

PENGARUH PEMBERIAN *EDIBLE COATING* KOMBINASI ALGINAT DAN MINYAK ATSIRI DAUN SIRIH (*Piper betle* L.) PADA UMUR SIMPAN BUAH JAMBU AIR VARIETAS DALHARI (*Syzygium samarangense*)

Oleh :

Bintang Ari Pradana, Nafi Ananda Utama, Chandra Kurnia Setiawan
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

ABSTRACT. *The research aimed to determine the best combination of alginate and piper betle essential oil to inhibit the growth of microbas and maintain the quality of Java-apple Dalhari variety. The experiment was conducted in Postharvest Laboratory University of Muhammadiyah Yogyakarta from March to April 2017. The experiment used factorial experimental which arranged in Completely Randomized Design (CRD). The first factor was alginate concentration consist of three levels which were 2%; 2.5%; and 3%. The second factor was piper betle essential oil consist of three levels which were 0%; 0.1%; and 0.2%. The result showed that the treatment of 2.5% alginate and 0.1% piper betle essential oil was the most effective to maintain quality of Java-apple Dalhari variety. The addition of piper betle essential oil did not able to inhibit microbial growth. Alginate and piper betle essential oil edible coating combination was able to maintain the quality of Java-apple Dalhari variety up to 9 days.*

Keywords : *Java-apple Dalhari, Edible Coating, Alginate, Piper Betle Essential Oil*

INTISARI. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi yang terbaik kombinasi alginat dan minyak atsiri daun sirih untuk menghambat pertumbuhan mikrobia dan kecepatan kehilangan air pada umur simpan buah Jambu air varietas Dalhari. Penelitian dilakukan di Laboratorium Pasca Panen Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret-April 2017. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor pertama adalah konsentrasi alginat yang terdiri dari tiga aras yaitu 2%; 2,5%; dan 3%. Faktor kedua adalah konsentrasi penambahan minyak atsiri daun sirih yang terdiri dari tiga aras yaitu 0%; 0,1%; dan 0,2%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan alginat 2,5% dan minyak atsiri daun sirih 0,1% paling efektif untuk memperpanjang umur simpan. Penambahan minyak atsiri daun sirih belum dapat menghambat pertumbuhan mikrobia. *Edible coating* kombinasi alginat dan minyak atsiri daun sirih mampu mempertahankan kualitas Jambu air var. Dalhari hingga 9 hari.

Kata kunci : *Jambu air var. Dalhari, Edible Coating, Alginat, Minyak Atsiri Daun Sirih*

I. PENDAHULUAN

Salah satu buah lokal yang potensial adalah Jambu air. Jambu air merupakan salah satu komoditas yang semakin banyak peminatnya, tetapi belum banyak dikembangkan pembudidayanya. Pertiwi *et al.*, (2012), menjelaskan bahwa salah satu spesies Jambu air yang berkembang di Asia Tenggara berasal dari pulau Jawa dan terkenal dengan sebutan “*Java Apple*” yaitu dari spesies *Syzygium samarangense* (Blume).

Menurut data BPS (2016), produksi buah Jambu air di Indonesia pada tahun 2014 meningkat sebesar 91.983 ton hingga tahun 2015 sebesar 92.549 ton. Salah satu Jambu air yang menjadi varietas unggul daerah antara lain Jambu air var. Dalhari. Jambu air var. Dalhari banyak dikembangkan di daerah Berbah, Sleman. Jambu air varietas ini terkenal dengan rasanya yang sedikit asam dan segar dikarenakan kandungan airnya yang tinggi, serta ukurannya yang cukup besar. Namun dibalik keunggulannya tersebut, buah ini memiliki kemampuan yang

rendah dalam mempertahankan kehilangan air. Kulitnya yang tipis akan mudah sekali keriput ketika disimpan di suhu ruang. Sudah banyak usaha yang digunakan untuk mengurangi resiko terjadinya kehilangan air dan serangan mikrobia pada buah-buahan, salah satunya yaitu penggunaan *edible coating*.

Edible coating diketahui 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 mikrobia. 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 (*Pheophyceae*). Kegunaan alginat didasarkan pada tiga sifat utamanya yaitu kemampuan untuk larut dalam air serta meningkatkan viskositas larutan, membentuk gel, membentuk film dan serat (McHugh, 2003). Hasil penelitian menunjukkan penggunaan *edible coating* kombinasi 2% alginat dan *malic acid* dapat mempertahankan umur simpan *fresh-cut* buah melon hingga 10 hari dibandingkan dengan tanpa perlakuan yang hanya mencapai 4 hari (Raybaudi-Massilia *et al.*, 2008).

Jambu Dalhari sangatlah rawan terkena serangan mikrobia. Hal ini dipicu oleh tipisnya lapisan kulit dari buah Jambu air. Salah satu bahan yang bisa digunakan untuk menghambat pertumbuhan mikrobia adalah minyak atsiri daun sirih. Daun sirih mengandung minyak atsiri, dimana komponen utamanya terdiri atas fenol dan senyawa turunannya seperti *kavicol*, *cavibetol*, *carvacrol*, *eugenol*, dan *allilpyrocatechol*. Selain minyak atsiri, daun sirih juga mengandung karoten, tiamin, riboflavin, asam nikotinat, vitamin C, tanin, gula, pati, dan asam amino. Daun sirih yang sudah dikenal sejak tahun 600 SM ini mengandung zat antiseptik yang dapat membunuh bakteri sehingga banyak digunakan sebagai anti-bakteri. Daun sirih diketahui dapat menghambat pertumbuhan

bakteri *E. coli* dan *S. aureus* pada kulit buah apel (Hermawan, 2007).

