

**EFEKTIVITAS PENCELUPAN  $\text{CaCl}_2$  DAN PELAPIS ALGINAT  
DIPERKAYA MINYAK ATSIRI VANILI DAN KAYU MANIS SEBAGAI  
ANTIBAKTERI PADA *FRESH-CUT* BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus  
polyrhizus*)**

*Effectiveness Dipping of  $\text{CaCl}_2$  and Edible Coating Alginate with Vanillin and  
Cinnamon Essential Oil as Antibacteria for Red-Dragon (*Hylocereus polyrhizus*)  
Fruit Fresh-Cut*

**Kurnia Ramadani<sup>1</sup>, Ir. Nafi Ananda Utama, M.S.<sup>2</sup>, Chandra Kurnia  
Setiawan, S.P., M.Sc.<sup>3</sup>  
Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UMY  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**

**ABSTRACT**

*This research aims to examine effectiveness of dipping  $\text{CaCl}_2$ , edible coating alginate with vanillin and Cinnamon essential oil and determine the best essential oil as antibacterial for red-dragon fruit fresh-cut. Essential oil used for the experiment were Vanillin and Cinnamon. The experiment was held in Postharvest Laboratory, Science of Soil Laboratory and Biotechnology Laboratory University of Muhammadiyah Yogyakarta from March to Mei 2018. The experiment use individual factor experimental which arranged in Completely Randomized Design (CRD) that arranged two steps (I) antibacterial experiment of essential oil vanilla and cinnamon with some concentrations which were 0,3%; 0,5%; 0,6%; 1%; and 1,5%, and (II) application of dipping  $\text{CaCl}_2$  2%, edible coating alginate 2% with essential oil vanilla and cinnamon as antibacteria. The result showed that the treatment calcium chloride + edible coating alginate 2% + essential oil cinnamon 0,5% was the effective to inhibit bacteria and maintain the quality of red-dragon fruit fresh-cut.*

*Keywords : Red-Dragon Fruit Fresh-Cut; Edible Coating Alginate; Calcium Chloride; Essential Oil Vanilla and Cinnamon.*

**PENDAHULUAN**

Buah naga merah merupakan buah tropis non-klimaterik yang cukup mudah dibudidayakan di daerah yang ada di Indonesia. Buah ini memiliki prospek pengembangan yang bagus dan banyak diminati oleh masyarakat karena rasanya yang manis hingga asam segar. Selain itu buah naga merah merupakan buah yang berkhasiat bagi kesehatan.

Konsumen lebih memilih produk buah yang dikemas secara praktis, yang langsung dapat dikonsumsi tanpa mengurangi kualitas kesegaran dan nutrisi buah. Salah satu teknologi pascapanen saat ini adalah teknik pengolahan minimal (*minimally processed*). Buah terolah minimal artinya buah yang sudah mengalami pelukaan seperti pengupasan kulit, pencucian, dan pemotongan atau pengirisan

yang disimpan pada suhu rendah sehingga menjadi produk buah segar siap santap yang dapat langsung dikonsumsi (Perera, 2007)

Buah terolah minimal lebih cepat mengalami laju respirasi yang artinya perombakan cadangan makanan yang berlangsung lebih cepat. Berkurangnya cadangan makanan tidak dapat digantikan karena buah sudah terpisah dari kulitnya. Sehingga terjadi penurunan kualitas gizi buah dan mempercepat proses senesen secara enzimatis membuat umur simpan menjadi lebih pendek (Willes, 2000 dan Shewfelt, 1987). Metode yang digunakan untuk menghambat laju respirasi pada buah dengan menggunakan bahan pelapis (*coating*), sebagai pelindung dari kerusakan secara mekanis (Darni *et al.*, 2009).

Alginat merupakan pelapis alami yang berasal dari rumput laut, dimana rumput laut ini tersedia di alam dalam jumlah besar (Darni *et al.*, 2008). Alginat sangat cocok digunakan sebagai bahan *coating*, karena beberapa kriteria yaitu mampu menahan (*barrier*) masuknya O<sub>2</sub> dan keluarnya CO<sub>2</sub>, pada suhu rendah dapat menghambat oksidasi lipid dalam makanan, sehingga dapat memperbaiki *flavour* dan tekstur (Helmi, 2012). Alginat yang digunakan pada bahan pangan, memiliki sifat tidak berasa, tidak berwarna, tidak menimbulkan perubahan sifat makanan, aman dikonsumsi, dan aman bagi lingkungan. Namun, alginat tidak memiliki sifat sebagai antimikroba, sehingga diperlukan penambahan zat antimikroba. Diketahui bahwa tanaman vanili dan kayu manis dapat digunakan sebagai zat antimikroba karena kandungan senyawanya, vanili memiliki senyawa alkaloid dan flavonoid, sedangkan dalam kayu manis terdapat senyawa sinamaldehida, karena adanya kandungan senyawa fenolik bermolekul rendah (Parwata *et al.*, 2009) yang dapat menghambat dan membunuh sejumlah bakteri (bakterisida).

Pemberian CaCl<sub>2</sub> atau gram kalsium pada *fresh-cut* buah naga merah membantu mempertahankan kekerasan buah dan memperkuat jaringan buah (Karakurt dan Hubber, 2003; Saftner *et al.*, 2003, Omaira *et al.*, 2007; Shafiee *et al.*, 2010; Oms-Oliu *et al.*, 2010). Adanya CaCl<sub>2</sub> dalam larutan, maka ion Ca<sup>2+</sup> akan memperkuat dinding sel dan menghambat proses pemecahan hidrolisis pati dan pektin (Wehr *et al.*, 2004).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji efektivitas pencelupan CaCl<sub>2</sub> dan pelapis alginat diperkaya minyak atsiri vanili dan kayu manis sebagai antibakteri *fresh-cut* buah naga merah.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi timbangan analitik, *hand pnetrometer*, *spektrofotometer*, *refractometer*, *cooler*, erlenmeyer, autoklaf, tabung reaksi, mikroskop, inkubator, *waterbath*, petridish, dan colony counter.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi buah naga merah dengan umur panen (30 hari setelah bunga mekar), alginat, CaCl<sub>2</sub> 2%, minyak atsiri vanili, minyak atsiri kayu manis, ekstrak daging (*beef extract*), *peptone*, gliserol, Nelson A dan Nelson B, arsenomolybdat, media tumbuh mikroba PCA (*Plate Count Agar*) dan NA (*Nutrient Agar*), dan klorin 1%

## Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode percobaan laboratorium yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan rancangan perlakuan faktor tunggal yang terdiri dari 2 tahap yaitu (I) Uji antibakteri minyak atsiri vanili dan kayu manis dengan berbagai konsentrasi yaitu 0,3%; 0,5%; 0,6%; 1%; dan 1,5%; dan tahap (II) Aplikasi *edible coating* alginat yang dicelupkan pada CaCl<sub>2</sub> 2% berantibakteri minyak atsiri vanili dan kayu manis. Terdiri dari 6 perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 1 sampel dan 6 korban perlakuan. Didapatkan 6 perlakuan yaitu :

1. P1 :CaCl<sub>2</sub>2%
2. P2 :CaCl<sub>2</sub>2% + Alginat 2% + Minyak Atsiri Vanili 0,6%
3. P3 :CaCl<sub>2</sub>2% + Alginat 2% + Minyak Atsiri Kayu Manis 0,5%
4. P4 :Alginat 2% + Minyak Atsiri Vanili 0,6%
5. P5 :Alginat 2% + Minyak Atsiri Kayu Manis 0,5%
6. P6 :Kontrol (Tanpa pemberian CaCl<sub>2</sub>, Alginat, dan Minyak Atsiri Vanili dan Kayu Manis)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Pembusuk *Fresh-Cut* Buah Naga Merah

Berdasarkan hasil identifikasi diduga bahwa bakteri yang tumbuh pada *fresh-cut* buah naga merah yakni bakteri asam asetat (BAA). Hasil identifikasi secara makroskopik isolat bakteri *fresh-cut* buah naga merah berwarna putih susu hingga kekuningan, berbentuk bulat, bentuk tepi entire, struktur dalam halus, dan elevasi convex. Sedangkan identifikasi isolat secara mikroskopik menunjukkan sel bakteri berwarna merah muda dan bentuk batang bergandengan. Hal ini sesuai dengan (.....). Bakteri asam asetat bersifat aerob fakultatif, yakni dapat tumbuh dengan dan tanpa oksigen.

Tabel 1. Identifikasi Bakteri *Fresh-Cut* Buah Naga Merah

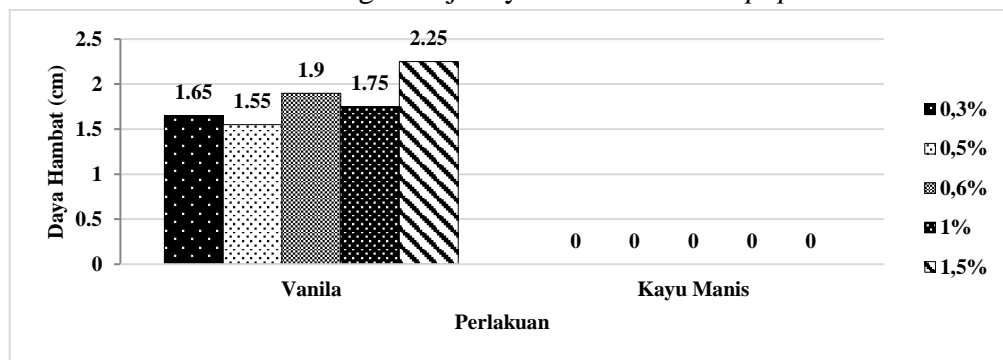
| No | Identifikasi      | Bakteri Pembusuk Buah Naga Merah              |
|----|-------------------|---|
| 1  | Warna             | White to Yellow                               |
| 2  | Diameter          | 0,1 – 0,2 cm                                  |
| 3  | Bentuk Elevasi    | Convex (cembung)                              |
| 4  | Bentuk Tepi       | Entire  |
| 5  | Struktur Dalam    | Smooth (licin)                                |
| 6  | Bentuk Koloni     | Circular (bulat)                              |
| 7  | Sifat Gram        | Gram negatif (batang berjejer, berwarna pink) |
| 8  | Bentuk Sel        | Bacil (Batang)                                |
| 9  | Sifat Aerobisitas | aerob fakultatif                              |

## B. Uji Antibakteri *Essential Oil* Vanila dan Kayu Manis

### Uji Daya Hambat Antibakteri dengan Metode *Paper Disk*

Pada gambar 1 menunjukkan minyak atsiri mempunyai daya terhadap bakteri dari *fresh-cut* buah naga merah. Minyak atsiri kayu manis lebih efektif dibandingkan dengan vanili. Ditunjukkan dengan tidak terdapat zona pertumbuhan populasi bakteri, sedangkan pada minyak atsiri vanili terdapat daya hambat terhadap bakteri yang ditunjukkan dengan adanya zona bening di sekitar kertas cakram. Sehingga dapat diketahui MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) pada minyak atsiri vanili adalah konsentrasi 0,3% dengan daya hambat 1,65 cm.

Gambar 1. Histogram uji daya hambat metode *paper disk*

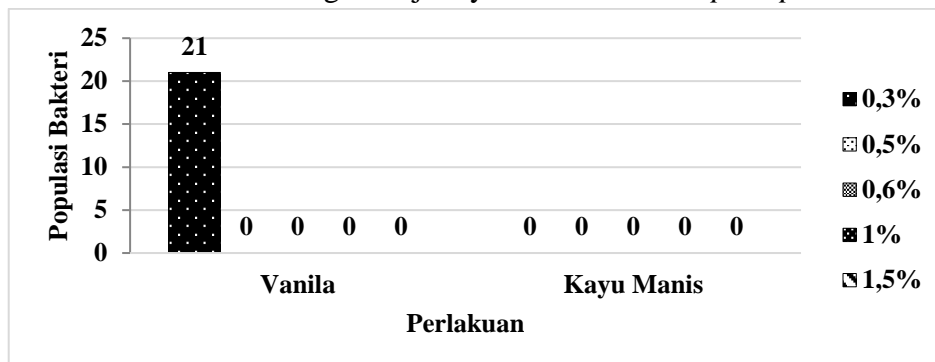


Menurut Perez-Silva *et al.*, (2005), vanili memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder berupa senyawa aldehida, sedangkan kandungan dominan pada kayu manis adalah sinamaldehida (Bisset dan Wicht, 2001). Kedua *essential oil* tersebut memiliki sifat sebagai antibakteri, antifungi, dan antioksidan (Prabuseenivasan *et al.*, 2006; Rasooli, 2007, Santas *et al.*, 2010; Ebrahimi *et al.*, 2013; Djenane *et al.*, 2013; Bisset dan Wicht, 2001). Mekanisme kerja *essential oil* dalam membunuh bakteri adalah dengan cara mengganggu proses terbentuknya membran dinding sel, denaturasi protein, menonaktifkan enzim, merusak sel, serta menyebabkan kebocoran sel.

