

**KAJIAN EKSTRAK DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L)  
SEBAGAI ANTIBAKTERI PADA *EDIBLE COATING* UNTUK  
MEMPERPANJANG UMUR SIMPAN BUAH TOMAT(*Lycopersium esculentum*)**

**Oleh:**

**Ririn Ririn, Ir. H. Nafi Ananda Utama M.S dan Ir. Mulyono MP.  
Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UMY**

**INTISARI**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari mengenai Ekstrak Belimbing Wuluh yang digunakan sebagai campuran *Edible Coating* guna mencegah kerusakan akibat mikroorganisme pada buah tomat. Ekstrak Daun Belimbing Wuluh diperoleh dari daun belimbing wuluh yang direndam pada larutan etanol 96%. Penelitian ini disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan rancangan perlakuan faktor tunggal yang terdiri dari 3 perlakuan yaitu : 1) Kitosan. 2) Ekstrak Daun Belimbing Wuluh. 3) Kombinasi Ekstrak Daun Belimbing Wuluh dan Kitosan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian Kitosan dan atau Ekstrak Daun Belimbing Wuluh menghasilkan pengaruh yang berbeda secara signifikan dengan perlakuan Tanpa Pelapis pada semua parameter yang diamati. Kitosan yang ditambah Ekstrak Daun Belimbing Wuluh berpengaruh nyata pada parameter Kekerasan, Susut Berat, Warna, Asam Tertitrasi, Vitamin C, Gula Reduksi, dan Jumlah Mikroba. Perlakuan pelapisan dan penambahan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh mampu mempertahankan kualitas dan memperpanjang umur simpan menjadi 25 hari.

**Kata Kunci:** *Edible coating, Kitosan, Averrhoa bilimbi, Umur simpan, Tomat.*

**ABSTRACT**

*The research aimed to study Averrhoa bilimbi L extract immersed in edible coating, i.e. chitosan to prevent microbial attack on tomatoes. The extract was obtained from leaves of Averrhoa bilimbi L using maseration method. The experiment was designed with Completely Randomized Design using three treatments as follows: (1) Chitosan as edible coating, (2) Extract of Averrhoa bilimbi L as antimicrobial smeared onto tomatoes, and (3) Chitosan mixed with extract of Averrhoa bilimbi L and used as edible coating. Analysis used to test the quality of tomatoes were: hardness, weight loss, colour, titrable acid, ascorbic acid, sugar and microbial attack. Result showed that chitosan mixed with extract of Averrhoa bilimbi L and used as edible coating gave the best result in maintaining quality of tomatoes based on analysis on hardness, weight loss, colour, titrable acid; ascorbic acid and sugar. Extract of Averrhoa bilimbi L was succeed in prolong the shelf life on tomatoes into 25 days and prevented microbial attack.*

**Key Words:** *Edible coating, Kitosan, Averrhoa bilimbi, Shelf Life, Tomatoes.*

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Menurut data BPS (2011), tomat merupakan komoditas hortikultura yang laju produktivitasnya menempati posisi kedua setelah bawang merah, dimana diketahui laju produktivitas tomat mencapai 6.9 %. Berdasarkan data Departemen Pertanian (2012) dan Marlina (2014), diketahui tingkat produktivitas tomat di Indonesia tahun 2007 hingga 2011 secara berurut ialah; 12,33 ton/Ha, 13,66 ton/Ha, 15,27 ton/Ha, 14,58 ton/Ha, dan 16,65 ton/Ha. Buah tomat mengandung protein, karbohidrat, Ca, Fe, Mg g, dan vitamin C ( $\pm$  21 mg), serta vitamin A, Fosfat, Kalium dan *Lycopene* serta hampir semua bagiannya dapat dimakan (Siagian, 2005; Pitojo, 2005; Lathifa, 2013).