Permasalahannya adalah (1) belum diketahui konsentrasi minyak atsiri daun sirih yang tepat untuk diaplikasikan pada buah Jambu air var. Dalhari (2) Belum adanya penelitian mengenai konsentrasi kombinasi alginat dan minyak atsiri daun sirih untuk menghambat pertumbuhan mikrobia dan kecepatan kehilangan air pada buah Jambu air, khususnya varietas Dalhari. Tujuan dari penelitian ini yaitu menentukan konsentrasi yang terbaik kombinasi alginat dan minyak atsiri daun sirih untuk menghambat pertumbuhan mikrobia dan kecepatan kehilangan air pada umur simpan buah Jambu air varietas Dalhari.

II. TATA CARA PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pasca Panen, Fakultas Pertanian UMY pada bulan Maret-April 2017.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu wadah pencucian, nampan, *sprayer*, timbangan digital, *pneterometer fruit*, blender, *erlenmeyer*, labu takar, tabung reaksi, *spectrophotometer*, petridish, autoklaf, pipet ukur, pH *stick*, *drigalsky*, *colony counter*, botol timbang, statif dan buret, botol suntik, *refractometer*, *micropipet*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu buah Jambu air var. Dalhari, alginat, minyak atsiri daun sirih, gliserol, aquadest, *malt* ekstrak, *peptone*, agar-agar, NaOH 0,1 N, indikator PP.

C. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode percobaan laboratorium yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan rancangan perlakuan faktorial (3 x 3). Faktor pertama adalah konsentrasi alginat yang terdiri dari tiga aras yaitu 2%, 2,5% dan 3%. Faktor kedua adalah konsentrasi penambahan minyak atsiri daun sirih yang terdiri dari tiga aras yaitu 0%, 0,1% dan 0,2%, sehingga diperoleh 9 kombinasi perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang

tiga kali. Setiap unit percobaan terdiri dari 9 buah Jambu air.

D. Cara Penelitian

1. Kriteria buah

Buah Jambu air dipilih yang memiliki ukuran sama dan umur 60 hari setelah berbunga (*grade A*). Buah dengan kriteria tersebut memiliki ukuran yang besar dengan berat mencapai ± 125 gram/buah atau dalam 1 kg berisi 6-8 buah. Buah disimpan pada suhu 14°C hingga diproses. Buah dicuci menggunakan larutan klorin dengan konsentrasi $200 \mu\text{L L}^{-1}$, kemudian dikering anginkan dan dibersihkan dari bagian-bagian yang tidak dibutuhkan.

2. Pembuatan *edible coating*

Larutan *edible coating* disiapkan dengan melarutkan bubuk alginat ke dalam aquadest dan dipanaskan pada suhu 85°C menggunakan *waterbath* selama 30 menit hingga larutan menjadi jernih. Larutan kemudian ditambahkan 1,5% gliserol sebagai *plasticizer* (perekat). Setelah larutan *edible coating* alginat terbentuk, minyak atsiri daun sirih ditambahkan sesuai dengan kombinasi perlakuan.

3. Pelapisan buah

Buah yang sudah disiapkan kemudian dicelupkan ke masing-masing perlakuan. Buah kemudian sesegera mungkin dicelupkan ke dalam larutan CaCl_2 2% hingga terbentuk lapisan.

4. Penyimpanan buah

Buah kemudian dikering udarakan pada suhu ruang, disimpan pada *polystyrene box* dan *wrapping*. Buah disimpan pada suhu 14°C selama 15 hari.

5. Pengamatan

Pengamatan buah Jambu air meliputi persentase susut berat, kehilangan air, tekstur buah (kekerasan), kandungan asam tertitrasi, kandungan padatan terlarut (gula total), gula reduksi, dan uji

mikrobiologi yang dilakukan setiap 3 hari sekali selama 15 hari masa penyimpanan.

E. Parameter yang Diamati

1. Persentase susut berat (%)

Berat awal buah ditimbang sebelum perlakuan dan berat buah dilakukan pengamatan setelah perlakuan, kemudian dihitung pengurangan berat buah sebagai susut berat dengan menggunakan rumus :

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

W_a : berat awal sebelum perlakuan

W_b : berat akhir setelah perlakuan

2. Organoleptik (*scoring*)

Pengujian kehilangan air menggunakan metode *scoring* dengan skala 0-4, dimana :

0 = tidak terjadi keriput, 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).

3. Pengujian tekstur buah (N/mm^2)

Kekerasan buah diukur menggunakan *fruit penetrometer* dengan diameter *probe cone* 6 mm.

$$\text{Uji kekerasan} = \frac{\text{gaya yang diberikan}}{\text{luas permukaan}}$$

4. Kandungan asam tertitrasi (%)

Uji total asam tertitrasi dilakukan untuk mengukur keadaan tingkat keasaman pada larutan sampel menggunakan metode titrasi dengan cara memasukkan sampel sebanyak 5 gram dan diencerkan menggunakan aquadest sebanyak 100 ml, diambil 10 ml dengan menambahkan indikator PP sebanyak 1-3 tetes kemudian dititrasi dengan NaOH 0,1 N sampai terjadi perubahan warna. Perhitungan dilakukan menggunakan rumus :

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

Keterangan

ml NaOH 0,1 N : volume NaOH yang digunakan untuk penitrasi

N NaOH 0,1 N : normalitas NaOH yang digunakan untuk menitrasi
 FP : faktor pengenceran

5. Gula total (brix %)

Uji ini dilakukan dengan menggunakan *refractometer* atago terhadap tingkat kemanisan atau kadar gula buah.

