown color on fruit. One of the methods in preventing browning is the addition of antioxidant compounds from olive leaf. The purpose of this study was to determine the effect of addition olive leaf extract in the properties of color, pH, dissolved sugar, and conductivity in snake fruit with storage at room temperature. The snake fruit was cut into 1 g in size then was set with olive leaves extract in vacuum plastic container. The treatment was repeated 7 times and the storage was conducted for 9 days in room temperature. The contact with and without aquadest was also observed as control. The results indicated that the olive leaf treatment was able to hinder color changes by 28.17% in L*, while in a* and b* could be suppressed by 53.68 and 27.19%, respectively. On the pH, the increase could be suppressed by 3.8%, while on the conductivity and dissolved sugar could be inhibited by 18.5 and 4.29%, respectively. As conclusions, the addition of olive leaf was provided better effect to maintain the color, pH, conductivity, and dissolved sugar in snake fruit than those of with and without aquadest.

Keyword: snake fruit, enzymatic browning, color, pH, conductivity, olive leaf.

PENDAHULUAN

Pencoklatan enzimatik hanya dapat terjadi saat buah mengalami kerusakan yang mengakibatkan substrat dan enzim bertemu pada keadaan aerob (terdapat oksigen)¹ yang disebabkan oleh aktivitas enzim *phenolase* dan enzim *oliphenolase*². Mekanisme kerja enzim *phenolase* dalam proses *browning* adalah dengan mengubah senyawa fenol seperti katekin, asam kafeat, pirokatekol/katekol dan asam klorogenat hingga menjadi senyawa kuinon³. Pada sel tumbuhan, enzim ini hanya terdapat di dalam vakuola sel dan letaknya terpisah dengan senyawa-senyawa fenol yang terdapat dalam tumbuhan tersebut yang menyebabkan reaksi pencoklatan hanya terjadi apabila jaringan atau selnya mengalami kerusakan⁴. Buah dengan mudah mengalami pencoklatan yang mengakibatkan enzim *polyphenol oxydase* mengkatalisis proses hidroksilasi senyawa monofenol menjadi senyawa orto-difenol, kemudian dilanjutkan dengan mengkatalisis proses oksidasi difenol menjadi o-kuinon⁵. Senyawa o-kuinon yang terbentuk menjadi sangat reaktif dan mengalami reaksi polimerisasi akibat bertemunya o-kuinon dengan trihidroksi benzena yang menghasilkan pigmen merah, coklat dan hitam yang disebut dengan pigmen melanin⁶.

Proses *browning* dapat dicegah dengan berbagai cara, salah satunya adalah dengan penambahan senyawa antioksidan yang dapat memperlambat proses perubahan warna pada buah sehingga kerusakan akibat pencoklatan dapat diatasi⁷. Industri banyak menggunakan bahan sintetis dalam pengolahan buah sebagai senyawa antibrowning⁸ tetapi dibandingkan dengan penggunaan bahan-bahan sintetis, ternyata penggunaan bahan-bahan alami lebih efektif dalam mencegah *browning* pada buah-buahan dan sayur-sayuran⁹. Oleh sebab itu, perlu ditemukan bahan alternatif aditif yang tidak mempunyai efek toksik dan berasal dari alam. Salah satu sumber antioksidan alami yang bisa kita dapatkan adalah tanaman zaitun.

Tanaman zaitun atau *Olea europaea* L. merupakan tanaman yang banyak mengandung senyawa antioksidan dengan kandungan total fenol pada hasil ekstraksi minyak buah zaitun sekitar 13,9 – 30,5 g/kg¹⁰. Dari hasil ekstraksi tersebut didapatkan komponen senyawa antioksidan utama berupa senyawa *oleuropein*, *hydroxytyrosol* dan *tyrosol*¹¹. *Oleuropein* merupakan salah satu hasil rebusan dari tanaman zaitun yang bertindak sebagai antioksidan dengan aktivasi yang tinggi. Sebagai antioksidan, *oleuropein* mampu menjaga buah dari kerusakan dengan cara mereduksi ikatan

disulfida pada enzim sehingga tidak dapat mengkatalis oksidasi senyawa fenolik penyebab *browning* dan juga menghalangi senyawa fenol berinteraksi dengan udara¹². Selama ini pemanfaatan zaitun hanya terpusat pada buah zaitun, ternyata kandungan *oleuropein* pada daun zaitun juga memiliki antioksidan yang bahkan lebih tinggi dibandingkan pada buah. Analisis senyawa total fenol pada daun zaitun menunjukkan bahwa konsentrasi total fenol mencapai 60–90 mg/g berat daun kering¹³.