### Uji Daya Hambat Antibakteri dengan Metode *Pour Plate*

Pada gambar 2 menunjukkan bahwa minyak atsiri kayu manis mempunyai daya hambat yang lebih besar terhadap bakteri pembusuk *fresh-cut* buah naga merah dibandingkan dengan minyak atsiri vanili. Ditunjukkan dengan tidak terdapat populasi pertumbuhan bakteri pada media. Sedangkan pada minyak atsiri vanili didapatkan populasi pertumbuhan bakteri pada konsentrasi 0,3% dengan  $21 \times 10^5$  CFU/ml total bakteri.

Gambar 2. Histogram uji daya hambat metode *pour plate*



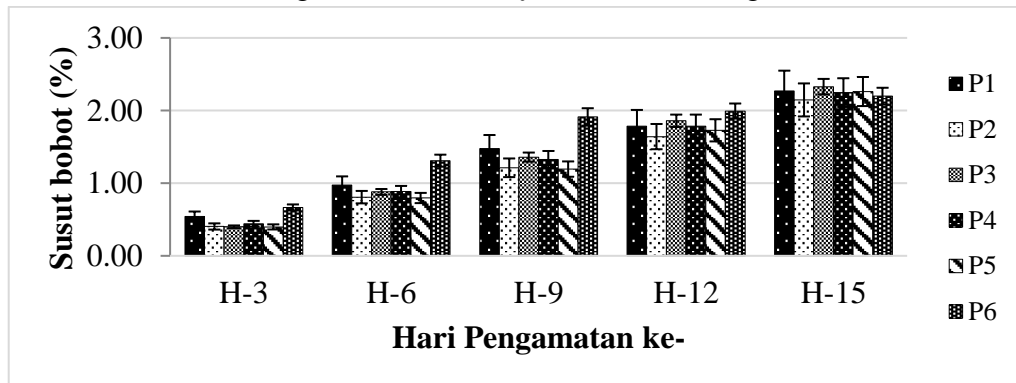
Minyak atsiri kayu manis memiliki kandungan zat aktif yang lebih unggul yakni sinamaldehyda, eugenol, dan kumarin. Sedangkan vanili senyawa kandungan utamanya terdapat pada senyawa aldehyda. Berdasarkan MBC (*Minimum Bacterisidal Concentration*) pemberian minyak atsiri, semakin tinggi konsentrasi penghambatannya semakin besar. Pada minyak atsiri kayu manis ditunjukkan dengan tidak adanya pertumbuhan populasi bakteri pada seluruh konsentrasi, sedangkan pada minyak atsiri vanili pada konsentrasi 0,3% terdapat populasi pertumbuhan bakteri  $21 \times 10^5$  CFU/ml, dan pada konsentrasi 0,5 – 1,5% tidak didapatkan populasi pertumbuhan bakteri. Hal ini menunjukkan MBC dari minyak atsiri kayu manis adalah 0,3% dan minyak atsiri vanili adalah 0,5%. Kemampuan antibakteri dengan cara masuk ke dalam sel bakteri melalui dinding sel dan membrane sel. Kemudian merusak membran plasmе sel, dengan berinteraksi melalui lemak dan protein. Lalu menonaktifkan enzim essensial yang menghambat sintesis protein dan kerusakan fungsi materi genetic (Christina dkk., 2012). Senyawa aktif aldehyd menyebabkan bakteri kehilangan komponen penyusun sel dan membuat perubahan pada makromolekul bakteri (Pelczar *et al.*, 2005). Sifat hidrofobisitas dari minyak atsiri dapat memecah lipid pada membran sel bakteri, merusak struktur membran sehingga menyebabkan kebocoran membran sel dan pada akhirnya menyebabkan sel bakteri mati (Burt, 2004).

### C. Uji Antibakteri *Essential Oil* Vanila dan Kayu Manis

#### Susut Berat

Buah naga merah meskipun sudah dipanen masih mengalami proses metabolisme, seperti respirasi dan transpirasi. Buah naga merah yang sudah mengalami pelukaan mengakibatkan rusaknya lapisan pelindung pada buah sehingga jaringan kontak dengan lingkungan, hal ini mengakibatkan peningkatan laju respirasi dan transpirasi. *Fresh-cut* buah naga merah masih melakukan aktivitas yang memanfaatkan cadangan makanan yang tersisa (Trenggono dan Sutardi, 1989) dan semakin lama waktu simpan persentase kehilangan berat *fresh-cut* buah naga merah semakin tinggi.

Gambar 3. Histogram susut bobot *fresh-cut* buah naga merah



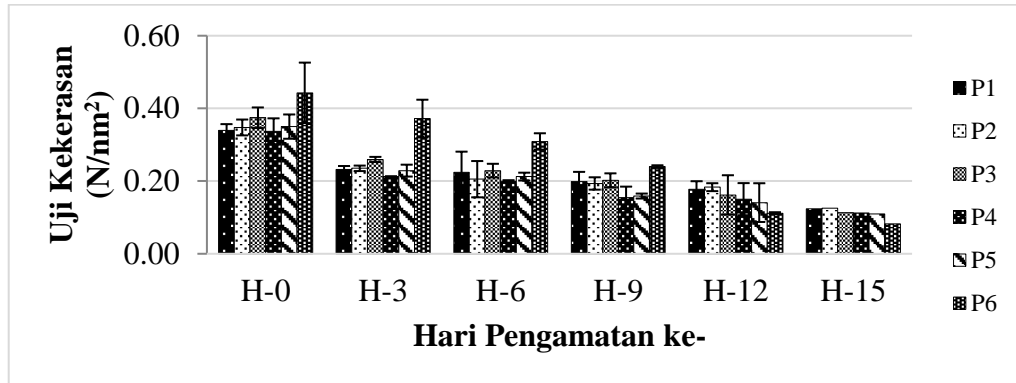
Perlakuan kontrol dan  $\text{CaCl}_2$  cenderung lebih tinggi susut beratnya pada hari 3 hingga hari ke 9 penyimpanan dibandingkan perlakuan dengan pemberian pelapis dan minyak atsiri. Tidak adanya *coater* alginat sebagai barrier terhadap pertukaran gas  $\text{O}_2$  dan  $\text{CO}_2$ , sehingga buah lebih cepat mengalami laju respirasi (Budiman, 2011). Sehingga dapat dikatakan perlakuan pencelupan  $\text{CaCl}_2$  2% yang digabungkan ke dalam pelapis alginat dan *essential oil* (P2, P3) serta perlakuan berpelapis alginat dengan *essential oil* (P4, P5) pada hari ke-3 hingga ke-9 penyimpanan, mampu mengendalikan laju kehilangan air atau transpirasi buah dengan memperlambat laju respirasi (Nurrachman, 2004). Penambahan minyak atsiri sebagai antibakteri (Prabuseenivasan *et al.*, 2006; Rasooli, 2007, Santas *et al.*, 2010; Ebrahimi *et al.*, 2013; Djenane *et al.*, 2013) dan meningkatkan sifat hidrofobik alginat (Miksusanti, 2008), sehingga ketahanan coating alginat terhadap uap air meningkat.

