

**PENGARUH PEMBERIAN *EDIBLE COATING* ALGINAT DIPERKAYA  
MINYAK ATSIRI KAYU MANIS DAN  $\text{CaCl}_2$  TERHADAP UMUR SIMPAN  
JAMBU AIR DALHARI (*Syzygium samarangense*)**

Oleh :

Reyhan Arkan, Nafi Ananda Utama, Chandra Kurnia Setiawan

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

**ABSTRACT.** *Rose apple cv Dalhari* easy to loss its water content and quickly wrinkle in room stored. Microbia activity can also cause damage to the *Rose apple*. Edible coating is one of treatment to reduce water loses and inhibit microbial growth on *Rose apple cv Dalhari*. This study aims to determine the concentration of cinnamon essential oil and  $\text{CaCl}_2$  in alginate to extend the shelf life, inhibit of water losses and microbial growth of *Rose apple cv Dalhari*. This research was conducted at Post Harvest Laboratory in Universitas Muhammadiyah Yogyakarta between October - December 2017. The research used was experimental method compiled in Completely Random Design (CRD) with single factor design, consisting of eight treatments and one control:  $\text{CaCl}_2$  1%,  $\text{CaCl}_2$  2%, alginate + cinnamon 1%, alginate + essential cinnamon 1.5%,  $\text{CaCl}_2$  1% + alginate + essential cinnamon 1%,  $\text{CaCl}_2$  1% + alginate + essential cinnamon 1.5%,  $\text{CaCl}_2$  2% + alginate + cinnamon 1%,  $\text{CaCl}_2$  2% + alginate + essential cinnamon 1.5%. The results showed that the treatment of  $\text{CaCl}_2$  2% + alginate + atsiri cinnamon 1.5% was most effective to extend the shelf life of *Rose apple cv Dalhari* up to 9 days. However the addition of cinnamon essential oil has not been able to inhibit microbial growth.

**Keywords:** *Rose apple cv Dalhari, Edible Coating Alginate, Cinnamon Essential Oils,  $\text{CaCl}_2$*

**INTISARI.** Jambu air Dalhari memiliki kekurangan mudahnya penurunan mutu kualitas buah yang disebabkan proses kehilangan air dan mengakibatkan kulitnya cepat keriput ketika disimpan suhu ruangan. Aktivitas mikrobial juga dapat mengakibatkan kerusakan pada buah jambu air. *Edible coating* salah satu upaya untuk mengurangi resiko kehilangan air dan pertumbuhan mikrobial. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi kombinasi alginat, minyak atsiri kayu manis dan perendaman  $\text{CaCl}_2$  untuk memperpanjang umur simpan, menghambat kecepatan kehilangan air dan pertumbuhan mikroba pada umur simpan buah Jambu air varietas Dalhari. Penelitian dilakukan di Laboratorium Pasca Panen Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, dilakukan bulan Oktober - Desember 2017. Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan rancangan faktor tunggal, yang terdiri dari 8 perlakuan dan 1 kontrol yaitu perendaman  $\text{CaCl}_2$  1%,  $\text{CaCl}_2$  2%, alginat + atsiri kayu manis 1%, alginat + atsiri kayu manis 1,5%,  $\text{CaCl}_2$  1% + alginat + atsiri kayu manis 1%,  $\text{CaCl}_2$  1% + alginat + atsiri kayu manis 1,5%,  $\text{CaCl}_2$  2% + alginat + atsiri kayu manis 1%,  $\text{CaCl}_2$  2% + alginat + atsiri kayu manis 1,5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan  $\text{CaCl}_2$  2% + alginat + atsiri kayu manis 1,5% paling efektif untuk memperpanjang umur simpan jambu air Dalhari hingga 9 hari. Penambahan minyak atsiri kayu manis belum mampu menghambat pertumbuhan mikrobial.

**Kata kunci:** Jambu air Dalhari, *Edible Coating* Alginat, Minyak Atsiri Kayu Manis,  $\text{CaCl}_2$

## I. PENDAHULUAN

Buah jambu air cukup banyak dibudidayakan di seluruh wilayah Indonesia, dimana iklim di Indonesia sangat cocok untuk produksi jambu air sepanjang

tahun. Selama ini jambu air masih terkonsentrasi sebagai tanaman pekarangan untuk konsumsi keluarga dan dikategorikan sebagai salah satu jenis buah-buahan potensial yang belum banyak dieksplorasi proses budidayanya untuk tujuan komersial

(BAPPENAS, 2016). Produksi buah jambu air di Indonesia pada tahun 2013 meningkat sebesar 181.632 ton hingga tahun 2015 sebesar 187.406 ton (Yasid Taufik, dkk., 2015). Salah satu jambu air yang dikembangkan adalah varietas unggul Dalhari. Pada tahun 2004 jambu Dalhari ini telah dilepas sebagai varietas unggul oleh Menteri Pertanian (Anonim, 2010).