Buah salak dipilih sebagai subjek pengaplikasian daun zaitun karena buah salak merupakan buah yang sangat disukai oleh masyarakat Indonesia dan dunia, seperti Belanda, Amerika dan negara-negara Eropa¹⁴. Namun salak, khususnya salak kultivar pondoh memiliki umur simpan yang pendek yang disebabkan pola respirasi non-klimakterik dengan laju transpirasi tinggi, sehingga mudah mengalami kerusakan terutama pencoklatan pada buah saat buah sudah diolah¹⁵. Hal ini diperkuat oleh Cornelia¹⁶ yang menyatakan bahwa buah non-klimakterik umumnya mudah mengalami kerusakan dalam penyajian dan penyimpanan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak daun zaitun terhadap proses *browning* buah salak, berdasarkan parameter warna, pH, gula terlarut dan konduktivitas pada buah salak dengan penyimpanan suhu ruang dan pengemasan vakum.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah salak pondoh yang diperoleh dari kebun salak Kecamatan Turi di Kabupaten Sleman, Yogyakarta pada pemanenan umur 6 bulan yang dipanen pada siang hari pukul 13.30 - 16.00 WIB dengan berat rata rata 55±5 g. Daun zaitun kering diperoleh dari toko herbal di Bogor. Bahan lain yang diperlukan yaitu aluminium foil, akuades, kapas dan plastik vakum.

Metode

Penelitian ini terdapat 3 perlakuan yaitu, 1) kontrol atau tanpa penambahan apapun, 2) penambahan akuades, dan 3) penambahan ekstrak daun olive. Alat yang digunakan selama penelitian adalah gelas ukur, pisau plastik, oven, gelas beker, tabung reaksi, erlenmeyer, *L*a*b* digital colorimeter software* (Apple, US) dan studio mini dengan tingkat pencahayaan sebesar 50 lux, pH Meter (pH Ezdo 8200, Indonesia), mikro pipet, *vaccum sealer*, timbangan digital (Tanita KD 321, China), iSight camera (Apple,

Aplikasi Ekstrak Daun Zaitun (*Olea Europaea* L.) dalam Pengemasan Vakum untuk Mencegah Pencoklatan pada Buah Salak (Ahmad Ni'matullah Al-Baarri *et al*)

US), TDS Meter (TDS Ezdo 8200, Indonesia) dan Refractometer (Atago, Indonesia).

Persiapan Buah Salak

Buah salak dikupas dari kulitnya. Sarung tangan lateks digunakan pada proses ini untuk mencegah kontak langsung dengan buah. Buah salak kemudian dipotong dengan berat 1 g dan dipersiapkan untuk tahap perendaman dan analisis.

Pembuatan Rebusan Daun Zaitun

Pembuatan rebusan daun zaitun mengacu pada Brahmi *et al*¹⁷ dengan modifikasi. Pembuatan rebusan menggunakan daun zaitun yang sudah dikeringkan dan dihaluskan menjadi serbuk. Serbuk daun zaitun kering ditimbang lalu dicampurkan dengan air dengan perbandingan 1:4. Larutan diuapkan dengan suhu 60°C hingga volume susut menjadi 1/5.

Aplikasi Ekstrak Daun Zaitun terhadap Buah Salak

Larutan hasil rebusan daun zaitun disaring dan diteteskan sebanyak 1 ml pada kapas. Kapas tersebut kemudian dimasukkan dalam kemasan plastik vakum bersama potongan buah salak dengan dibatasi plastik agar kapas tidak kontak secara langsung dengan buah. Plastik kemudian disegel dengan menggunakan *vacuum sealer*.

Prosedur Pengukuran Warna

Pengukuran intensitas warna dilakukan dengan mengacu metode dari Mukhtarom¹⁸. Indeks kecoklatan diukur dengan menggunakan *L*a*b* digital analyzer*. Nilai *L** menunjukkan kecerahan (*lightness*) dengan kisaran dari 0 (hitam) sampai 100 (putih). Nilai *a** menyatakan cahaya pantul yang menghasilkan warna kromatik campuran merah - hijau dengan nilai +a (positif) dari 0 sampai 100 untuk warna merah dan nilai -a (negatif) dari warna 0 sampai (-80) untuk warna hijau. Nilai *b** menyatakan warna kromatik campuran biru-kuning dengan +b (positif) dari 0 sampai 70 untuk kuning dan nilai -b (negatif) dari 0 sampai (-70) untuk warna biru.

Prosedur Pengujian Konduktivitas

Pengukuran konduktivitas bertujuan untuk melihat apakah ada hubungan antara perbedaan konduktivitas dengan tingkat oksidasi. Pengujian konduktivitas mengacu kepada metode dari Suroso¹⁹. Pengujian dengan menggunakan TDS Meter. Buah salak dimaserasi hingga halus lalu direbus cairannya hingga menjadi larutan. Larutan kemudian diuji dengan cara dicelupkan TDS

meter hingga angka konduktivitas muncul.