Pada hari ke-12 dan ke-15 penyimpanan menunjukkan kenaikan susut bobot dengan nilai penurunan yang hampir sama pada seluruh perlakuan. Perlakuan dengan pelapis alginat, kelompok hidrokoloid yang tersusun atas karbohidrat memiliki ketahanan yang bagus terhadap gas  $\text{O}_2$  dan  $\text{CO}_2$ , namun ketahanannya (*barrier*) terhadap uap air sangat rendah akibat sifat hidrofiliknya sehingga kurang baik dalam menghambat laju uap air. Seiring dengan lamanya penyimpanan, ikatan sel menjadi longgar dan ruang udara menjadi besar seperti mengeriput dan penambahan *essential oil* ditujukan untuk menambah sifat hidrofobik alginat juga menurun karena sifatnya yang *volatile* (mudah menguap), sehingga menyebabkan peningkatan susut bobot.

### Kekerasan

Perubahan komposisi pektin dalam *fresh-cut* buah naga merah akan mempengaruhi kekerasan buah. Dimana nilai kekerasan merupakan parameter kritis dalam hal penerimaan konsumen terhadap buah-buahan, dimana tingkat kekerasan buah selama proses pematangan mempengaruhi daya simpannya dan penyebaran kontaminasi (Marlina dkk, 2014).

Gambar 4. Histogram uji kekerasan *fresh-cut* buah naga merah

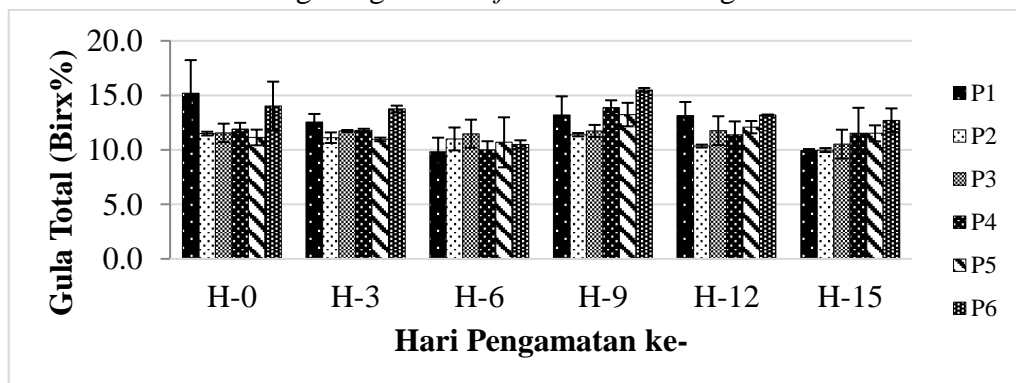


Tingkat kekerasan buah naga terolah minimal cenderung mengalami penurunan pada seluruh perlakuan selama penyimpanan. Perlakuan pencelupan ke dalam  $\text{CaCl}_2$  masih bisa mempertahankan kekerasan pada hari ke-3 hingga hari ke-12, karena adanya larutan ion  $\text{Ca}^{2+}$  yang masuk ke dalam jaringan buah yang konsentrasi kalsiumnya lebih rendah. Sehingga menghambat hidrolisis pektin dan pati (Apani, 1984). Pengaruh garam kalsium terhadap *fresh-cut* buah naga merah dimana pektin yang mengikat selulosa sehingga memperkuat struktur dinding sel buah (Poovaiah, 1986). Adanya penambahan coating alginat sebagai barrier terhadap  $\text{O}_2$  dan  $\text{CO}_2$ , menyebabkan oksigen yang masuk ke dalam buah menjadi lebih sedikit dan memperlambat sistem kerja enzim.

#### Total Padatan Terlarut

Kadar gula total buah berasal dari sukrosa (gula non-reduksi) yang berperan sebagai agen osmosis dan juga kandungan gula reduksi yang terdapat pada cairan buah. Karbohidrat golongan monosakarida seperti glukosa, fruktosa, galaktosa, dan disakarida berupa maltosa, laktosa serta sukrosa yang merupakan gula reduksi terhitung sebagai gula total. Menurut Pantastico (1989) semakin masak buah kandungan gula semakin meningkat.

Gambar 5. Histogram gula total *fresh-cut* buah naga merah



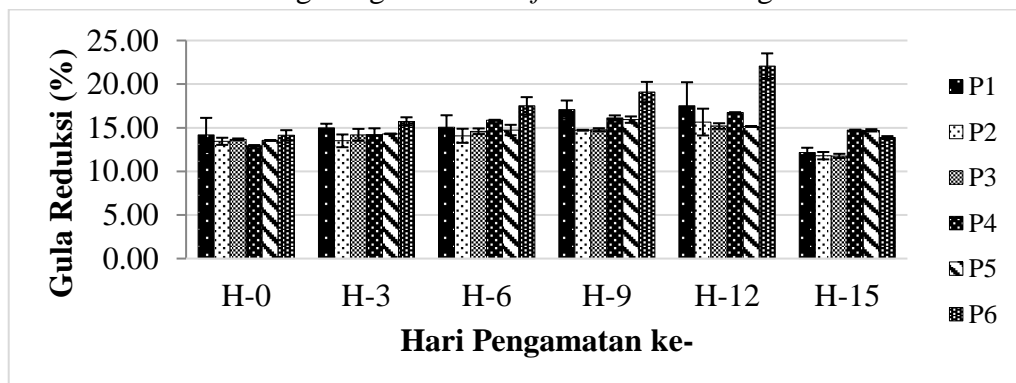
Pada gambar 5 menunjukkan data gula total yang fluktuatif selama 15 hari penyimpanan. Penurunan kandungan gula mulai terlihat pada hari ke-6 penyimpanan, karena aktivitas respirasi buah. Penurunan nilai padatan terlarut pada perlakuan  $\text{CaCl}_2$  yang digabungkan dengan pelapis alginat dan *essential oil*