Jambu air Dalhari memiliki kandungan air yang tinggi hingga 90% dan memiliki ukuran buah yang cukup besar sehingga banyak disukai masyarakat. Namun jambu air Dalhari memiliki beberapa kekurangan yaitu mudahnya penurunan mutu kualitas buah. Penurunan mutu disebabkan karena cepatnya proses kehilangan air sehingga mengakibatkan kulitnya yang tipis akan mudah keriput ketika disimpan di suhu ruangan. Selain itu serangan mikrobial juga dapat mengakibatkan kerusakan pada buah jambu air. Beberapa usaha yang dilakukan untuk mengurangi resiko terjadinya kehilangan air dan serangan mikrobial pada buah-buahan, salah satunya yaitu penggunaan *edible coating* pada penyimpanan jambu air.

Perlakuan *edible coating* dapat memodifikasi kondisi atmosfer di sekitar buah yang berfungsi sebagai barier, dapat mengontrol pertukaran gas, kehilangan air, menjaga tekstur jaringan, dan dapat mengurangi resiko serangan mikrobial (Arnon *et al.*, 2016). Alginat adalah salah satu bahan yang bisa digunakan untuk *coating* buah. Alginat merupakan polisakarida alam yang umumnya terdapat pada dinding sel dari semua spesies alga coklat (*Phaeophyceae*). Kegunaan alginat didasarkan pada tiga sifat utamanya yaitu kemampuan untuk larut dalam air serta meningkatkan viskositas larutan, membentuk gel, membentuk film dan serat. *Edible coating* alginat memiliki sifat yang mampu menahan pertukaran gas dari buah dan lingkungan, tetapi alginat memiliki kelemahan yaitu tidak tahan terhadap air.

Pelapisan *edible coating* saja tidak dapat mengendalikan kerusakan buah oleh mikroba, sehingga perlu dikombinasikan

dengan penambahan anti mikroba. Minyak kayu manis (*Cinnamomum zeylanicum*) memiliki aktivitas anti mikroba terhadap 10 jenis bakteri dan jamur. Aktivitas senyawa anti mikroba tersebut dapat terjadi melalui beberapa mekanisme yaitu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara bereaksi dengan membran sel dan menginaktivasi enzim-enzim esensial atau materi genetik. Minyak kayu manis memiliki kandungan yang dominan yaitu eugenol dan *cinnamaldehida*.

Kandungan *cinnamaldehida* dalam kayu manis yaitu sebesar 60-75% yang merupakan senyawa antibakteri dengan aktivitas tinggi. (Anonymous, 2006).

Upaya lain untuk memperpanjang umur simpan buah dapat dilakukan dengan perendaman buah dalam larutan kalsium klorida ( $\text{CaCl}_2$ ). Buah dengan kandungan kalsium yang tinggi mempunyai tingkat respirasi yang rendah dan lama penyimpanan yang lebih panjang. Hal ini karena adanya pembentukan garam dari ion  $\text{Ca}^{++}$  dengan gugus karboksil dari asam pektinat membentuk jembatan kalsium dari 2 gugus karboksil. Apabila ikatan-ikatan ion terjadi dalam jumlah besar maka akan terjadi jaringan molekul (Winarno, 2004).

## II. TATA CARA PENELITIAN

### A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pascapanen, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada bulan Oktober-Desember 2017.

### B. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan yaitu wadah pencucian, nampan kardus, *polystyrene box*, plastik *wrap*, *sprayer*, timbangan digital, *pneterometer fruit*, *hand refractometer*, blender, *waterbath*, *erlenmeyer*, labu takar, tabung reaksi, gelas piala, *spectrophotometer*, *icufet*, petridish, autoklaf, pipet ukur, mikro pipet, tip, pH meter *stick*, *drigalsky*, *coloni counter*, bunsen, botol timbang, botol suntik. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu

buah jambu air Dalhari *grade* A, alginat, minyak atsiri kayu manis, gliserol, larutan  $\text{CaCl}_2$ , aquadest, klorox, nelson A, nelson B, arseno molibdate, larutan iodium 0,01 N, ekstrak daging, *peptone*, agar-agar, alkohol 70%, spirtus, larutan NaOH 0,1%.

### C. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode percobaan yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan rancangan perlakuan faktor tunggal, yang terdiri dari 8 perlakuan ditambah 1 kontrol. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Setiap unit percobaan terdiri dari 9 buah jambu air, sehingga didapatkan 243 buah sampel.

### D. Cara Penelitian

#### 1. Kriteria buah

Buah jambu air dipilih berdasarkan kriteria *grade* A, dengan ukuran berkisar 120-125 gram/buah atau dalam 1 kg berisi 8-9 buah dan berumur  $\pm 90$  hari setelah berbunga. Buah yang sudah disortir kemudian disimpan pada suhu  $14^\circ\text{C}$  hingga diproses. Buah dicuci menggunakan larutan klorin dengan konsentrasi  $200 \mu\text{l L}^{-1}$ , kemudian dikeringanginkan dan dibersihkan dari bagian-bagian yang tidak dibutuhkan.