Prosedur Pengujian Derajat Keasamaan

Analisis tingkat keasaman bertujuan untuk melihat apakah terdapat pengaruh antara perbedaan pH dengan proses pencoklatan. Pengujian derajat keasaman dilakukan dengan mengukur nilai pH menggunakan pH Meter²⁰. pH meter dikalibrasi menggunakan larutan buffer pH 4 dan 7 untuk mendapat nilai pH yang akurat. Sampel dihaluskan dengan mortar sampai daging buah menjadi halus kemudian disaring dengan kain saring untuk mendapatkan jus sebanyak 5 ml. Elektroda instrumen dicelupkan ke dalam sampel sampai data stabil ditampilkan.

Prosedur Pengujian Gula Terlarut

Pengukuran gula terlarut mengacu kepada metode dari peneliti Mukhtarom¹⁸. Sampel salak yang telah dihaluskan diambil secukupnya, kemudian diratakan pada permukaan *refractometer*. Pengukuran dilakukan dengan bantuan cahaya untuk menunjukkan gradien warna. Angka yang menunjukkan gradien warna dicatat.

Analisis Data

Data hasil uji perubahan warna, tingkat keasaman dan tekstur ditabulasi menggunakan Microsoft Excel 2010 dengan dihitung rata-rata dan standar deviasi, disajikan dalam bentuk grafik batang dan dijabarkan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan Warna

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa nilai *L** pada semua perlakuan mengalami penurunan seiring lamanya waktu penyimpanan (Gambar 1). Buah mengalami penurunan kecerahan yang disebabkan oleh proses pencoklatan²¹.

Penurunan nilai *L** pada buah zaitun sampai hari ke 9 dengan perlakuan K, AQ dan OLE masing-masing yaitu sebesar $50,98 \pm 1,6$; $49,31 \pm 3,41$ dan $53,90 \pm 4,29$. Perlakuan OLE mampu menekan penurunan nilai *L** pada buah salak sebesar 28,17% dibanding perlakuan K dan AQ yang masing-masing hanya mampu menahan 32,07% dan 34,30%. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun zaitun mampu menjaga kecerahan buah salak lebih baik dibanding perlakuan lainnya, yang mengonfirmasi adanya kandungan senyawa antioksidan yaitu oleuropein²². Senyawa antioksidan diduga mampu memperlambat proses perubahan warna pada buah

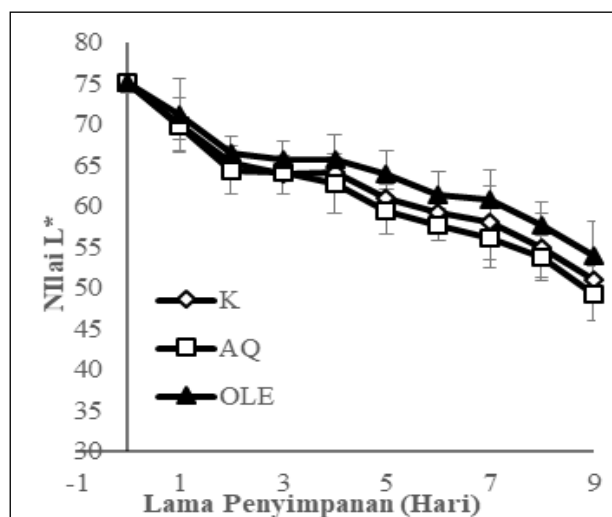
menjadi kecoklatan⁷ karena senyawa antioksidan berperan dalam menangkap radikal oksigen bebas yang mengakibatkan tercegahnya proses dekompartemenisasi yang dapat mengaktifkan enzim PPO²³.

Penurunan nilai kecerahan pada buah disebabkan oleh perubahan warna buah menjadi coklat yang disebabkan oleh aktivitas senyawa o-kuinon yang membentuk warna coklat yang merupakan hasil aktivitas enzim PPO dalam mengkatalisis proses hidroksilasi senyawa monofenol menjadi senyawa orto-difenol, kemudian dilanjutkan dengan mengkatalisis proses oksidasi difenol hingga akhirnya menjadi o-kuinon⁴. O-Kuinon menjadi sangat reaktif dan mengalami reaksi polimerisasi akibat bertemunya O-kuinon dengan trihidroksi benzena yang menghasilkan pigmen merah, coklat dan hitam yang disebut pigmen melanin⁶. Reaksi tersebut terjadi karena oksidasi senyawa fenol yang berhubungan dengan aktivitas PPO, jumlah senyawa fenol, dan keberadaan oksigen²⁴.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa nilai a^* pada semua perlakuan mengalami kenaikan seiring lamanya waktu penyimpanan yang dapat diartikan bahwa buah mengalami perubahan warna menuju kemerahan. Penurunan nilai a^* pada buah salak sampai hari ke 9