(P2, P3) cenderung lebih rendah meskipun nilai total padatnya rendah yakni 11% brix bila dibandingkan kontrol 14% brix, terlihat dari grafik penurunan yang cenderung stagnan dengan selisih nilai penurunan yang lebih sedikit bila dibandingkan kontrol (P6). Sehingga dapat dikatakan, perlakuan P2 dan P3 dapat menahan laju respirasi sehingga gula total pada buah belum terurai menjadi asam-asam organik (Tanada *et al.*, 2005). Berkurangnya oksigen yang masuk ke dalam buah menyebabkan terhambatnya proses respirasi, akibatnya penggunaan substrat pati menjadi lebih sedikit, hal ini sesuai dengan pernyataan Muchtadi (1992) bahwa jika laju respirasi semakin kecil, maka penurunan kandungan gula total lebih rendah dan perubahan tersebut bersifat relatif karena adanya indikator biokimia antara kadar gula dan kadar asam dalam proses metabolisme.

### Uji Gula Reduksi

Dalam proses pematangan selama penyimpanan buah, zat pati seluruhnya dihidrolisa menjadi sukrosa yang kemudian berubah menjadi gula-gula reduksi sebagai substrat dalam respirasi (Willes, 2000). Gula reduksi merupakan gula yang diproses secara glikolisis dari pati menjadi glukosa (gugus aldehyd) dan fruktosa (keton).

Gambar 6. Histogram gula reduksi *fresh-cut* buah naga merah



Pada gambar 6 menunjukkan trend gula reduksi yang cenderung naik kemudian menurun pada hari ke-15 pengamatan. Gula reduksi mengalami puncak kenaikan pada hari ke-12 pengamatan, kenaikan terjadi karena laju respirasi yang berlangsung cepat sebagai akibat dari adanya pelukaan mekanis *fresh-cut* buah naga merah. Perlakuan pencelupan  $\text{CaCl}_2$  2% yang digabungkan ke dalam pelapis alginat dan *essential oil* vanili (P2) serta kayu manis (P3) dan perlakuan pelapis alginat dan *essential oil* vanili (P5) dan kayu manis (P6) menunjukkan perlakuan terbaik. Adanya *coating* alginat, mampu menghambat laju respirasi sehingga mampu menekan terhidrolisisnya pati, dan berdampak pada kandungan gula reduksi yang cenderung lebih rendah dibandingkan kontrol (P6) (Budi dan Gatut, 2010).

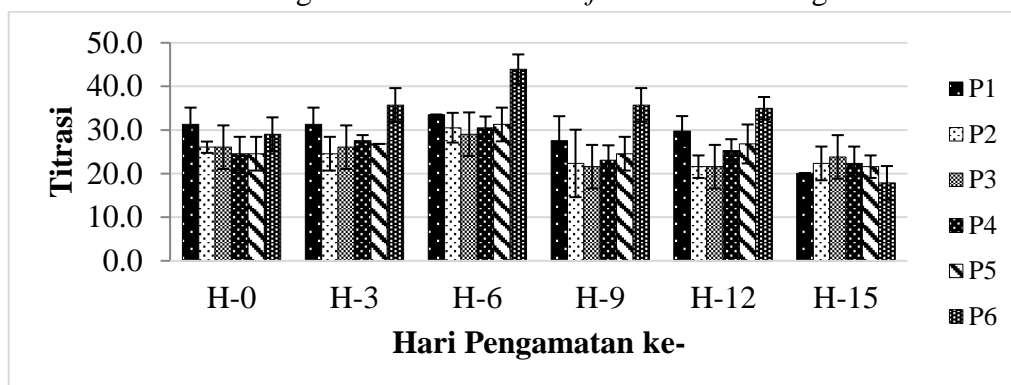
Menurut Wolfe dan Kipps (1993), umumnya gula reduksi mengalami peningkatan menjelang senesen (pelayuan). Hal ini disebabkan karena terhidrolisisnya pati menjadi glukosa dan fruktosa, setelah itu terjadi penurunan kadar gula reduksi karena telah buah telah membusuk sehingga gizi di dalam buah menjadi berkurang (Harianingsih, 2010).



### Uji Total Asam Titrasi

Kandungan asam titrasi dihubungkan dengan proses respirasi, dimana laju respirasi menandakan laju konsumsi cadangan makanan berupa substrat atau bahan kimia pada jaringan komoditas menjadi bentuk energi (Purwanto dan Nur, 2015).

Gambar 7. Histogram total asam titrasi *fresh-cut* buah naga merah



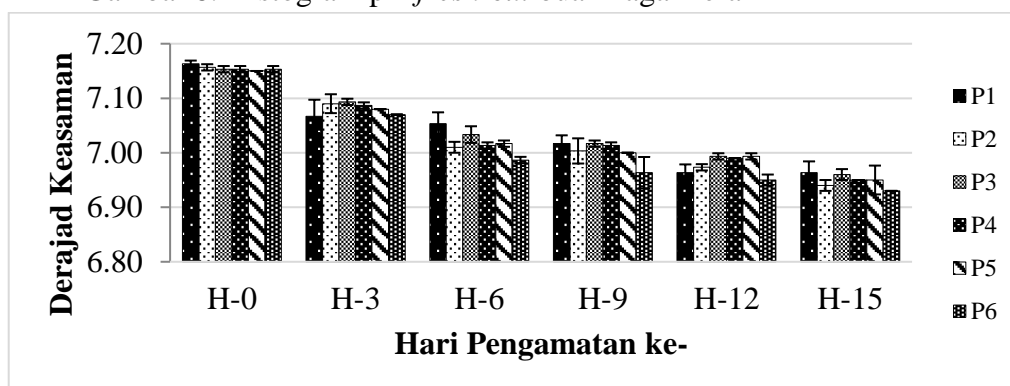
Pada gambar 7 menunjukkan data nilai total asam titrasi yang tinggi pada awal penyimpanan dan kemudian turun karena senesen (Bari *et al.*, 2006). Beberapa substrat gula mampu merubah kimiawi menjadi asam-asam organik melalui jalur pentose fosfat (fosfoglukonat) pada glikolisis, dan menaikkan jumlah asam-asam organik. Namun, jumlah asam organik juga akan berkurang seiring dengan meningkatnya aktivitas respirasi *fresh-cut* buah naga merah yang membutuhkan banyak oksigen dan energi (Rahayu dan Nurwitri, 2012). Hal ini sesuai dengan pernyataan Hofman *et al.*, (1997), yang menyatakan bahwa secara keseluruhan jumlah asam organik pada buah akan menurun secara cepat selama penyimpanan, karena penggunaan asam organik seperti karbohidrat kompleks maupun sederhana sebagai sumber energi.