#### 2. Pembuatan Alginat

Larutan *edible coating* disiapkan dengan melarutkan bubuk alginat dengan sesuai perlakuan ke dalam aquadest 1000 ml dan dipanaskan menggunakan *Waterbath* pada suhu  $80^\circ\text{C}$  selama 30 menit hingga larutan menjadi jernih. Larutan kemudian ditambahkan 2,5% gliserol sebagai *plasticizer* (perekat). Setelah larutan *edible coating* alginat terbentuk, kemudian minyak atsiri kayu manis ditambahkan sesuai dengan kombinasi perlakuan.

#### 3. Perendaman larutan $\text{CaCl}_2$

Buah jambu dengan perlakuan perendaman  $\text{CaCl}_2$  dilakukan selama  $\pm 30$  menit dengan konsentrasi  $\text{CaCl}_2$  sesuai dengan perlakuan, kemudian

buah tersebut ditiriskan hingga kering dan selanjutnya dilakukan pelapisan alginat + minyak atsiri kayu manis sesuai perlakuan (yang menggunakan perlakuan pelapisan alginat)

#### 4. Pelapisan buah

Buah jambu yang sudah disiapkan kemudian dicelupkan ke larutan  $\text{CaCl}_2$  selama  $\pm 30$  menit dengan konsentrasi sesuai dengan perlakuan. Untuk perlakuan yang menggunakan pelapisan alginat + minyak atsiri maka pencelupan  $\text{CaCl}_2$  dilakukan setelah buah dilapisi alginat supaya lapisan *coating* dapat mengeras, lama pencelupan  $\pm 5$  menit dengan konsentrasi sesuai perlakuan. Perlakuan kombinasi pencelupan  $\text{CaCl}_2$  dan pelapisan alginat+atsiri kayu manis maka pencelupan  $\text{CaCl}_2$  dilakukan sebanyak dua kali, sebelum pelapisan sebagai perlakuan dan sesudah pelapisan sebagai penguat alginat.

#### 5. Penyimpanan buah

Buah kemudian dikeringanginkan pada suhu ruang dan disimpan pada *polystyrene box* kemudian ditutup menggunakan *wrapping*. Buah disimpan pada lemari pendingin dengan suhu  $14^\circ\text{C}$  dan RH 95% selama 15 hari.

#### 6. Pengamatan

Pengamatan buah jambu air meliputi persentase susut berat, tekstur buah (kekerasan), kandungan padatan terlarut (gula total), kandungan asam tertitrasi, gula reduksi, uji mikrobiologi, dan indeks kerusakan fisik yang dilakukan setiap 3 hari sekali selama 15 hari masa penyimpanan.

### E. Parameter yang Diamati

#### 1. Persentase susut bobot (AOAC, 1995)

Susut bobot buah dilakukan menggunakan metode gravimetri, yaitu membandingkan selisih bobot sebelum penyimpanan dan sesudah penyimpanan.

rumus :

$$\text{Susut Bobot} = \frac{W_a - W_b}{W_b} \times 100\%$$

W<sub>a</sub> = berat awal sebelum perlakuan

W<sub>b</sub> = berat akhir setelah perlakuan

## 2. Pengujian tekstur buah (Jaleel dan Azooz, 2009)

Kekerasan buah diukur menggunakan alat *fruit penetrometer* dengan ukuran jarum diameter 3 mm.

$$\text{rumus} = \frac{\text{Gaya yang diberikan}}{\text{Luas permukaan jarum}} \times 100\%$$

## 3. Pengukuran kandungan padatan terlarut brix % (AOAC, 1995)

Uji ini dilakukan dengan menggunakan *refractometer* terhadap tingkat kemanisan atau kadar gula buah yang dilakukan 3 hari.

## 5. Pengukuran kandungan asam tertitrasi (Souza et al., 2015)

Uji total asam tertitrasi dilakukan untuk mengukur keadaan tingkat keasaman pada larutan sampel menggunakan metode titrasi dengan cara memasukkan sampel sebanyak 10 gram dan diencerkan menggunakan aquadest sebanyak 100 ml, diambil 10 ml dengan menambahkan indikator PP sebanyak 1-3 tetes kemudian dititrasi dengan NaOH 1 N sampai terjadi perubahan warna.

Perhitungan dilakukan menggunakan rumus :

$$\text{Total asam tertitrasi} = \frac{\text{ml NaOH} \times \text{N NaOH} \times \text{FP} \times \text{BE asam malat} \times 100\%}{\text{Berat sampel (mg)}}$$

ml NaOH 1 N = volume NaOH

yang digunakan untuk penitrasi

N NaOH 1 N = normalitas NaOH

yang digunakan untuk menitrasi

FP = faktor pengenceran

## 6. Pengujian gula reduksi (Sumaradji dkk., 1997)

Gula reduksi dapat mereduksi ion kupri menjadi kupro-oksida, dalam hal ini mereduksi reagen Nelson (Arsenomolibdat) yang menghasilkan warna biru. Nelson A 25 ml dicampurkan dengan Nelson B 1 ml. Sampel dimasukkan sebanyak 1 ml,

ditambah 1 ml reagen C kemudian dimasukkan ke tabung reaksi, ditutup dan dipanaskan dalam *waterbath* selama 20 menit. Sampel didinginkan dan ditambahkan 2 ml reagen Arsenomolibdat kemudian digojog, ditambahkan 7 ml aquadest. Selanjutnya, dibaca absorbansinya pada  $\lambda = 540$  mm dengan *spektrofotometer* (Nelson-Somogyi).