dengan perlakuan K, AQ dan OLE masing-masing yaitu sebesar $-8,27 \pm 1,86$; $-9,41 \pm 2,72$ dan $-10,02 \pm 3,60$. Pada pengamatan nilai a^* , perlakuan OLE mampu menjaga warna buah salak lebih baik daripada perlakuan K dan AQ. Perlakuan OLE mampu menjaga kenaikan sebesar 53,68% sedangkan perlakuan K dan AQ hanya mampu menjaga kenaikan warna hingga 56,49% dan 61,75%. Perubahan nilai a^* pada buah disebabkan oleh adanya reaksi browning akibat aktivitas enzim polifenol oksidase (PPO) semenjak buah salak mengalami pengupasan²⁵.

Seiring lamanya waktu penyimpanan, nilai b^* pada semua perlakuan mengalami kenaikan nilai. Hal ini menunjukkan bahwa buah mengalami perubahan warna menuju kekuningan. Penurunan nilai b^* pada buah salak sampai hari ke 9 dengan perlakuan K, AQ dan OLE masing-masing yaitu sebesar $-27,35 \pm 2,63$; $33,52 \pm 5,36$ dan $-34,39 \pm 5,32$. Perlakuan OLE mampu menjaga warna buah salak lebih baik daripada perlakuan K dan AQ. Hal ini dapat dilihat pada perlakuan OLE menjaga kenaikan nilai hanya sebesar 27,19%, sedangkan perlakuan K dan AQ kurang mampu menjaga kenaikan warna hingga nilai mencapai 42,09% dan 29,03%. Perubahan pada nilai b^* menunjukkan bahwa telah terjadi proses perubahan warna menjadi coklat akibat pencoklatan pada buah yang disebabkan karena reaksi enzimatis PPO²⁶. Tetapi kondisi perubahan nilai b^* tidak memberikan hasil pencoklatan



Gambar 1. Grafik perubahan nilai L^* pada buah salak selama penyimpanan

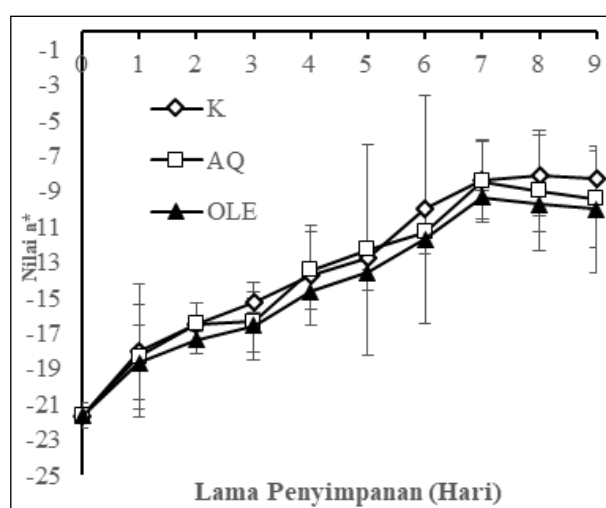
Figure 1. Graph of changes of L^* value on snake fruit during storage

Keterangan/Remarks:

K : kontrol/control

AQ : aquadest/aquadest

OLE : ekstrak daun olive/olive leaves extract



Gambar 2. Grafik perubahan nilai a^* Pada buah salak selama penyimpanan

Figure 2. Graph of changes of a^* value on snake fruit during storage

Keterangan/Remarks:

K : kontrol/control

AQ : aquadest/aquadest

OLE : ekstrak daun olive/olive leaves extract

yang signifikan²⁷. Dapat disimpulkan bahwa perubahan nilai b^* tidak terdapat kaitan dengan reaksi pencoklatan.

Perubahan derajat keasaman

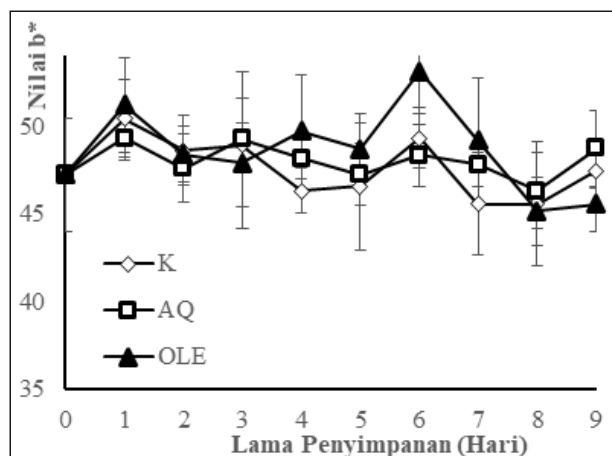
Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa perubahan nilai pH pada irisan buah salak dengan K, AQ dan OLE dari awal penyimpanan sampai hari ke-9 berkisar dari 3,92 menjadi 4,31. Perlakuan OLE mampu menjaga kenaikan nilai pH lebih baik dibanding perlakuan lainnya pada hari ke-5 sebesar 3,8% sedangkan perlakuan lainnya seperti K dan AQ hanya mampu menjaga kenaikan nilai pH masing-masing sebesar 7,7% dan 5,8%. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan OLE mampu menjaga buah salak dari kecoklatan karena enzim pencoklatan dipengaruhi oleh tingkat derajat asam²⁸ dan enzim pencoklatan mampu bekerja secara optimal di pH 4-7²⁹. Berdasarkan hasil penelitian juga diketahui bahwa kemampuan ekstrak daun zaitun hanya mampu bertahan hingga hari ke-8. Hal ini telah dibuktikan oleh peneliti lain³⁰ bahwa lama penyimpanan rebusan mempengaruhi kadar senyawa fenolik dan flavonoid dalam rebusan daun zaitun, kadar senyawa fenol semakin tinggi apabila rebusan disimpan dalam waktu yang singkat.