6. Gula reduksi (%)

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 $\lambda = 540$ nm dengan *spectrophotometer* UVmini-1240 shimadzu (Nelson-Somogyl).

$$\% \text{ gula reduksi} = \frac{\text{konsentrasi} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{berat sampel (mg)}} \times 100\%$$

7. Uji mikrobiologi (CFU/ml)

Uji mikrobiologi dilakukan dengan menghitung total mikrobia menggunakan metode *plate count*.

F. Analisis Data

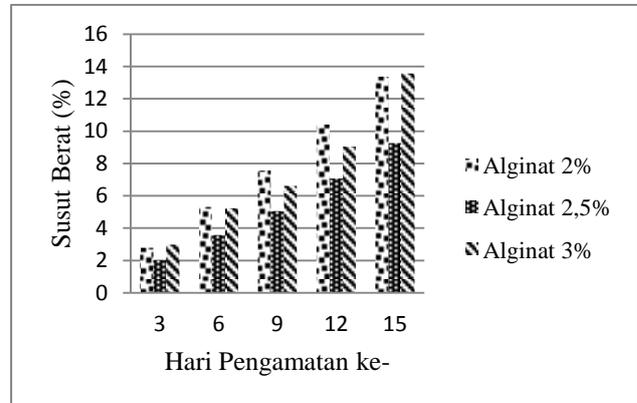
Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam pada taraf kesalahan 5%. Jika terdapat beda nyata antar perlakuan maka dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* pada taraf 5%.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

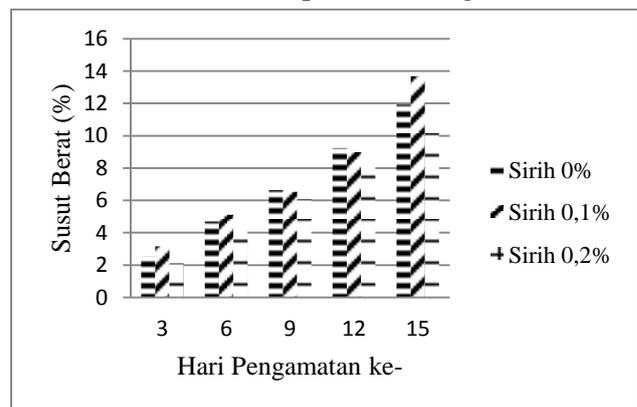
A. Susut Berat

Berdasarkan hasil sidik ragam susut berat (lampiran 3.A-E) dapat dilihat bahwa tidak ada interaksi antar perlakuan alginat berbagai konsentrasi dengan minyak atsiri daun sirih dari hari ke-3 hingga hari ke-15 pengamatan. Pada hari ke-9 dan ke-12, antar perlakuan alginat memberikan pengaruh

beda nyata sedangkan pada perlakuan minyak atsiri daun sirih tidak memberikan pengaruh. Hal tersebut menunjukkan bahwa *edible coating* alginat memiliki potensi untuk mengendalikan kehilangan air terhadap susut berat dari buah Jambu air var. Dalhari.



Gambar 1. Histogram susut berat buah Jambu air var. Dalhari perlakuan alginat



Gambar 2. Histogram susut berat buah Jambu air var. Dalhari perlakuan sirih

Berdasarkan histogram susut berat pada gambar 1 dan 2 menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan, persentase kehilangan berat buah Jambu air var. Dalhari semakin tinggi. Susut berat pada buah cenderung meningkat seiring dengan lama penyimpanan dan tingkat kematangan (Marlina dkk., 2014). Susut berat pada buah Jambu air var. Dalhari selama penyimpanan disebabkan oleh adanya proses penguapan air (transpirasi) dimana air yang terdapat di dalam buah berpindah ke lingkungan. Buah Jambu air var. Dalhari merupakan salah satu buah yang memiliki kandungan air cukup tinggi yaitu 91,33% (wb) sehingga akan mengalami kehilangan air dengan mekanisme penguapan (transpirasi) yang

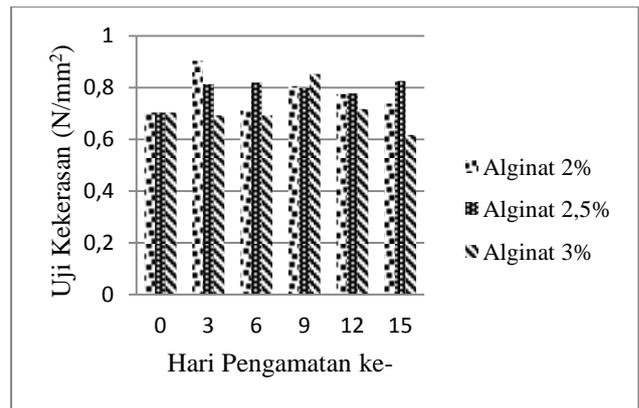
menyebabkan susut berat, penurunan tekstur buah, dan merusak penampilan buah menjadi berkerut (Affandi dan Sari, 2012).

Pada perlakuan buah yang dilapisi dengan alginat 2,5% mengalami penyusutan berat paling rendah, sedangkan penyusutan berat tertinggi yaitu perlakuan buah yang dilapisi dengan alginat 3% dan perlakuan *essential oil* sirih 0,1% dibandingkan perlakuan lain selama penyimpanan. Hal tersebut diduga bahwa pelapis buah yang diberikan pada konsentrasi lebih tinggi dan lebih tebal melapisi buah juga ikut mengalami penguapan air (transpirasi).