Rumus penentuan gula reduksi :

$$\% \text{ Gula reduksi} = \frac{\text{Konsentrasi} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\%$$

## 7. Pengujian mikrobiologi (Ferdiaz, 2001)

Uji mikrobiologi dilakukan yaitu pada hari ke-0, hari ke-3, hari ke-6, hari ke-9, hari ke-12 dan hari ke-15 penyimpanan dengan menghitung total mikrobia menggunakan metode *plate count*.

## 8. Pengujian indeks kerusakan fisik (%)

Pengujian indeks kerusakan fisik dilakukan dengan 5 panelis menggunakan metode *skoring* indeks dengan skala 0-4.

Besarnya indeks kerusakan fisik ditentukan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} & (\% \text{ buah dengan sedikit kerusakan} \times 1) \\ & + (\% \text{ buah dengan sedang} \times 2) + (\% \\ & \text{ buah dengan cukup banyak} \times 3) + (\% \\ & \text{ buah dengan sangat banyak} \times 4)/5. \end{aligned}$$

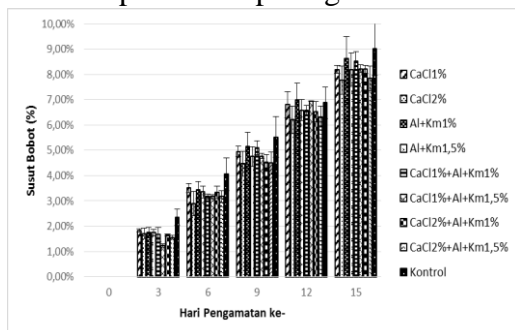
## F. Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam pada taraf kesalahan 5%. Jika terdapat beda nyata antar perlakuan maka dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Susut Bobot

Berdasarkan hasil sidik ragam susut bobot dapat dilihat (lampiran 3.A-E) bahwa pada hari ke-3 hingga hari ke-15 ada pengaruh signifikan antar perlakuan dengan kontrol. Pada tabel hasil rerata harian susut bobot menunjukkan bahwa nilai rata-rata dari beberapa perlakuan ada beda nyata terhadap susut bobot buah jambu pada hari ke-3, 6, 9 dan 15. Hal ini berarti perlakuan perendaman  $\text{CaCl}_2$  dan pelapisan alginat + minyak atsiri kayu manis dapat menghambat susut bobot buah jambu air Dalhari akibat *transpirasi*, sedangkan pada kontrol tidak mampu menghambat kehilangan air (*transpirasi*) pada buah jambu tersebut, tetapi pada hari ke-12 semua perlakuan tidak ada beda nyata terhadap kontrol. Histogram pengamatan susut bobot dapat dilihat pada gambar 1.



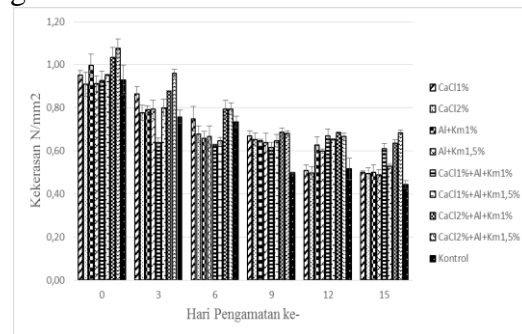
Gambar 1. Histogram susut bobot buah jambu air Dalhari

Berdasarkan histogram susut bobot pada gambar 1 menunjukkan bahwa selama penyimpanan 15 hari, buah jambu air Dalhari pada semua perlakuan mengalami peningkatan persentase susut bobot setiap harinya. Perlakuan perendaman  $\text{CaCl}_2$  2% + alginat + minyak atsiri kayu manis 1,5% memiliki nilai susut bobot cenderung lebih rendah dibandingkan perlakuan lain, sedangkan kontrol menunjukkan

nilai susut bobot paling tinggi. Hal ini diduga perendaman  $\text{CaCl}_2$  dan pelapisan alginat + minyak atsiri kayu manis mampu menghambat transpirasi pada buah jambu air Dalhari selama penyimpanan.

#### B. Uji Tekstur Buah

Berdasarkan hasil sidik ragam uji kekerasan buah jambu air Dalhari (lampiran 4.A-F) pada hari ke-0 hingga hari ke-15 pengamatan menunjukkan adanya beda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan perendaman larutan  $\text{CaCl}_2$  dan pelapisan alginat + minyak atsiri kayu manis berpengaruh dalam menghambat perubahan tekstur pada buah jambu air Dalhari. Pada tabel 2 dapat dilihat bahwa hari ke-0 hingga hari ke-15 perlakuan kontrol memiliki nilai kekerasan yang cenderung lebih rendah dan berbeda nyata dengan beberapa perlakuan. Histogram uji kekerasan buah jambu air Dalhari dapat dilihat pada gambar 2.