Buah tomat (*Lycopersium esculentum*) setelah dipanen masih melakukan proses metabolisme menggunakan cadangan makanan yang terdapat dalam buah. Berkurangnya cadangan makanan tersebut tidak dapat digantikan karena buah sudah terpisah dari pohonnnya, sehingga mempercepat proses hilangnya nilai gizi buah dan mempercepat proses pemasakan (Kays, 1991; Wills *et.al.*, 2007; Novita, 2012). Selama proses pematangan buah akan terus mengalami perubahan baik secara fisik maupun kimia, yaitu warna, tekstur, bobot, aroma, tekanan turgor sel, dinding sel, protein, zat pati, senyawa turunan fenol dan asam-asam organik (Mikasari, 2004)

Permasalahan lain dalam pemasaran buah tomat adalah kualitas buah yang cepat menurun akibat aktivitas bakteri. Salah satu upaya untuk memperlambat kerusakan, transpirasi dan respirasi buah tomat yaitu dengan menggunakan Kitosan sebagai *Edible Coating*. Kitosan merupakan salah satu bahan alternatif pelapis alami yang tidak beracun dan aman bagi kesehatan (Kays, 1991; Novita, 2012). Kitosan merupakan produk turunan dari polimer kitin yang merupakan produk samping (limbah) dari pengolahan industri perikanan, khususnya udang dan rajungan. Kitosan mampu melindungi buah dari proses senesen dengan cara mencegah masuknya oksigen ke dalam buah karena adanya lapisan permiabel dari kitosan yang menutupi seluruh permukaan buah tomat (Pantastico, 1986; Lathifa, 2013). Kelemahan utama penggunaan kitosan adalah kurangnya proses penghambatan pertumbuhan bakteri, sehingga perlu dicari solusi untuk menghambat pertumbuhan bakteri.

Ekstrak daun belimbing wuluh dipercaya mampu meningkatkan umur simpan melalui mekanisme penghambatan pertumbuhan bakteri pada buah tomat yang telah diaplikasikan pada kitosan, karena tumbuhan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) merupakan tumbuhan obat yang mengandung senyawa Saponin, Tanin, Alkaloid dan Flavonoid. Senyawa tersebut mampu menghambat aktivitas bakteri (Litbangkes, 2001). Aktivitas senyawa antibakteri tersebut dapat terjadi melalui beberapa mekanisme yaitu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara bereaksi dengan membran sel dan menginaktivasi enzim-enzim esensial atau materi genetik. Selanjutnya, senyawa tannin dapat membentuk kompleks dengan protein melalui interaksi hidrofobik kemudian dari ikatan tersebut akan terjadi denaturasi dan akhirnya metabolisme sel terganggu dan membunuh sel bakteri (Ummah, 2010; Sa'adah, 2010). Pada penelitian pendahuluan diketahui adanya daya hambat pada mikroba pembusuk tomat dengan zona daya hambat 0,5 cm

pada konsentrasi ekstrak belimbing wuluh 20% dan mempertahankan umur simpan selama 15 hari dengan penyemprotan mikroba pembusuk tomat (Ririn dkk, 2015).

## **B. Tujuan Penelitian**

Tujuan diadakan penelitian ini adalah untuk :

1. Menguji kemampuan ekstrak daun belimbing wuluh dalam menghambat pertumbuhan bakteri
2. Menentukan umur simpan buah tomat, yang diberi ekstrak daun belimbing wuluh dicampur dengan *edible coating*

## **II. TATA CARA PENELITIAN**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pascapanen , Laboratorium Bioteknologi, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Farmatologi, Progran Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta selama 2 bulan yaitu Oktober-November 2015.

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal yaitu kombinasi pelapisan yang terdiri dari 3 aras, yaitu: a) Kitosan. b) Ekstrak Daun Belimbing Wuluh. c) Kombinasi Ekstrak Daun Belimbing Wuluh dan Kitosan. d) Tidak diberi perlakuan (kontrol). Setiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan, sehingga diperoleh 12 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdapat 21 buah sampel sehingga diperoleh 252 buah sampel. Tomat yang dipilih memiliki ukuran, warna, dan umur yang sama.