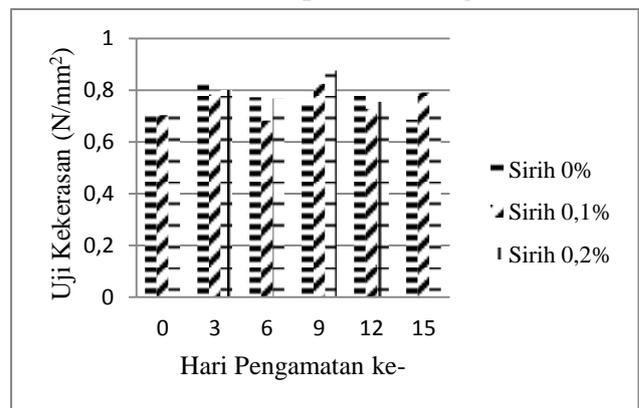
B. Uji Kekerasan

Berdasarkan hasil sidik ragam kekerasan (lampiran 4.A-F) dapat dilihat bahwa tidak ada interaksi antar perlakuan alginat berbagai konsentrasi dengan minyak atsiri daun sirih dari hari ke-0 hingga hari ke-15 pengamatan. Pada hari ke-3, ke-6, dan ke-15 antar perlakuan alginat memberikan pengaruh beda nyata sedangkan pada perlakuan sirih tidak memberikan pengaruh. Hal tersebut menunjukkan bahwa adanya pelapisan dapat menekan nilai kelunakan tekstur, namun pemberian lapisan alginat yang dikombinasikan dengan minyak atsiri daun sirih tidak dapat menahan kekerasan buah.

Berdasarkan histogram uji kekerasan pada gambar 3 dan 4 menunjukkan bahwa pola kekerasan buah setiap perlakuan cenderung tetap (stagnan). Pada histogram tersebut, perlakuan yang menunjukkan nilai kekerasan terbaik yaitu alginat 2,5%, serta nilai kekerasan tertinggi yaitu *essential oil* sirih 0,2% pada hari ke-9 dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan yang menunjukkan nilai kekerasan terendah pada hari ke-15 yaitu alginat 3% dibandingkan perlakuan lain setiap hari pengamatan. Hal tersebut dikarenakan pada buah Jambu air var. Dalhari yang diberi lapisan, baik alginat dengan atau tanpa minyak atsiri daun sirih memiliki tahanan difusi gas yang baik sehingga gas O₂ yang masuk ke jaringan lebih sedikit, enzim-enzim yang terlibat dalam proses respirasi dan pelunakan jaringan menjadi kurang aktif.



Gambar 3. Histogram uji kekerasan buah Jambu air var. Dalhari perlakuan alginat



Gambar 4. Histogram uji kekerasan buah Jambu air var. Dalhari perlakuan sirih

Tekstur jaringan pada buah dan sayur sangat dipengaruhi oleh kandungan pektin pada dinding sel. Selama proses pematangan, ketegaran dinding sel akan berkurang karena terjadinya perombakan protopektin yang tidak larut menjadi pektin yang larut sehingga menurunkan daya kohesi dinding sel yang mengikat sel satu dengan sel lainnya (Pantastico, 1993). Perombakan ini merupakan hasil kerja dari enzim-enzim seperti pektin metil esterase, pektin transetiminase, dan poligalakturonase. Dengan terurainya protopektin ini, daging buah menjadi lunak. Sejalan dengan pematangan, kadar protopektin pada buah akan menurun sedangkan kadar pektin yang larut akan meningkat.

C. Kandungan Asam Tertitrasi

Perubahan total asam merupakan indikasi dari terjadinya perubahan fisiologis pada buah setelah dipanen. Selama penyimpanan, pH buah akan mengalami

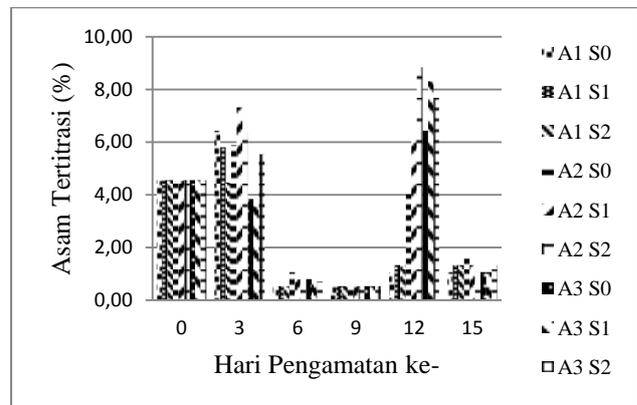
penurunan sampai buah busuk begitu pula dengan jumlah asam organik.

Berdasarkan hasil sidik ragam kandungan asam tertitiasi (lampiran 5.A-F) dapat dilihat bahwa ada interaksi antar perlakuan alginat berbagai konsentrasi dengan minyak atsiri daun sirih, kecuali pada hari ke-0 dan ke-9 pengamatan. Pada hari ke-6, ke-12, dan ke-15 perlakuan alginat yang dikombinasikan dengan minyak atsiri daun sirih memberikan pengaruh beda nyata, sedangkan pada hari ke-3 perlakuan minyak atsiri daun sirih tidak memberikan pengaruh. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan *coating* yang diberikan dapat menahan laju respirasi buah Jambu air var. Dalhari.