Nilai derajat keasamaan sangat erat kaitannya dengan proses *enzymatic browning* karena kerusakan akibat proses pencoklatan dapat menyebabkan perubahan

tekstur, rasa, dan penurunan kualitas nutrisi³¹ yang disebabkan oleh kinerja enzim pencoklatan yang meningkat seiring dengan lamanya waktu penyimpanan. Apabila pH mengalami peningkatan maka proses pencoklatan mengalami peningkatan³². Zaitun mampu menjaga derajat keasamaan salak tetap rendah dan mampu menjaga buah salak tidak mengalami pencoklatan³³. Selain itu, rebusan daun zaitun mampu menjaga tingkat keasamaan buah maka rebusan daun zaitun dapat digunakan sebagai bahan pengawet karena tidak merubah rasa asam pada makanan³⁴.

Perubahan Konduktivitas

Perlakuan OLE lebih baik dalam menjaga konduktivitas dengan perubahan hanya sebesar 18,5% sedangkan perlakuan K dan AQ masing-masing sebesar 23,6 dan 24,2%. Hal ini menunjukkan bahwa zaitun mampu menjaga buah tidak mengalami kerusakan yang disebabkan oleh tingginya nilai konduktivitas karena kenaikan nilai konduktivitas dapat dipengaruhi oleh tingkat oksidasi pada bahan³⁵. Saat nilai konduktivitas dari buah mengalami peningkatan maka buah dengan mudah mengalami oksidasi yang dapat menyebabkan banyak sel pada buah mengalami kerusakan dan akhirnya buah menjadi rusak¹⁹. Ekstrak daun zaitun sebagai antioksidan alami terbukti dapat menjaga kenaikan nilai konduktivitas akibat dari proses oksidasi³⁶.

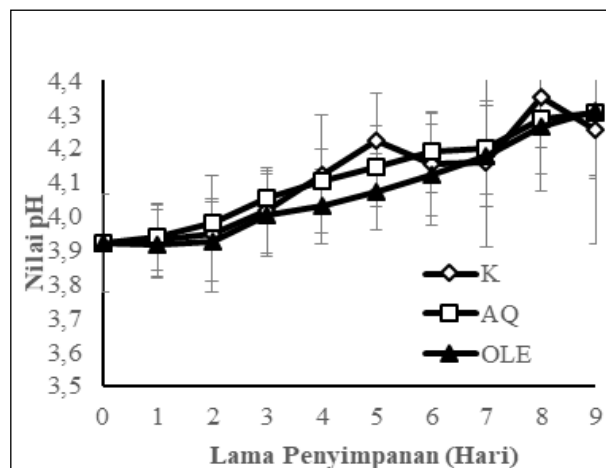


Gambar 3. Grafik perubahan nilai b^* pada buah salak selama penyimpanan.

Figure 3. Graph of changes of b^* value on snake fruit during storage.

Keterangan/Remarks:

K : kontrol/control
AQ : aquadest/aquadest
OLE : ekstrak daun olive/olive leaves extract



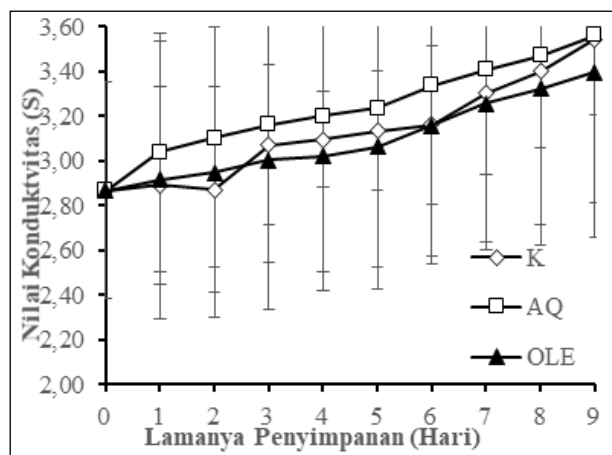
Gambar 4. Grafik perubahan nilai pH pada buah salak selama penyimpanan.