Penelitian dilakukan melalui 5 tahap yaitu: Isolasi Bakteri Penyebab Tomat Busuk, Pembuatan Ekstrak Daun Blimbing Wuluh, Pembuatan Kitosan, Tahap Aplikasi *Coating* pada Buah Tomat dan Tahap Pengamatan.

Parameter yang diamati yaitu meliputi Uji Fisik, Uji Kimia dan Uji Mikrobiologi. Uji Fisik yang diuji meliputi Susut Berat (%) (AOAC, 2000), Warna (Indeks Warna) menurut *United Fresh Fruit and Vegetable Association*, uji kekerasan ( $N/m^2$ ) dengan menggunakan alat *pneterometer* dengan ukuran *head* 8 mm. Uji kimia meliputi Total Asam Titrasi (%) (AOAC, 2000), Kadar Vitamin C (%) metode iodimetri, Kadar Gula Reduksi (%) metode Nelson. Uji Mikrobiologis (cfu) menggunakan metode pengenceran pada medium *Nutrient Agar*.

## **III. HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

### **A. Susut Berat**

Susut Berat merupakan proses penurunan berat buah akibat proses respirasi, transpirasi dan aktivitas bakteri. Menurut (Wills, et al., 1981 ; Lathifa, 2013), Respirasi pada buah merupakan proses biologis dimana oksigen diserap untuk membakar bahan-bahan organik dalam buah untuk menghasilkan energi dan diikuti oleh pengeluaran sisa pembakaran berupa  $CO_2$  dan  $H_2O$ . air dan gas yang dihasilkan untuk memperoleh energi akan berupa panas dan mengalami penguapan, sehingga buah tersebut akan mengalami penyusutan bobot. Pengamatan dilakukan setiap 2 hari sekali dengan menimbang menggunakan timbangan analitik, adapun data rerata disajikan dalam tabel 1.

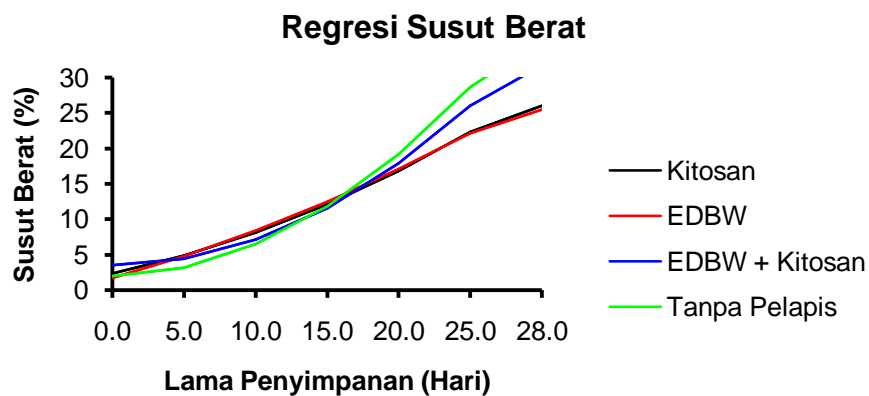
Tabel 1. Hasil Rerata Susut Berat buah tomat yang diberikan pelapisan dan tanpa pelapis.

| Perlakuan                                | Rerata Susut Berat (%) |      |       |       |       |       |       |
|--|------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  | Hari Ke-               |      |       |       |       |       |       |
|  | 4                      | 8    | 12    | 16    | 20    | 24    | 28    |
| Kitosan                                  | 4.2a                   | 7.1a | 9.9a  | 13.3b | 15.6b | 19.9b | 27.8c |
| Ekstrak Daun Belimbing Wuluh             | 3.6a                   | 6.9a | 9.8a  | 12.9b | 16.7b | 21.9b | 35.8b |
| Ekstrak Daun Belimbing Wuluh dan Kitosan | 3.5a                   | 8.2a | 10.3a | 13.3b | 16.4b | 20.2b | 26.6c |
| Tanpa Pelapis                            | 3.9a                   | 5.9a | 11.9a | 17a   | 23.5a | 30.7a | 42.6a |

Keterangan : angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan hasil DMRT pada taraf 5 %.