Berdasarkan histogram kandungan asam tertitiasi pada gambar 5 menunjukkan data total asam yang fluktuatif selama penyimpanan. Kenaikan total asam terjadi pada hari ke-3, kemudian mengalami penurunan hingga hari ke-9 penyimpanan. Perubahan total asam pada Jambu air var. Dalhari sama halnya produk non-klimakterik lain yaitu memiliki pola yang tidak teratur. Namun, menurut Winarno dan Wirakartakusumah (1981), perubahan tersebut sebenarnya bersifat relatif karena adanya indikator biokimia antara kadar gula dan kadar asam dalam proses metabolisme. Hal ini diperjelas dengan adanya dugaan oleh Phan *et al.*, (1984), bahwa beberapa substrat gula mampu merubah kimiawi menjadi asam-asam organik melalui jalur pentosa fosfat.

Pada hari ke-12, total asam mengalami peningkatan dan menurun pada hari ke-15 penyimpanan. Peningkatan total asam diduga karena telah terkontaminasi oleh jamur *Botrytis cinerea*. Jamur ini sangat cepat menyebar ke buah didekatnya karena adanya persinggungan antara buah yang satu dengan buah yang lain. Pada buah yang terserang hanya dalam beberapa hari jika keadaan lembab, buah akan ditutupi oleh koloni jamur berwarna putih keabuan. Menurut M. Lorenzini *et al.*, (2012) kandungan asam tartarat pada buah anggur yang terinfeksi oleh jamur *Botrytis cinerea* mengalami degradasi metabolik yang

signifikan, sebaliknya asam L-malic mengalami peningkatan dengan mekanisme pengeluaran eksudat pada kelenjar jaringan buah.

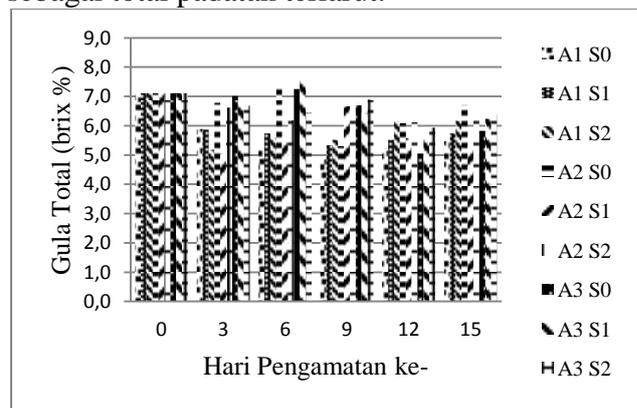


Gambar 5. Histogram kandungan asam tertitiasi buah Jambu air var. Dalhari

Perlakuan A2 S2 mengalami kenaikan tertinggi pada hari ke-12, sedangkan semua perlakuan pada hari ke-9 menunjukkan total asam paling rendah dibandingkan hari pengamatan lainnya. Hal ini diduga karena perlakuan A2 S2 tidak dapat menahan laju respirasi dengan baik, dan telah terkontaminasi oleh mikrobia.

D. Gula Total

Menurut Novaliana (2008), kualitas buah ditentukan oleh kandungan kadar gula sebagai total padatan terlarut.



Gambar 6. Histogram gula total buah Jambu air var. Dalhari

Berdasarkan hasil sidik ragam gula total (lampiran 6.A-F) dapat dilihat bahwa ada interaksi antar perlakuan alginat berbagai konsentrasi dengan minyak atsiri daun sirih, kecuali pada hari ke-0 pengamatan. Pada hari ke-3 hingga hari ke-15 pengamatan, perlakuan alginat yang dikombinasikan

dengan minyak atsiri daun sirih memberikan pengaruh beda nyata. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan *coating* yang diberikan dapat menahan laju respirasi sehingga gula yang ada pada buah belum terurai menjadi asam-asam organik.

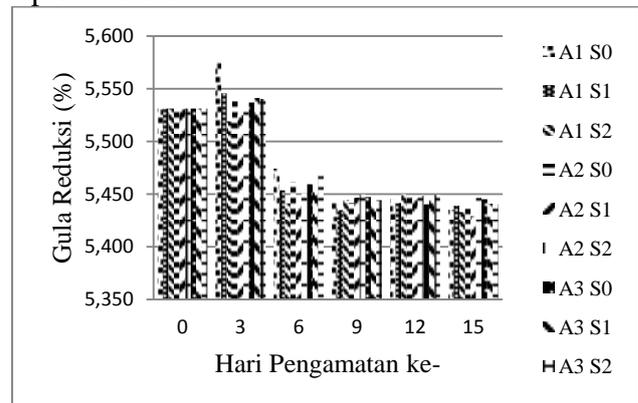
Berdasarkan histogram gula total pada gambar 6 menunjukkan data perubahan kadar gula total yang cenderung tetap (stagnan) pada setiap perlakuan. Penurunan kadar gula total terjadi pada hari ke-3 penyimpanan. Kenaikan gula total tertinggi terjadi pada hari ke-6 penyimpanan, yaitu perlakuan A3 S1 dibandingkan hari lainnya. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Winarno dan Wirakartakusumah (1981), yang menyatakan bahwa peningkatan gula disebabkan karena terjadinya akumulasi gula sebagai hasil dari degradasi pati, sedangkan penurunan gula disebabkan karena sebagian gula digunakan untuk proses respirasi.

Komponen utama pada total padatan terlarut adalah gula. Selama pemasakan buah, total padatan terlarut meningkat karena terjadi pemecahan dan pembelahan polimer karbohidrat khususnya pati menjadi gula sehingga kandungan gula secara umum meningkat (Suketi *et al.*, 2010). Menurut Kays (1991) dan Wills *et al.*, (2007) kecenderungan yang umum terjadi pada buah selama penyimpanan adalah terjadi kenaikan kandungan gula yang kemudian disusul dengan penurunan. Perubahan kadar gula tersebut mengikuti pola respirasi buah. Adanya *coating* dapat memperlambat proses respirasi sehingga gula yang digunakan sebagai substrat saat proses respirasi akan berkurang.