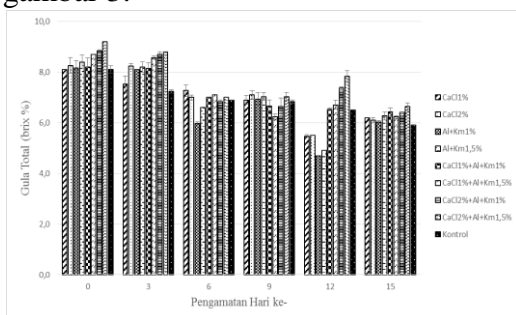
Gambar 2. Histogram uji kekerasan buah jambu air Dalhari

Berdasarkan histogram uji kekerasan buah jambu air Dalhari dari hari ke-0 hingga hari ke-15 pengamatan dapat dilihat bahwa pada sebagian besar perlakuan yang menggunakan *edible coating* alginat + atsiri kayu manis memiliki tingkat kekerasan yang relatif lebih tinggi dibanding perlakuan tanpa *edible coating* maupun kontrol. Hal ini dikarenakan *edible coating* alginat dapat

membentuk suatu pelindung pada bahan pangan karena berperan sebagai *barrier* yang mampu menjaga kelembaban, bersifat permeabel terhadap gas-gas tertentu, dan dapat mengontrol migrasi komponen-komponen larut dalam air yang dapat menyebabkan perubahan komposisi nutrisi, selain itu juga menghambat proses perpindahan gas, meningkatkan kekuatan struktur, dan menghambat penyerapan zat-zat volatil sehingga efektif untuk mencegah oksidasi lemak pada produk pangan (Julianti, 2007).

### C. Gula Total

Berdasarkan hasil sidik ragam total gula (lampiran 5.A-F) dapat diketahui bahwa hari ke-0 hingga hari ke-15 menunjukkan ada beda nyata terhadap nilai gula total buah jambu air Dalhari. Hal ini berarti ada pengaruh perlakuan terhadap kadar gula total buah jambu air Dalhari. Hasil rerata gula total antar perlakuan dapat dilihat pada tabel 3. Masing-masing perlakuan menunjukkan adanya beda nyata berdasarkan uji lanjut DMRT. Hal ini dikarenakan perendaman menggunakan larutan  $\text{CaCl}_2$  dan pelapisan alginat + minyak atsiri kayu manis mampu menjaga kandungan gula total dalam buah jambu air Dalhari. Histogram gula total dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Histogram gula total buah jambu air Dalhari

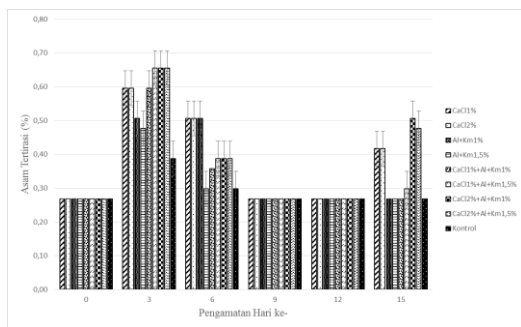
Berdasarkan histogram gula total buah jambu air Dalhari dapat diketahui bahwa kadar gula total pada semua perlakuan memiliki hasil rerata total gula

yang relatif stabil dan cenderung menurun dari hari ke-0 hingga hari ke-15. Hal ini sesuai dengan Winarno (2002) yang menyebutkan bahwa kadar gula akan meningkat ketika proses pematangan karena disebabkan oleh hidrolisis pati menjadi gula dan kadar gula akan menurun seiring lama penyimpanan karena disebabkan oleh hidrolisis pati berkurang dan gula banyak digunakan untuk proses respirasi terus menerus.

Perlakuan perendaman  $\text{CaCl}_2$  + pelapisan alginat + minyak atsiri memiliki nilai gula total yang lebih tinggi dan stabil dibanding perlakuan lain pada hari ke-0 hingga hari ke-15 pengamatan, gula sendiri akan semakin tinggi disebabkan oleh proses perombakan pati (Winarno dan Wirakartakusumah, 1981).

### D. Total Asam Titrasi

Berdasarkan hasil sidik ragam (lampiran 6.A-E) kandungan total asam titrasi hari ke-0, ke-9 dan ke-12 pengamatan tidak terdapat nilai yang beda nyata, karena memiliki nilai total asam teritrasi yang sama setiap perlakuannya yaitu sebesar 0,27%, sedangkan pada hari ke-3, ke-6 dan ke-15 menunjukkan adanya beda nyata. Hal ini berarti perlakuan perendaman pada larutan  $\text{CaCl}_2$  dan *edible coating* alginat + minyak atsiri kayu manis memiliki pengaruh untuk menghambat laju respirasi atau perombakan asam pada buah jambu air Dalhari selama masa penyimpanan. Kandungan asam cenderung menurun sejalan lama penyimpanan, karena asam merupakan salah satu bahan organik yang digunakan sebagai sumber utama dalam proses respirasi. Histogram total asam titrasi dapat dilihat pada gambar 4.