Hasil dari sidik ragam Susut Berat menunjukkan ada benda nyata antar perlakuan pelapisan, adapun kontrol memiliki Susut Berat tertinggi. Pelapisan memiliki kemampuan untuk mempertahankan Susut Berat pada buah tomat. Hal ini dikarenakan Kitosan juga memiliki kemampuan pelapis yang mampu menghambat laju respirasi dan transpirasi, sehingga laju respirasi tomat yang di *coating* dengan penambahan belimbing wuluh memiliki Susut Berat yang lebih kecil, sesuai dengan Henriette (2010) yang menyatakan bahwa Kitosan digunakan sebagai pelapis guna menghalangi oksigen masuk dengan baik dan sebagai pelapis yang dapat dimakan langsung, karena kitosan tidak berbahaya terhadap kesehatan.

Berdasarkan uji ANOVA (*Analysis of Variance*) bahwa terdapat beda nyata pada penambahan ekstrak daun belimbing wuluh terhadap Susut Berat buah tomat. Data Susut Berat buah tomat yang dianalisis diperoleh *Trend* nilai Susut Berat yang meningkat pada setiap harinya. (Gambar 2).



Gambar 1. Grafik Susut Berat buah tomat setelah aplikasi selama 25 hari pengamatan.

Tabel 1. Regresi Susut Berat

| Perlakuan                                | Persamaan                 | R     | R <sup>2</sup> |
|--|---------------------------|-------|----------------|
| Kitosan                                  | $y=0.015x^2+0.425x+2.336$ | 0.982 | 0.964          |
| Ekstrak Daun Belimbing Wuluh             | $y=0.010x^2+0.570x+1.667$ | 0.986 | 0.973          |
| Ekstrak Daun Belimbing Wuluh dan Kitosan | $y=0.036x^2+0.002x+3.517$ | 0.967 | 0.935          |
| Tanpa Pelapisan                          | $y=0.041x^2+0.041x+1.945$ | 0.998 | 0.994          |

Pada gambar 1. Susut Berat buah tomat selama 25 hari penyimpanan mengalami kenaikan berat. Menurut Muchtadi dan Sugiyono (1992) dan Novita (2012), kehilangan Susut Berat buah selama disimpan terutama disebabkan oleh kehilangan air, Kehilangan air pada produk segar juga dapat menurunkan mutu dan menimbulkan kerusakan. Kehilangan air ini disebabkan karena sebagian air dalam jaringan bahan menguap atau terjadinya transpirasi. Kehilangan air yang tinggi akan menyebabkan terjadinya pelayuan dan keriputnya buah. Penelitian Lathifa (2013), peristiwa penguapan menyebabkan presentase Susut Berat buah tomat mengalami kenaikan selama penyimpanan.

Semua persamaan regresi diatas memiliki nilai  $R^2 > 90\%$  sehingga dapat dikatakan Susut Berat dipengaruhi oleh umur simpan. Nilai  $R > 90\%$  pada koefisien korelasi menyatakan bahwa Susut Berat meningkat seiring dengan penambahan umur simpan, hubungan keduanya dapat dikatakan berkorelasi kuat secara positif.

## B. Kekerasan

Nilai kekerasan merupakan parameter kritis dalam hal penerimaan konsumen terhadap buah-buahan dan sayur-sayuran, dimana tingkat kekerasan buah selama proses pematangan mempengaruhi daya simpannya dan penyebaran kontaminasi (Marlina dkk, 2014). Hasil sidik ragam disajikan pada tabel 2  
Tabel 3. Hasil Rerata Kekerasan buah tomat yang diberikan perlakuan pelapisan dan Tanpa Pelapis.