E. Gula Reduksi

Berdasarkan hasil sidik ragam gula reduksi (lampiran 7.A-F) dapat dilihat bahwa ada interaksi antar perlakuan alginat berbagai konsentrasi dengan minyak atsiri daun sirih, kecuali pada hari ke-0 pengamatan. Pada hari ke-3 hingga hari ke-15 penyimpanan, perlakuan alginat yang dikombinasikan dengan minyak atsiri daun sirih memberikan pengaruh beda nyata. Hal tersebut diduga bahwa pelapisan alginat dan minyak atsiri daun sirih berbagai konsentrasi sudah

mampu menghambat proses respirasi karena pori-pori buah sebagian besar tertutup lapisan tersebut.



Gambar 7. Histogram gula reduksi buah Jambu air var. Dalhari

Berdasarkan histogram gula reduksi pada gambar 7 menunjukkan *trend* gula reduksi yang cenderung tetap dan atau menurun pada setiap perlakuan. Kenaikan gula reduksi tertinggi terjadi pada hari ke-3 penyimpanan, yaitu perlakuan A1 S0 dibandingkan hari lainnya. Penurunan kandungan gula reduksi terjadi pada hari ke-6 hingga hari ke-15 penyimpanan. Hal tersebut menunjukkan bahwa penurunan kadar gula reduksi buah Jambu air var. Dalhari terjadi karena laju respirasi yang merupakan pemecahan gula reduksi menjadi asam piruvat dan selanjutnya menghasilkan CO₂ dan H₂O. Dengan demikian, semakin lama penyimpanan maka kadar gula reduksi buah menurun (Harianingsih, 2010).

Gula reduksi merupakan bagian dari substrat dalam proses respirasi yang akan dioksidasi menjadi asam piruvat. Pada dasarnya, gula reduksi akan mengalami penurunan akibat degradasi gula hasil dari peningkatan laju respirasi. Budi dan Gatut (2010), menjelaskan bahwa penurunan kadar gula reduksi pada buah salak pondoh dikarenakan adanya proses respirasi. Selama buah masih melakukan respirasi akan melalui dua fase yaitu pemecahan polisakarida menjadi gula sederhana sehingga kadar gula mengalami peningkatan, dan dilanjutkan dengan oksidasi gula sederhana menjadi asam piruvat serta asam

organik lainnya, konsekuensinya kadar gula reduksi mengalami penurunan.

F. Uji Mikrobiologi

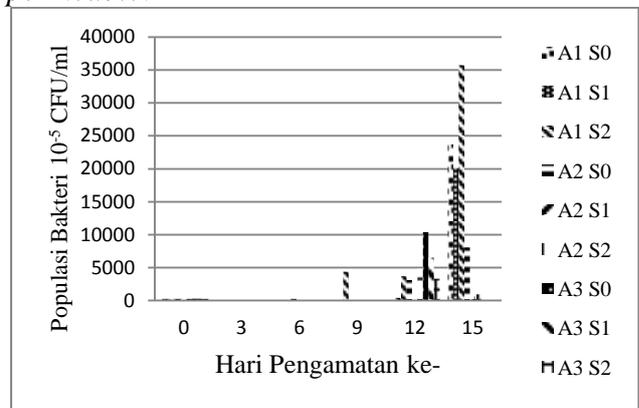
Uji mikrobiologi merupakan salah satu yang dapat dijadikan parameter dalam penyimpanan buah Jambu air var. Dalhari. Mikrobial yang diamati pada penelitian ini adalah jenis *yeast* dan bakteri. Media yang digunakan untuk pertumbuhan mikrobial adalah MEA (*Malt Ekstrak Agar*) dengan seri pengenceran 10^{-5} , 10^{-6} , dan 10^{-7} yang diperoleh berdasarkan uji pendahuluan. Peningkatan jumlah mikrobial menandakan bahwa mutu buah mulai menurun.

Berdasarkan histogram populasi bakteri pada gambar 8 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan total bakteri setiap hari pengamatan hingga hari ke-15 penyimpanan. Kenaikan populasi bakteri tertinggi terjadi pada hari ke-15 penyimpanan yaitu perlakuan A1 S2 dibandingkan hari lainnya. Pada umumnya, semua perlakuan menunjukkan jumlah populasi bakteri yang cenderung meningkat. Hal tersebut diduga bahwa *essential oil* yang ditambahkan pada *coating* alginat mampu menekan pertumbuhan bakteri hingga hari ke-9 penyimpanan, sehingga terjadi peningkatan pada hari ke-12 dan ke-15 karena *essential oil* tersebut sudah tidak bekerja sebagai antimikrobial.

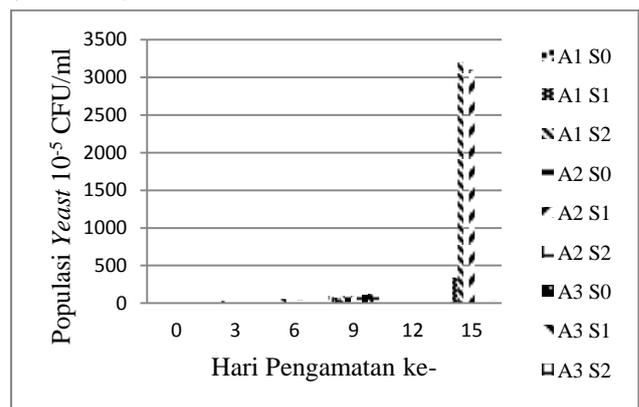
Berdasarkan histogram populasi *yeast* pada gambar 9, terlihat *trend* dari pertumbuhan *yeast* buah Jambu air var. Dalhari. Perlakuan A1 S2 dan A2 S1 menunjukkan peningkatan populasi pada hari ke-15 penyimpanan, sedangkan untuk perlakuan lain pertumbuhan *yeast* tidak terlalu *significant* dari hari ke-0 hingga hari ke-12 penyimpanan. Hal ini sesuai dengan penelitian Rosa M. *et al.*, (2009) bahwa *essential oil* mampu mendegradasi dinding sel, kerusakan membran sitoplasma dan membran protein, kebocoran sel, koagulasi sitoplasma, serta penipisan kekuatan motif proton.