perlakuan  $\text{CaCl}_2$  yang digabungkan dengan pelapis alginat dan *essential oil* vanili (P2) dan kayu manis (P3) serta perlakuan pelapis alginat dan *essential oil* vanili (P4) dan kayu manis (P5), menunjukkan total asam organik yang cenderung tidak begitu meningkat dibandingkan kontrol (P6). Adanya pengaruh *coating* yang mampu menahan laju respirasi dengan baik dengan mengendalikan difusi gas  $\text{O}_2$  dan  $\text{CO}_2$  ke dalam buah. Adanya zat aktif *essential oil* vanili dan kayu manis terhadap penghambatan metabolisme bakteri, sehingga asam organik tidak terurai dengan cepat. Perlakuan tersebut menunjukkan *coating* mampu menahan laju respirasi dimana gas  $\text{O}_2$  yang masuk akan lebih sedikit dan akumulasi  $\text{CO}_2$  menjadi lebih banyak (Lathifa, 2013) sehingga menekan penggunaan asam-asam organik selama penyimpanan (Novita dkk., 2012).

### Uji pH

Nilai pH merupakan indikasi konsentrasi ion hidrogen dalam suatu sistem (Tatang dan Wardah, 2014). pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan, pH didefinisikan sebagai kologaritma aktivitas ion hidrogen ( $\text{H}^+$ ) yang terlarut.

Gambar 8. Histogram pH *fresh-cut* buah naga merah



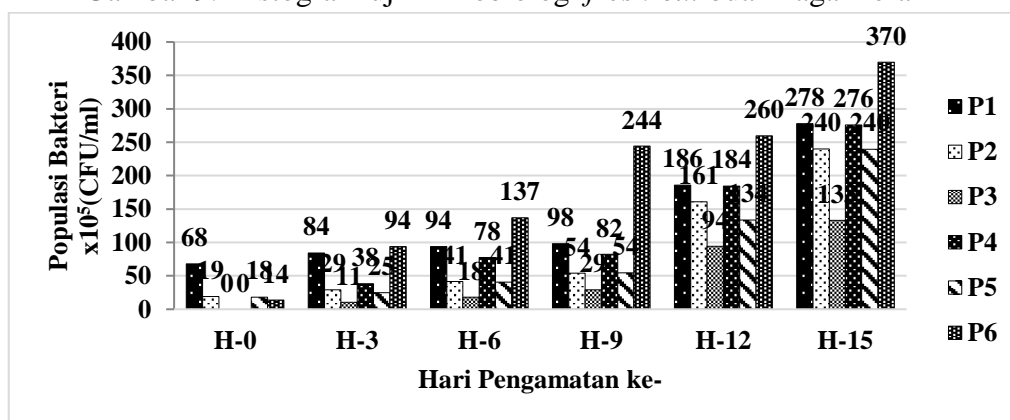
Pada gambar 8 nilai pH pada *fresh-cut* buah naga merah mengalami penurunan pH selama 15 hari pengamatan. Perlakuan kontrol menunjukkan pH paling rendah diantara perlakuan lainnya. Namun, nilai penurunan pH memiliki kecenderungan yang tidak berbeda jauh dengan perlakuan lainnya. Hal tersebut diduga karena bakteri asam asetat memanfaatkan nutrisi pada *coating*. Kandungan air dalam *coating* yang tinggi dan adanya tekanan uap air yang lebih besar dari dalam buah, mengakibatkan penumpukan air dalam pelapis dan akhirnya keluar menuju lingkungan.

Pada penelitian Hernandez *et al.*, (2005) dan Tapia *et al.*, (2007) penurunan pH selama penyimpanan karena pertumbuhan bakteri yang disebabkan oleh eksposisi nutrisi karena pelukaan mekanis seperti pemotongan atau pengirisan. Menurut Saputra (2004) dan Arga (2012) yang menyatakan jika nilai pH semakin rendah, ion H<sup>+</sup> yang berada dalam larutan semakin sedikit. Penurunan pH menunjukkan adanya produksi asam asetat yang dihasilkan karena oksidasi etanol menjadi asam asetat oleh enzim yang dihasilkan oleh bakteri asam asetat tersebut (Soedarini, 1998). Seluruh perlakuan menunjukkan bahwa nilai pH pada *fresh-cut* buah naga merah semua perlakuan masih merupakan pH optimum bagi aktivitas bakteri asam asetat yakni berkisar 5 -7. Sehingga dapat dikatakan bahwa penambahan minyak atsiri vanili dan kayu manis belum bisa menghambat pertumbuhan bakteri dari segi pH.

### Uji Mikrobiologi

Konsumen menilai kualitas dari *fresh-cut* buah naga merah tergantung dari penampakan produk seperti warna, kekerasan, tekstur, dan keamanan dikonsumsi (Jennylynd and Tipvanna, 2010).

Gambar 9. Histogram uji mikrobiologi *fresh-cut* buah naga merah



Menunjukkan bahwa populasi terbanyak terdapat pada perlakuan kontrol (P6) pada hari ke-3 hingga ke-15 dibanding perlakuan lainnya, menunjukkan bahwa pada perlakuan kontrol tidak terdapat senyawa yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri, sehingga sel bakteri membelah lebih cepat. Pada perlakuan *essential oil* vanili 0,6% dan kayu manis 0,5% menunjukkan hambatan pertumbuhan yang nyata, terlihat pada penyimpanan sampai dengan hari ke-9 dimana pertumbuhan bakteri yang masih berada pada fase lamban (lag) hingga kemudian berada pada fase log (eksponensial) yang laju pertumbuhan bakteri stabil atau konstan.