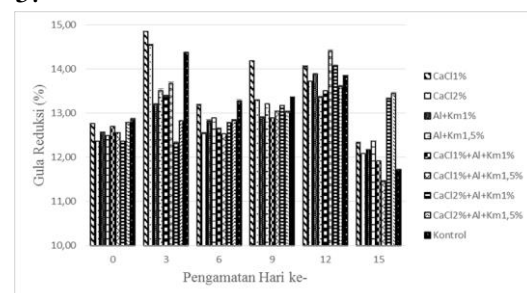
Gambar 4. Histogram total asam titerasi buah jambu

Berdasarkan histogram total asam titerasi pada gambar 4 dapat diketahui bahwa semua perlakuan pada hari ke-3 mengalami kenaikan nilai asam titerasi. Kenaikan asam titerasi pada buah jambu air Dalhari disebabkan karena adanya produksi asam-asam organik dari proses respirasi didalam siklus krebs (Pantastico, 1986). Selain itu, diduga peningkatan asam titerasi pada hari ke-3 karena adanya aktivitas mikrobiologi. Adanya aktivitas mikroba maka akan memerlukan energi, energi ini didapat dengan merombak zat gizi yang terkandung dalam bahan pangan. Beberapa jenis bakteri mampu menghasilkan enzim yang dapat merusak pektin dan mendegradasi gula menjadi senyawa organik yang lebih sederhana. Penggunaan zat gizi atau bahan organuk oleh mikroba menyebabkan penurunan nilai gizi dalam bahan pangan, termasuk asam organiknya (Patria, 2013). Hasil pengamatan ini sejalan dengan hasil pengamatan pertumbuhan bakteri (Gambar 6) yang menunjukkan adanya peningkatan pertumbuhan bakteri pada hari ke-3.

### E. Gula Reduksi (%)

Berdasarkan hasil sidik ragam gula reduksi (lampiran 7.A-F) dapat dilihat bahwa pada hari ke-0 hingga hari ke-15 menunjukkan adanya beda nyata. Hal ini berarti perlakuan perendaman larutan

CaCl<sub>2</sub> dan pelapisan alginat + atsiri kayu manis mampu menghambat pemecahan gula menjadi asam organik akibat proses respirasi. Masing masing perlakuan maupun kontrol pada hari ke-9 dan ke-12 pengamatan tidak semua berpengaruh signifikan berdasarkan hasil uji DMRT. Pada hari ke-9 dan 12 menunjukkan nilai gula reduksi semua perlakuan cenderung sama, hal ini sejalan dengan hasil pengamatan asam titerasi. Histogram gula reduksi buah jambu air Dalhari selama penyimpanan dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Histogram gula reduksi buah jambu air Dalhari

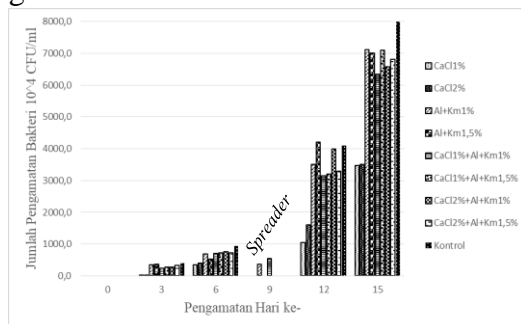
Berdasarkan histogram gula reduksi buah jambu air Dalhari dapat dilihat pada pengamatan hari ke-0 hingga hari ke-15 memiliki nilai gula reduksi yang fluktuatif, pada hari ke-3 perlakuan yang memiliki nilai gula reduksi tertinggi pada perlakuan perendaman larutan CaCl<sub>2</sub> 1% dan CaCl<sub>2</sub> 2% dibanding perlakuan lain maupun kontrol. Hal ini berarti perendaman CaCl<sub>2</sub> belum mampu menghambat hidrolisis gula menjadi asam-asam organik pada buah jambu air Dalhari. Nilai kadar gula reduksi yang tinggi menunjukkan bahwa buah lebih cepat mengalami proses perombakan gula yang menandai proses pematangan juga berlangsung cepat, secara umum semakin tinggi nilai gula reduksi maka diikuti peningkatan nilai asam titerasi dan menurunnya kadar gula total pada buah. Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan parameter gula total (Tabel

4) yang menunjukkan adanya penurunan seiring lama penyimpanan.

Pengamatan hari ke-6 hingga hari ke-12 nilai gula reduksi cenderung meningkat, artinya semakin masaknya buah maka kandungan gula dirombak menjadi bahan organik berupa asam yang digunakan dalam proses respirasi. Selain itu peningkatan gula reduksi disebabkan karena adanya aktivitas mikrobiologi, dimana gula merupakan bahan utama sebagai energi untuk aktivitas mikroba.