Figure 4. Graph of changes of pH value on snake fruit during storage

Keterangan/Remarks:

K : kontrol/control
AQ : aquadest/aquadest
OLE : ekstrak daun olive/olive leaves extract

Nilai konduktivitas terus mengalami peningkatan seiring dengan lamanya waktu penyimpanan buah. Semakin lama waktu penyimpanan maka semakin tinggi nilai konduktivitas pada buah yang disebabkan oleh



Gambar 5. Grafik perubahan nilai konduktivitas pada buah salak selama penyimpanan.

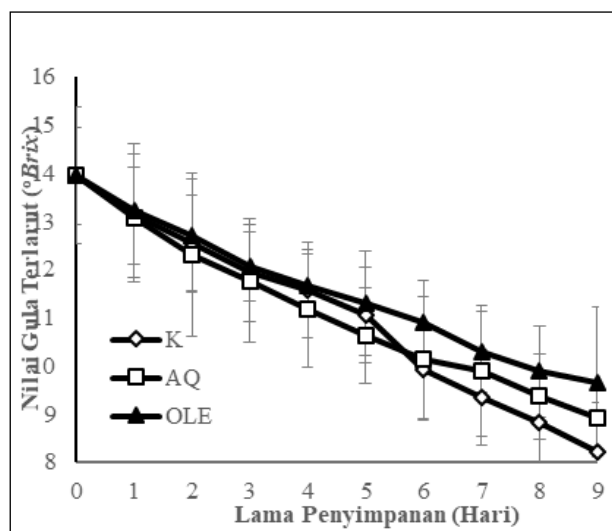
Figure 5. Graph of changes in conductivity values in snake fruit during storage

Keterangan/Remarks:

K : kontrol/control

AQ : aquadest/aquadest

OLE : ekstrak daun olive/olive leaves extract



Gambar 6. Grafik perubahan nilai gula terlarut pada buah salak selama penyimpanan.

Figure 6. Graph of changes in dissolved sugar values in snake fruit during storage

Keterangan/Remarks:

K : kontrol/control

AQ : aquadest/aquadest

OLE : ekstrak daun olive/olive leaves extract

konsentrasi ion H^+ yang terus meningkat¹⁹. Dengan demikian apabila suatu larutan konduktor elektrolit memiliki tingkat keasaman yang tinggi (pH kecil) maka semakin banyak ion yang dihasilkan dan berakibat pada naiknya nilai konduktivitas. Sebaliknya apabila suatu larutan konduktor elektrolit memiliki tingkat keasaman yang rendah (pH besar) maka semakin sedikit ion yang dihasilkan dan berakibat pada nilai konduktivitas juga semakin kecil³⁷.

Perubahan Gula Terlarut

Perlakuan OLE mampu menjaga nilai gula terlarut lebih baik dibandingkan dengan perlakuan K dan AQ. Hal ini dapat dilihat dari penurunan nilai gula terlarut hingga hari ke-9 sebesar 4,29% pada perlakuan OLE, sedangkan perlakuan K dan AQ masing-masing sebesar 5,71 dan 5,03%. Hal ini dapat terjadi karena kandungan gula terlarut yang semakin rendah menyebabkan kadar pigmen flavonoid dan hasil reaksi pencoklatan yang semakin rendah pula³⁸. Selain itu, kandungan gula terlarut erat kaitannya dengan organo yang dimiliki pada buah. Nilai °Brix banyak digunakan sebagai standar dalam penentuan organo suatu produk makanan³¹. Penggunaan rebusan daun zaitun terbukti mampu menjaga penurunan nilai °brix lebih rendah dibanding perlakuan lainnya. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan daun zaitun dapat digunakan sebagai bahan tambahan pangan untuk menghambat pembusukan makanan karena hasil rebusan daun zaitun tidak mempengaruhi sifat organoleptik pada produk akhir²⁸.

KESIMPULAN

Penggunaan ekstrak rebusan daun zaitun mampu menekan perubahan warna, derajat keasaman, konduktivitas dan gula terlarut pada buah salak hingga hari ke-9 dalam masa penyimpanan suhu ruang dan pengemasan vakum.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kementerian Pertanian RI yang telah membiayai penelitian ini melalui skema penelitian KP4S 2018.

DAFTAR PUSTAKA

1. Nur'aini H, Apriyani S. Penggunaan kitosan untuk memperpanjang umur simpan buah duku (*Lansium domesticum* Corr). Agrotepa. 2015;1(2):195–210.