Faktor – faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri menurut Gamman dan Sherrington (1994) berasal dari makanan. Mikroorganisme seperti bakteri memerlukan nutrisi, nitrogen, dan vitamin sebagai sumber energi dan pertumbuhan. Pertumbuhan bakteri yang berada pada fase log disebabkan bahwa bakteri belum mampu memanfaatkan nutrisi pada *fresh-cut* buah naga merah karena adanya hambatan oleh *essential oil*. Terlihat bahwa perlakuan pemberian *essential oil* kayu manis lebih efektif dalam menekan populasi bakteri dibanding *essential oil* vanili. Kayu manis memiliki zat aktif metabolit sekunder yakni trans-sinamaldehid (60,72%), eugenol (17,62%) dan kumarin (13,39%) (Wang dkk., 2009). Mekanisme penghambatan dengan cara mengganggu proses terbentuknya membran dinding sel. Dengan adanya aktivitas dari senyawa aktif tersebut, maka sel bakteri tidak akan mampu melanjutkan pertumbuhannya karena komponen yang dibutuhkan tidak padat dibentuk lagi dan terganggu proses susunannya (Fardiaz, 1992). Pada uji mikrobiologi menunjukkan, kandungan zat aktif yang ada pada *essential oil* kayu manis lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri gram-negatif dibandingkan *essential oil* vanilla. Hal ini didukung data uji daya hambat yang menunjukkan pengaruh penghambatan *essential oil* kayu manis yang lebih besar terhadap bakteri pembusuk *fresh-cut* buah naga merah dibanding vanili.

## KESIMPULAN

1. *Essential oil* Kayu Manis sebagai antibakteri paling efektif dalam menghambat bakteri pembusukkan *fresh-cut* buah naga merah. Ditunjukkan oleh zona daya hambat yakni tidak ada populasi pertumbuhan bakteri pada seluruh konsentrasi baik dengan metode *paper disk* dan metode *pour plate*. Pengaplikasian *fresh-cut* buah naga merah yang diberi *essential oil* kayu manis paling efektif dalam menekan populasi pertumbuhan bakteri.
2. Perlakuan pencelupan dalam  $\text{CaCl}_2$  yang digabungkan dengan pelapis alginat dan *essential oil* kayu manis 0,5% sebagai antibakteri menunjukkan dapat mempertahankan sifat fisik buah susut bobot dan kekerasan, sifat kimia *fresh-cut* buah naga merah serta sifat biologis (mikrobiologi).

## SARAN

Diperlakukan penelitian penggunaan minyak atsiri sebagai antibakteri tanpa pemberian pelapis alginat dan  $\text{CaCl}_2$  dan pengujian organoleptik pada *fresh-cut* buah naga merah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apandi, M. 1984. Teknologi Buah dan Sayuran. Bandung [ID]. Penerbit Alumni
- Bisset, N.G., and M. Wichtl. 2001. *Herbal Drugs and Phytopharmaceuticals*. German [DE]. Medpharm Scientific Publishers. 2nd edition. 67-69
- Budiman. 2011. Aplikasi Pati Singkong Sebagai Bahan Baku *Edible Coating* untuk Memperpanjang Umur Simpan Pisang Cavendish (*Musa cavendishii*). Skripsi. Bogor [ID]. Institut Pertanian Bogor
- Budi, S., dan Gatut, S. 2010. Penentuan Umur Petik dan Pelapisan Lilin sebagai Upaya Menghambat Kerusakan Buah Salak Pondoh selama Penyimpanan pada Suhu Ruang. Buana Sains Vol. 10 (1) : 93-100
- Burt, S. 2004. Essential Oils Their Antibacterial Properties and Potential Applications in Foods : a Review. *International Journal of Food Microbiology*. Vol.4 : 223-253
- Cahyono, B. 2009. *Buku Terlengkap Sukses Bertanam Buah Naga*. Jakarta [ID]. Pustaka Mina
- Christina, W., Miskiyah., Widaningrum. 2012. Teknologi Produksi dan Aplikasi Pengemas *Edible Antimikroba* Berbasis Patinologi. Jurnal Litbang Pertanian. Vol. 31 No. 3 : 85-93

- Djenane D., J. Yangüela, P. Roncales, M. Aider. 2013. Use of Essential Oils as Natural Food Preservatives : Effect on the Growth of *Salmonella enteritidis* in Liquid Whole Eggs Stored Under Abuse Refrigerated Conditions. *Journal of Food Research*. Vol. 2 : 65 – 78
- Darni, Yuli H., Utami, Asriah, S.N. 2009. Peningkatan Hidrofobisitas dan Sifat Fisik Plastik Biodegradable Pati Tapioka Dengan Penambahan Selulosa Residu Rumpun Laut (*Euchema spinosum*). Lampung [ID]. Jurnal Fakultas Teknik, Universitas Lampung
- Darni, dkk. 2008. Sintesa Bioplastik Dari Pati Pisang dan Gelatin Dengan Plasticizer Gliserol. Lampung [ID]. Universitas Lampung. Hal 9-20
- Ebrahimi M. dan K.K. Darani. 2013. Essential Oil as Natural Food Preservatives : Antimicrobial and Antioxidant Applications. Kerala [IN]. Transworld Research Network
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan I. Jakarta [ID]. PT Gramedia Pustaka Utama
- Ferguson, I.B., B.K. Drobak. 1988. Calcium and Regulation of Plant Growth and Senescence. *Journal Horticultural Science.*, 23 (2): 262—266
- Gaman, P.M. dan K.B. Sherrington. 1994. Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi. Yogyakarta [ID]. Gadjah Mada University Press.
- Harianingsih. 2010. Pemanfaatan Limbah Cangkang Kepiting menjadi Kitosan sebagai Bahan Pelapis (*Coater*) pada Buah Stroberi. Semarang [ID]. Universitas Diponegoro
- Hofman, P.J., Smith, L. G., Joyce, D. C., Johnson, G. I. 1997. Bagging of Mango (*Mangifera indica cv Keitt*) Fruit Influence. Fruit Quality and Mineral Composition. *Postharvest Biol and Technol.* 12 : 285-292
- Hernández, Y., Lobo, G., González, M. 2005. Evaluation of The Suitability of Two Cultivars of Papaya (Baixinho do Santa Amalia and “Maradol”) The Minimum Processing. La Habana, Cuba [CU]. Symposium New Technologies for Preservation and Packaging of Fruits and Vegetables. *Fresh-Cut Vegetables.* 153-140
- Helmi F. 2012. Pengaruh Penambahan Plasticizer dan Kitosan Terhadap Karakter Edible Film Ca-Alginat. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Surakarta [ID]. Universitas Sebelas Maret
- Jennylynd, B.J., Tipvanna, N. 2010. Processing of *Fresh-Cut* Tropical Fruits and Vegetables : A Technical Guide. Bangkok [TH]. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Vol.1, 15, 25, 26p