#### F. Uji Mikrobiologi (CFU/ml)

Hasil uji mikroba dari buah jambu air Dalhari dari pertumbuhan bakteri, jamur dan *yeast* hanya bakteri yang dapat dilakukan perhitungan. Pada masing-masing cawan atau petri perlakuan tidak ditemukan adanya pertumbuhan spora jamur, sehingga tidak dapat dilakukan perhitungan. Pertumbuhan *yeast* pada media NA mendapat jumlah populasi kurang dari 30 koloni setiap petri, sehingga tidak bisa dihitung karena belum memenuhi syarat perhitungan yaitu jumlah koloni harus 30-300 atau tidak menutupi setengah permukaan petri/media. Pertumbuhan bakteri pada jambu air Dalhari mengalami peningkatan setiap harinya, hal ini berarti semua perlakuan belum mampu menekan pertumbuhan mikroba pada buah jambu air Dalhari. Histogram pertumbuhan bakteri dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Histogram jumlah bakteri ( $3 \times 10^4$  CFU/ml)

Berdasarkan histogram jumlah bakteri yang tumbuh pada media NA dapat dilihat bahwa pertumbuhan bakteri mengalami peningkatan pada hari ke-3 hingga hari ke-6, hasil tersebut diduga senyawa anti bakteri yang terkandung dalam minyak atsiri kayu manis belum bekerja maksimal sehingga pertumbuhan bakteri pada buah jambu air Dalhari tidak dapat ditekan. Pengamatan hari ke-9 pertumbuhan bakteri sebagian besar perlakuan *Spreader* pada semua tingkat pengenceran sehingga dihitung 1 (satu) koloni, kemudian pada pengamatan hari ke-12 dan 15 tingkat pengenceran isolat untuk *plating* dinaikan dari  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$  menjadi  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$ ,  $10^{-7}$ . Pengamatan hari ke-12 dan 15 pertumbuhan bakteri mengalami peningkatan pada perlakuan perendaman  $\text{CaCl}_2$  maupun pelapisan alginat + atsiri kayu manis. Hal ini diduga senyawa anti mikroba *cinnamaldehida* dalam minyak atsiri kayu manis yang ditambahkan pada alginat sudah tidak aktif bekerja sebagai anti bakteri. Selain itu dapat dikarenakan *edible coating* alginat dapat berdampak meningkatnya kelembaban di sekitar buah jambu tersebut, seperti yang diketahui bahwa kelembaban sangat mempengaruhi aktivitas mikroba.

Perlakuan dengan perendaman  $\text{CaCl}_2$  menunjukkan kemampuan daya hambat pertumbuhan mikroba lebih baik dari perlakuan pelapisan alginat + minyak atsiri saja. Hal ini diduga karena perendaman  $\text{CaCl}_2$  dapat meningkatkan kalsium dalam buah sehingga struktur buah akan lebih keras.

#### G. Indeks Kerusakan Fisik

Pengamatan indeks kerusakan fisik dilakukan dengan penentuan nilai (*scoring*) oleh 5 responden dengan mengamati persentase pengeriputan, kerusakan (bopeng) pada buah jambu air Dalhari. Hasil rerata *scoring* kehilangan



air buah jambu air Dalhari dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 1. Rerata *scoring* indeks kerusakan buah jambu air Dalhari

Perlakuan	Pengamatan hari ke					
	0	3	6	9	12	15
Ca 1%	0	0	1	2	3	4
Ca 2%	0	0	1	1,33	3	4
Al + Km 1%	0	0	1	1,67	3	4
Al + Km 1,5%	0	0	0	1	2,33	4
Ca 1% + Al + Km 1%	0	0	0	1	2,33	4
Ca 1% + Al + Km 1,5%	0	0	0,33	2	3	4
Ca 2% + Al + Km 1%	0	0	0	2	2,33	4
Ca 2% + Al + Km 1,5%	0	0	0	1	2	3
Kontrol	0	0	1	2	3	4

Keterangan : 0 = tidak terjadi keriput/bopeng, 1 = sedikit ( $\pm 5\%$  dari luas permukaan), 2 = sedang (5-20% dari luas permukaan), 3 = cukup banyak (20-50% dari luas permukaan), dan 4 = sangat banyak (>50% dari luas permukaan)

Berdasarkan rerata *scoring* kerusakan fisik dapat dilihat bahwa pada hari ke-0 dan hari ke-3 pengamatan dari lima responden memberikan skor 0 yang berarti belum terjadi pengeriputan atau kerusakan. Hal ini menunjukkan buah jambu air Dalhari yang digunakan saat dipanen masih segar dan belum mengalami pengeriputan akibat kehilangan air. Selanjutnya pengamatan hari ke-6 pada perlakuan perendaman  $\text{CaCl}_2$  1%,  $\text{CaCl}_2$  2%, alginat + atsiri kayu manis 1% dan kontrol responden memberikan skor 1 (sedikit), sedangkan  $\text{CaCl}_2$  1% + alginat + atsiri kayu manis 1,5% memiliki skor 0,33. Hal ini berarti pada perlakuan tersebut sudah mengalami sedikit pengeriputan akibat kehilangan air dengan persentase <5% dari luas permukaan buah jambu.