2. Trisnawati E, Andesti D, Saleh A. Pembuatan Kitosan Dari Limbah Cangkang Kepiting Sebagai Bahan Pengawet Buah Duku Dengan Variasi Lama Pengawetan. *J Tek Kim*. 2013;19(2):17–26.
3. Sriarumtias FF. Pengukuran kadar betakaroten dan fenol total buah pepino kuning (*Solanum muricatum* Aiton). *J Farm Bahari*. 2018;7(2):12–21.
4. de la Rosa LA, Alvarez-Parrilla E, Moyers-Montoya E, Villegas-Ochoa M, Ayala-Zavala JF, Hernández J, et al. Mechanism for the inhibition of apple juice enzymatic browning by Palo Fierro (desert ironweed) honey extract and other natural compounds. *LWT - Food Sci Technol*. 2011;44(1):269–76.
5. Mardiah E. Mekanisme inhibisi enzim polifenol oksidase pada sari buah markisa dengan sistein dan asam askorbat. *J Ris Kim*. 2017;4(2):32.
6. Mayer AM. Polyphenol oxidases in plants and fungi: Going places? A review. *Phytochemistry*. 2006;67(21):2318–31.
7. Arogundade LA, Mu TH. Influence of oxidative browning inhibitors and isolation techniques on sweet potato protein recovery and composition. *Food Chem*. 2012;134(3):1374–84.
8. Husaini O, Lande ML, Nurcahyani E. Karakterisasi Bahan Anti Browning dari Ekstrak Air Buah Jambu Batu (*Psidium guajava* Linn) pada Buah Apel Malang (*Malus sylvestris* (L.) Mill) Anti-Browning Material Characterization of The Water Extract of Guava Fruit (*Psidium guajava* Linn) in Mala. *J Penelit Pertan Terap*. 2017;17(2):85–92.
9. Altunkaya A, Gökmen V. Effect of various inhibitors on enzymatic browning, antioxidant activity and total phenol content of fresh lettuce (*Lactuca sativa*). *Food Chem*. 2008;107(3):1173–9.
10. Silva S, Gomes L, Leitão F, Coelho A V., Boas LV. Phenolic compounds and antioxidant activity of *Olea europaea* L. Fruits and leaves. *Food Sci Technol Int*. 2006;12(5):385–95.
11. Agalias A, Andreadou I, Kamber E, Iliodromitis EK, Magiatis P, Skaltsounis AL, et al. The Olive Constituent Oleuropein Exhibits Anti-Ischemic, Antioxidative, and Hypolipidemic Effects in Anesthetized Rabbits. *J Nutr*. 2018;136(8):2213–9.
12. Fauzi AA, Muhsin M, Sukainah A. Pengaruh Variasi Larutan Perendaman Sukun Terhadap Karakteristik Fisiko Kimia Tepung Sukun. *J Pendidik Teknol Pertan* [Internet]. 2018 Feb 8;2(1):79. Available from: <http://ojs.unm.ac.id/bionature/article/view/5188>
13. Ghanbari R, Anwar F, Alkharfy KM, Gilani AH, Saari N. Valuable nutrients and functional bioactives in different parts of olive (*Olea europaea* L.)-A review. Vol. 13, *International Journal of Molecular Sciences*. 2012. 1291–1340 p.
14. Hapsari H, Djuwendah E, Karyani T. Peningkatan Nilai Tambah dan Strategi Pengembangan Usaha Pengolahan Salak Manonjaya. *J Biol Sci*. 2008;19(3):1–10.
15. Santosa B, Suliana G. Penentuan Masak Fisiologis Dan Pelapisan Lilin Sebagai Upaya Menghambat Kerusakan Buah Salak Kultivar Gading Selama Penyimpanan Pada Suhu Ruang. *Buana Sains*. 2010;12(1):40–8.
16. Cornelia M. Edible Coating dalam Mempertahankan Mutu Anggur Merah (*Vitis Vinifera* L) [Utilization of Durian Seed Starch (*Durio Zibethinus* L) As Edible Coating to Mantain the Quality of Red Grape (*Vitis vinifera* L.)]. *FaST - J Sais dan Teknol*. 2017;1(1):51–67.
17. Brahmi F, Mechri B, Dabbou S, Dhibi M, Hammami M. The efficacy of phenolics compounds with different polarities as antioxidants from olive leaves depending on seasonal variations. *Ind Crops Prod*. 2012;38(1):146–52.
18. Mukhtarom K, Sutrisno, Hasbullah R. Perlakuan Air Panas Diikuti Pencelupan Dalam Larutan CaCl₂ untuk Mempertahankan Kualitas Buah Belimbing Manis (*Averrhoa carambola* L.). *J Keteknikan Pertanian*, April 2016 Vol 4 No1, p 37 - 44. 2016;4(1):37–44.
19. Suroso A, Wirman SP, Retnowaty SF. Uji pH dan Karakter Fisis pada Air Manisan Buah Salak Sidempuan (*Salacca sumatrana*). 2015;5(2):43–52.
20. Setianto YC, Pramono YB, Mulyani S. Nilai pH, Viskositas, dan Tekstur Yoghurt Drink dengan Penambahan Ekstrak Salak Pondoh (*Salacca zalacca*). *J Apl Teknol Pangan*. 2014;3(3):1–10.
21. Suh H-J. Inhibition of Browning on Fresh Apple Juices by Natural Phytochemicals from *Rumex crispus* L. Seed. *J Korean Soc Appl Biol Chem*. 2011;5(4):524–30.
22. Saibandith B, Spencer JPE, Rowland IR, Commane DM. Olive Polyphenols and the Metabolic Syndrome. *Molecules*. 2017;22(7):1082.
23. Yazdani N, Arzani K, Mostofi Y, Shekarchi M. Antioxidative enzyme activity and internal browning of 1-methylcyclopropene-treated European pear fruits (cv. “Shahmiveh” and ‘Sebri’). *Int J Food Sci Technol*. 2014;49(11):2514–20.
24. Koukounaras A, Diamantidis G, Sfakiotakis E. The effect of heat treatment on quality retention of fresh-cut peach. *Postharvest Biol Technol*. 2008;48(1):30–6.
25. Christiana M, Radiati L, Purwadi P. Effect of Gum Arabic on Organoleptic, Color, pH, Viscosity, and Turbidity of Apple Concentrated Honey Drink. *J Ilmu dan Teknol Has Ternak*. 2017;10(2):46–53.
26. Zambrano-Zaragoza ML, Mercado-Silva E, Del Real L. A, Gutiérrez-Cortez E, Cornejo-Villegas MA, Quintanar-Guerrero D. The effect of nano-coatings with α -tocopherol and xanthan gum on shelf-life and browning index of fresh-cut “red Delicious” apples. *Innov Food Sci Emerg Technol*. 2014;22(1):199–196.