Hasil keseluruhan dari populasi bakteri dan *yeast* mempunyai *trend* yang sama, dimana jumlah mikroorganisme semakin bertambah seiring dengan lamanya

penyimpanan. Pada perlakuan *essential oil* berbagai konsentrasi dapat menghambat populasi bakteri hingga hari ke-9 penyimpanan, sedangkan perlakuan tanpa *essential oil* (alginat 2%, 2,5%, dan 3%) pertumbuhan populasi bakteri dapat dihambat hingga hari ke-3 penyimpanan. Selain mampu menghambat populasi bakteri, pada setiap perlakuan juga mampu menghambat pertumbuhan populasi *yeast* hingga hari ke-6 penyimpanan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rojas *et al.*, (2009) bahwa sifat hidrofobik pada *essential oil* mampu melewati membran sel mikrobial dan masuk mitokondria, mengganggu struktur internal dan rendering membran lebih *permeable*.



Gambar 8. Histogram populasi bakteri (CFU/ml) buah Jambu air var. Dalhari



Gambar 9. Histogram populasi *yeast* (CFU/ml) buah Jambu air var. Dalhari

G. Organoleptik

Kehilangan air merupakan penyebab utama deteriorasi karena tidak saja berpengaruh langsung pada kehilangan kuantitatif (berat), tetapi juga menyebabkan kehilangan kualitas dalam penampilannya

(layu dan pengkerutan, lunak, mudah patah), dan kualitas nutrisi. Kehilangan air ditentukan berdasarkan nilai *scoring* oleh 6 responden dengan melihat pengeriputan pada kulit buah. Adapun kriteria skor kehilangan air pada buah Jambu air var. Dalhari sebagai berikut : 0 = tidak terjadi keriput, 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 tabel 7 dapat dilihat bahwa dari 6 responden memberikan skor kehilangan air yang bervariasi pada setiap perlakuan. Pengamatan hari ke-0 menunjukkan bahwa semua responden memberikan skor 0 (tidak terjadi keriput). Hal tersebut menandakan bahwa buah yang dipanen masih segar dan belum mengalami kehilangan air. Pada pengamatan hari ke-3 untuk perlakuan A1 S1, A2 S1, dan A2 S2 responden memberikan skor secara berurutan yaitu 0,2; 0,3; dan 0,3. Pada perlakuan A1 S2 responden memberikan skor 1 (sedikit/ $\pm 5\%$ dari luas permukaan), sedangkan perlakuan lainnya responden memberikan skor 0.

Pada pengamatan hari ke-6, semua responden memberikan skor 2 (sedang/5-20% dari luas permukaan) untuk perlakuan A1 S2 dan A3 S0. Perlakuan A1 S1 menunjukkan bahwa 4 dari 6 responden memberikan skor 1 (sedikit/ $\pm 5\%$ dari luas permukaan), sedangkan lainnya memberikan skor 2 sehingga diperoleh rerata sebesar 1,3. Pengamatan hari ke-9 dapat dilihat bahwa semua responden memberikan skor 2 (sedang/5-20% dari luas permukaan) dan 3 (cukup banyak/20-50% dari luas permukaan) pada setiap perlakuan, kecuali perlakuan A3 S2 dengan rerata 2,2 yang berarti bahwa 5 dari 6 responden memberikan skor 2, sedangkan lainnya memberikan skor 3.

Pada pengamatan hari ke-12 untuk perlakuan A2 S1 dan A3 S1 menunjukkan bahwa 5 dari total responden memberikan skor 3, sedangkan lainnya memberikan skor 4 (sangat banyak/ $>50\%$ dari luas permukaan) sehingga diperoleh rerata sebesar 3,2. Pada perlakuan A1 S1, 4 dari total responden memberikan skor 3, sedangkan 2 lainnya

memberikan skor 4 sehingga diperoleh rerata sebesar 3,3. Pengamatan hari ke-15 dapat dilihat bahwa pada perlakuan A2 S2, 5 dari total responden memberikan skor 4 dan pada perlakuan A3 S1 memberikan skor 3 sehingga diperoleh rerata secara berurutan 3,8 dan 3,2. Perlakuan A3 S2, sebanyak 4 responden memberikan skor 4 sedangkan 2 lainnya memberikan skor 3 dengan rerata sebesar 3,7. Hal tersebut dikarenakan semakin lama waktu penyimpanan, kehilangan air yang terjadi semakin tinggi.