Pada pengamatan hari ke-9 responden memberikan rerata skor 2 (sedang) untuk perlakuan  $\text{CaCl}_2$  1%, perlakuan  $\text{CaCl}_2$  1% + alginat + atsiri kayu manis 1,5%, perlakuan  $\text{CaCl}_2$  2% + alginat + atsiri kayu manis 1% dan kontrol, kemudian perlakuan alginat + atsiri kayu manis 1% mendapat rerata skor 1,67. Hal ini berarti buah jambu air Dalhari sudah mengalami kerusakan dan

pengeriputan berkisar 5-20% dari luas permukaan buah, sedangkan perlakuan lainnya masih memiliki rerata skor 1 (sedikit). Selanjutnya pada pengamatan hari ke-12, responden memberikan skor 3 (cukup banyak) untuk perlakuan  $\text{CaCl}_2$  1%, perlakuan  $\text{CaCl}_2$  2%, perlakuan alginat + atsiri kayu manis 1%, perlakuan  $\text{CaCl}_2$  1% + alginat + atsiri kayu manis 1,5% dan kontrol. Hal ini berarti pada perlakuan tersebut sudah mengalami pengeriputan atau kerusakan berkisar 20-50% dari luas permukaan buah. Kerusakan yang terjadi pada permukaan buah jambu air Dalhari ini berupa bopeng, yaitu berlubang atau penyok. Hal ini diduga dampak kelanjutan dari pengeriputan kulit akibat kehilangan air, karena bopeng mulai muncul hari ke-12 dan sebelum mengalami bopeng terjadi pengeriputan terlebih dulu pada hari sebelumnya.

Berdasarkan hasil pengamatan kerusakan fisik, pada umumnya konsumen atau responden akan menerima buah jambu air Dalhari dengan tingkat kerusakan berkisar 5%-20% dari luas permukaan buah atau skor sedang, karena apabila tingkat kerusakan maupun kehilangan air sudah mencapai persentase 20% dari luas permukaan buah maka kenampakan fisik buah tersebut sudah tidak menarik, selain itu juga dengan tingkat kerusakan dan kehilangan air yang sudah mencapai 20% maka tekstur buah tersebut cenderung lebih lunak akibat kehilangan air. Hal ini sejalan dengan hasil pengamatan uji kekerasan buah jambu air Dalhari yang cenderung turun pada hari ke-12 (Tabel 3). Pada hari ke-12 juga kenampakan buah jambu air Dalhari pada semua perlakuan sudah terkontaminasi oleh pertumbuhan mikroba (Lampiran 9.E). Hasil pengamatan mikroba juga menunjukkan adanya peningkatan pada hari ke-12 (Gambar 6).

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Perlakuan perendaman  $\text{CaCl}_2$  2%, pelapisan Alginat 2% dan penambahan minyak atsiri kayu manis 1,5% paling baik untuk memperpanjang umur simpan buah jambu air Dalhari hingga 9 hari, sedangkan perlakuan kontrol memiliki umur simpan hanya 6 hari.
2. Perlakuan perendaman  $\text{CaCl}_2$  dan pelapisan Alginat + minyak atsiri kayu manis dapat menghambat kehilangan air buah jambu air Dalhari.
3. Penambahan minyak atsiri kayu manis belum mampu menekan pertumbuhan bakteri selama penyimpanan buah jambu air Dalhari.

### B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai konsentrasi *essential oil* dari bahan lain untuk dikombinasikan dengan *edible coating* alginat.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk identifikasi mikroba yang tumbuh pada buah jambu air Dalhari.

### Daftar Pustaka

- AOAC. 1995. *Official Methods of analysis 16th Ed.* Association of official analytical chemists. Wasington DC. USA. <http://www.sciepub.com/reference/141205>. Diakses 7 Mei 2018
- BAPPENAS. 2016. Data Produksi Jambu Air Nasional Tahun 2014-2015. Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. Jakarta.
- Ferdiaz S. 2001. Mikrobiologi Pangan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Gupta C., Garg AP., Uniyal RC., dkk. 2008. *Antimicrobial Activity of Some Herbal Oils Against Common Food-borne Pathogens*. African Journal of Microbiology Research. Vol.(2) pp. 258-261. <http://www.academicjournals.org/ajmr> diakses 20 April 2017.
- Hasbullah, Rohani. 2008. Teknik Pengukuran Laju Respirasi Produk Hortikultura pada Kondisi Atmosfer Terkendali. Jurnal Keteknikaan Pertanian Vol. 22, No. 1, April 2008.
- Krochta, J. M. 1992. *Control of Mass Transfer in Food with Edible Coatings and Films*. CRC Press : Boca Raton, pp 517-53
- Moraes, K. S. D., Fagundes, C., Melo, M. C., Andreani, P., & Monteiro, A. R. (2012). Conservation of Williams pear using edible coating with alginate and carrageenan. *Food Science and Technology (Campinas)*, 32(4), 679-684.
- Nisperos-Carriedo, M.O. 1994. *Edible coatings and films based on polysaccharides*. Technomic Publishing Company, Lancaster. USA.
- Souza, Marthyna P., Antonio F. M., Miguel A., Jose A. Texeira and Maria G. 2015. *Effect of an Edible Coating nanomultilayer coating by electrostatic self-assembly on the shelf life of fresh cut mangoes*. *Food Bioprocess Technol.* 8:647-654.
- Winarno, F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. PT.Gramedia. Jakarta.
- Willes, J. V. 2000. *Water Vapor Transmission Rates Of Chitosan Film*. *Journal of Food Science*. Vol. 60, No. 07.