- Karakurt, Y. and D.J. Huber, 2003. Activities of Several Membrane and Cell Wall Hydrolyses, Ethylene Biosynthetic Enzymes and Cell Wall Polyuronide Degradation During Low-Temperature Storage of Intact and *Fresh-Cut* Papaya (*Carica papaya*) Fruit. *Postharv. Biol. Technol.* 28: 219–229
- Lathifa, H. 2013. Pengaruh Jenis Pati sebagai Bahan *Edible Coating* dan Suhu Penyimpanan terhadap Kualitas Buah Tomat. Skripsi. Malang [ID]. UIN Maulana Malik Ibrahim.
- Miksusanti. 2008. Kajian Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Temu Kuci Dan Aplikasinya Dalam Film Edibel Antibakteri. Disertasi. Bogor [ID]. Institut Pertanian Bogor.
- Muchtadi, Deddy. 1992. Fisiologi Pasca Panen Sayuran dan Buah – Buah. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Bogor [ID]. Institut Pertanian Bogor
- Novita, M., Satriana, M., Syarifah, R., Etria, H. 2012. Pengaruh Pelapisan Kitosan dalam Ririn Ernawati. 2016. Kajian Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sebagai Antibakteri pada *Edible Coating* untuk Memperpanjang Umur Simpan Buah Tomat (*Lycopersium esculentum*). Yogyakarta [ID]. Fakultas Pertanian UMY
- Omaima, M.H. and H.E.H. Karima. 2007. Quality Improvement and Storability of Apple cv. Anna by Pre-Harvest Application of Boric Acid and Calcium Chloride. *Journal Agric. Biol. Sci.*, 3 : 176–183
- Oms-Oliu, G., M.A. Rojas-Graü, L.A. González, P. Varela, R. Soliva-Fortuny, M.I.H. Hernando, I.P. Munuera, S. Fiszman and O. Martín-Billos. 2010. Recent Approaches Using Chemical Treatments to Preserve Quality of *Fresh-Cut* Fruit : a Review. *Postharvest Biol. Tech.*, 57 : 139–148
- Poovaiah, B.W. 1986. Role of Calcium in Prolonging Storage Life of Fruits and Vegetables. *Food Technology.* 40 : 86-89
- Pantastico. 1989. Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Subtropika. Yogyakarta [ID]. Gadjah Mada University Press
- Prabuseenivasan, S., Jayakumar, M., and Ignacimuthu, S. 2006. In vitro Antibacterial Activity of Some Plant Essential Oils. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, Vol.6 : 39
- Pelczar, M., and Chan, E.C.S. 2005. Dasar-dasar Mikrobiologi. Jilid 2. Jakarta [ID]. Universitas Indonesia Press
- Perera, C.O. 2007. Minimal Processing of Fruits and Vegetables. *Di dalam*

- Rahman, M. S. New York [US]. (Ed). Handbook of Food Preservation, 2nd Ed. CRC Press p. 137-150
- Perez-Silva *et al.* 2005. GC-MS and GC-olfactometry Analysis of Aroma Compounds in Representative Organik Aroma Extract From Cured Vanilla (*Vanilla planifolia* G. Jackson) beans. *Food Chem* 30 : 30 – 30
- Purwanto Hariyadi dan Nur Aini. 2015. Dasar-Dasar Penanganan Pasca Panen Buah dan Sayur. Penerbit Alfabeta. Bandung
- Rasooli, Iraj. 2007. Food Preservation – A Biopreservative Approach, *Food*, Vol.1 , Issue 2 : 111 – 136.
- Soedarini. 1998. *Seleksi dan Identifikasi Bakteri Asam Asetat “Acido-ethanol tolerant” untuk Fermentasi Vinegar*. Tesis. Yogyakarta [ID]. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada
- Saftner, R.A., J. Bai, J.A. Abbott and Y.S. Lee, 2003. Sanitary Dips with Calcium Propionate, Calcium Chloride or a Calcium Amino Acid Chelate Maintain Quality and Shelf Stability of Fresh-Cut Honeydew Chunks. *Postharvest Biol. Technol.*, 29: 257–269
- Santas J., M.P. Almajano, R. Carbo. 2010. Antimicrobial and antioxidant activity of crude onion (*Allium cepa*, L.) extracts. *International Journal of Food Science and Technology*. Vol. 45, Issue 2 : 403–409
- Shewfelt, R.L. 1987. *Quality of Minimally Processed Fruits and Vegetables*. J. Food Qual. 10:143-156
- Shafiee, M., T.S. Taghavi and M. Babalar, 2010. Addition of Salicylic Acid to Nutrient Solution Combined with Postharvest Treatments (Hot Water, Salicylic Acid and Calcium Dipping) Improved Postharvest Fruit Quality of Strawberry. *Sci. Hort*, 124 : 40–45
- Santas J., M.P. Almajano, R. Carbo. 2010. Antimicrobial and antioxidant activity of crude onion (*Allium cepa*, L.) extracts. *International Journal of Food Science and Technology*. Vol. 45, Issue 2 : 403–409
- Tanada-Palmu, P.S., C.R.F. Grosso. 2005. Effect of Edible Wheat Gluten Based Films and Coatings on Refrigerated Strawberry (*Fragaria ananassa*) Quality. *Postharvest Biol. and Technol.* 36: 199-208.
- Tapia, M.S. 2007. Developing a Functional Fruit Product by Vacuum Impregnation Using Edible Films and Solid Matrices of Papaya (*Carica papaya* L.). Doctoral Thesis. Caracas, Venezuela [VE]. Institute of Food Science and Technology, Faculty of Sciences, Central University of Venezuela

- Tatang, S., Wardah. 2014. Mikrobiologi Pangan. Yogyakarta [ID]. Penerbit Andi.
- Willes, J. V. 2000. Water Vapor Transmission Rates of Chitosan Film. *Journal of Food Science*. Vol 60, No 7
- Wehr, J.B., N.L. Menzies and F.P.C. Blamey, 2004. Inhibition of cell wall autolysis and pectin degradation by cations. *Plant Physiol. Biochem.*, 42: 485–492