Tabel 7. Rerata *scoring* kehilangan air buah Jambu air var. Dalhari

| Perlakuan | Hari Pengamatan ke- | | | | | |
|-----------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 0 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 |
| A1 S0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 4 | 4 |
| A1 S1 | 0 | 0,2 | 1,3 | 3 | 3,3 | 4 |
| A1 S2 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| A2 S0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 4 | 4 |
| A2 S1 | 0 | 0,3 | 1 | 2 | 3,2 | 3 |
| A2 S2 | 0 | 0,3 | 1 | 2 | 3 | 3,8 |
| A3 S0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| A3 S1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3,2 | 3,2 |
| A3 S2 | 0 | 0 | 1 | 2,2 | 3 | 3,7 |

Keterangan :

A1 : Alginat 2%, A2 : Alginat 2,5%, A3 : Alginat 3%, S0 : Sirih 0%, S1 : Sirih 0,1%, S2 : Sirih 0,2%

Perlakuan A1 S2 dan A3 S0 mengalami kehilangan air tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lain. Sebagaimana ditunjukkan tabel 7 bahwa pada hari ke-6 pengamatan, kehilangan air dari kedua perlakuan tersebut sebesar 5-20% dari luas permukaan. Hal ini dimungkinkan terjadi karena *coating* (pelapisan) yang diberikan belum mampu menutup seluruh pori-pori buah sehingga proses kehilangan air berlangsung cepat. Menurut Ladaniya (2008), kehilangan air sebesar 5-6% dapat menyebabkan perubahan dalam penampilan buah dan kekerasan kulit buah yang selanjutnya berakibat pada kerugian ekonomi.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Perlakuan alginat 2,5% dan minyak atsiri daun sirih 0,1% paling efektif untuk memperpanjang umur simpan.
2. Penambahan minyak atsiri daun sirih belum dapat menghambat pertumbuhan mikrobia.
3. *Edible coating* kombinasi alginat dan minyak atsiri daun sirih mampu mempertahankan kualitas dan memperpanjang umur simpan buah Jambu air var. Dalhari hingga 9 hari.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai uji WVTR pada *edible coating* alginat yang dikombinasikan dengan *essential oil*.
2. Perlu dipelajari lebih lanjut mengenai infeksi (mikrobia spesifik) pada Jambu air var. Dalhari (*Syzygium samarangense*).

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, F. Y. dan Sari, A. R. 2012. Penentuan Waktu Panen Optimal dan Perbaikan Teknik Penyimpanan untuk Memperluas Jangkauan Pemasaran Jambu Dalhari (*Syzygium samarangense*). Laporan Penelitian. Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2016. Statistik Produksi Tanaman Buah-buahan. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- 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.
- Harianingsih. 2010. Pemanfaatan Limbah Cangkang Kepiting menjadi Kitosan sebagai Bahan Pelapis (*Coater*) pada Buah Stroberi. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Hermawan, A. 2007. Pengaruh Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan Metode Difusi Disk. Artikel Ilmiah. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya.
- Kays, S. 1991. Postharvest Physiology of Perishable Plant Product. New York. AVI Book.
- Ladaniya, M. S. 2008. Citrus Fruit : Biology, Technology, and Evaluation. Academic Press. San Diego USA.
- M. Lorenzini., M. Azzolini., E. Tosi., and G. Zapparoli. 2012. Postharvest Grape Infection of *Botrytis cinerea* and its Interactions with Other Moulds Under Withering Conditions to Produce Noble-rotten Grapes. Universita Degli Verona. Italy.
- Marlina, L., Y. Aris Purwanto, dan Usman Ahmad. 2014. Aplikasi Pelapisan Kitosan dan Lilin Lebah untuk Meningkatkan Umur Simpan Salak Pondoh. Jurnal Keteknik Pertanian Vol. 28 (1).
- McHugh, D. J. 2003. A Guide to Seaweed Industry. Food and Agric. Org. of The Un, Rome.
- Novaliana, N. 2008. Pengaruh Pelapisan dan Suhu Simpan terhadap Kualitas dan Daya Simpan Buah Nenas (*Ananas comosus* L Merr). Skripsi. Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB. Bogor.
- Pantastico, E. B. 1993. Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayuran Tropika dan Subtropika. Terj. Komeriyani. UGM Press. Yogyakarta.
- Pertiwi, M. D., D. Prajitno, dan D. Shiddieq. 2012. Budidaya Jambu Air di

- Kabupaten Demak. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Pertanian dan Perikanan Tahun 2012. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Phan, C. T., E. B. Pantastico., K. Ogata dan K. Chachin. 1984. Respirasi dan Puncak Respirasi. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Raybaudi-Massilia, R.M., Mosqueda-Melgar, J., Martín-Belloso, O. 2008. Edible Alginate-based Coating as Carrier of Antimicrobials to Improve Shelf-life and Safety of Fresh-Cut Melon. *Int. J. Food Microbiol.* 121, 313–327.
doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2007.11.010
- Rojas-Grau., Marla A., Robert Soliva-Fortuny., and Olga Martin-Belloso. 2009. Edible Coatings to Incorporate Active Ingredients to Fresh-cut Fruits : A Review. *Trends in Food Science & Technology.* Elsevier. 20 : 438-447.
- Rosa, M., Raybaudi-Massilia., Jonathan Mosqueda-Melgar and Olga Martin-Belloso. 2009. Edible Alginate-based Coating as Carrier of Antimicrobials to Improve Shelf-life and Safety of Fresh-cut Melon. *International Journal of Food Microbiology.* 121 : 313-327.
- Suketi, K., Poerwanto, R., Sujiprihati, S., Sobir dan Widodo, W. D. 2010. Studi Karakter Mutu Buah Pepaya. *Jurnal Hortikultura Indonesia.* 1 (1) : 17-26. Institut Pertanian Bogor.
- Wills, R., McGlasson, B., Graham, D. dan Joyce, D. 2007. *Postharvest, an Introduction to The Physiology and Handling of Fruits, Vegetables and Ornamentals.* 4th ed. UNSW Press.
- Winarno, F. G. dan Wirakartakusumah. 1981. *Fisiologi Lepas Panen.* Sastra Hudaya. Jakarta.