27. Anggrahini S, Pratama OA. Effect of Adding Snake Fruit Kernel Carboxy Methyl Cellulose (CMC) and Commercial CMC on Chemical, Physical and Organoleptic Properties of Snake Fruit Syrup. *KnE Life Sci.* 2018;4(2):51–64.
28. Nurdjannah N, Hoerudin. Pengaruh Perendaman Dalam Asam Organik Dan Kering. *Bul Penelit Tanam Rempah dan Obat.* 2008;XIX(2):181–96.
29. Ali HM, El-Gizawy AM, El-Bassiouny REI, Saleh MA. Browning inhibition mechanisms by cysteine, ascorbic acid and citric acid, and identifying PPO-catechol-cysteine reaction products. *J Food Sci Technol.* 2015;52(6):3651–9.
30. Luo H. Extraction of antioxidant compounds from Olive (*Olea europaea*) leaf. PhD Thesis. 2011.
31. Kusuma HR, Ingewati T, Indraswati N. Pengaruh pasteurisasi terhadap kualitas jus jeruk pacitan. *J Widya Tek.* 2007;6(2):142–51.
32. Rahmayati R, Har Riyadi P, Rianingsih L, Pengajar Jurusan Perikanan S, Perikanan dan Ilmu Kelautan F, Diponegoro U, et al. Perbedaan Konsentrasi garam terhadap Pembentukan Warna Terasi Udang Rebon (*Acetes sp.*) Basah. *J Pengolah dan Bioteknologi Perikanan.* 2014;3(1):108–17.
33. Sharma SK, Juyal S, Rao VK, Yadav VK, Dixit AK. Reduction of non-enzymatic browning of orange juice and semi-concentrates by removal of reaction substrate. *J Food Sci Technol.* 2014;51(7):1302–9.
34. Ioannou I, Ghoul M. Prevention of enzymatic growing in fruit and vegetables. *Eur Sci J.* 2013;9(30):310–41.
35. Sumardilan., Retnowaty SF, Fitri Y, Suroso A. Uji Karakteristik Fisis, pH dan Organoleptik Sari Buah Pengawet Sintetis dan Pengawet Alami. *Photon.* 2015;5(2):71–9.
36. Tahir KA, Sartini, Lidjaja A. Pengaruh Konsentrasi Propilen Glikol terhadap Stabilitas Fisik Krim Antioksidan Fitosom Rebusan Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao L.*). *J Farm UIN Alauddin Makassar.* 2017;5(13):66–71.
37. Purnomo H. Pengaruh Keasaman Buah Jeruk Terhadap Konduktivitas Listrik. *Orbith.* 2010;2(1):276–81.
38. Jumri, Yusmarini, Herawati N. Jelly Candies Which Added of Carrageenan and Arabic. *Jom Faperta.* 2015;2(1):1–11.