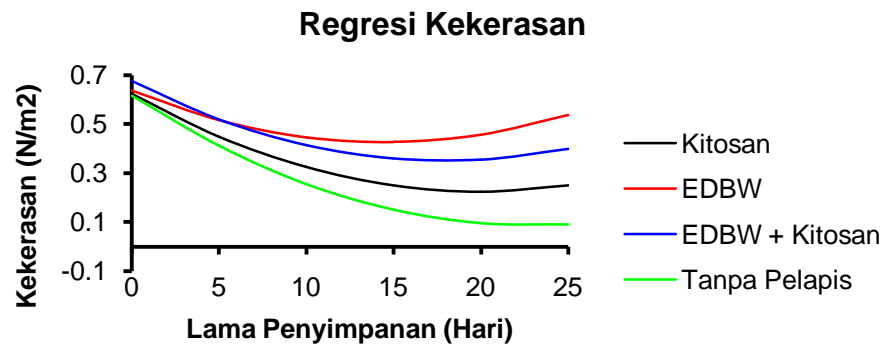
| Perlakuan                                | Rerata Kekerasan (N/m <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |
|--|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  | Hari Ke-                             |       |       |       |       |       |
|  | 0                                    | 5     | 10    | 15    | 20    | 25    |
| Kitosan                                  | 0.65a                                | 0.41a | 0.31b | 0.36a | 0.34b | 0.28b |
| SEkstrak Daun Belimbing Wuluh            | 0.65a                                | 0.51a | 0.32b | 0.29b | 0.26b | 0.21c |
| Ekstrak Daun Belimbing Wuluh dan Kitosan | 0.65a                                | 0.48a | 0.42a | 0.37a | 0.36a | 0.33a |
| Tanpa Pelapis                            | 0.65a                                | 0.35a | 0.25c | 0.22c | 0.18c | 0.14d |

Keterangan : angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan hasil DMRT pada taraf 5 %.

Hasil dari sidik ragam kekerasan menunjukkan ada beda nyata antar perlakuan dihari ke-10 sampai dengan akhir pengamatan. Pelapisan dengan Kitosan dan kombinasi Ekstrak Daun Belimbing Wuluh dan Kitosan memiliki nilai kekerasan yang tinggi dibanding dengan pelapisan menggunakan Ekstrak

Daun Belimbing Wuluh. Hal tersebut dikarenakan Perlakuan jenis pelapis juga memberikan pengaruh terhadap perubahan kekerasan (Marlina dkk, 2014).

Berdasarkan uji ANOVA (*Analysis of Variance*) bahwa terdapat beda nyata pada penambahan ekstrak daun belimbing wuluh terhadap kekerasan buah tomat. Data kekerasan dianalisis dan diperoleh *grafik* nilai kekerasan yang menurun pada setiap perlakuan. (gambar 2).



Gambar 2. Grafik kekerasan buah tomat setelah aplikasi selama 25 hari pengamatan.

Tabel 2. Regresi Kekerasan buah tomat

| Perlakuan                                | Persamaan                  | R      | R <sup>2</sup> |
|--|----------------------------|--------|----------------|
| Kitosan                                  | $y=0.001x^2-0.040x+0.625$  | -0.943 | 0.889          |
| Ekstrak Daun Belimbing Wuluh             | $y= 0.001x^2-0.029x+0.637$ | -0.934 | 0.872          |
| Ekstrak Daun Belimbing Wuluh dan Kitosan | $y= 0.001x^2-0.036x+0.675$ | -0.867 | 0.750          |
| Tanpa Pelapisan                          | $y=0.001x^2-0.046x+0.616$  | -0.961 | 0.923          |

Gambar 2. untuk Grafik Kekerasan mengalami penurunan pada semua perlakuan, menurut Winarno dan Wiratakartakusumah (1981) dalam Lathifa, (2013) penurunan kekerasan dipengaruhi oleh laju respirasi dimana laju respirasi yang tinggi akan menyebabkan metabolisme yang semakin cepat. Metabolisme yang terjadi, misalnya degradasi pektin yang tidak larut air (protopektin) menjadi pektin yang larut air. Hal ini mengakibatkan menurunnya daya kohesi dinding sel yang mengikat dinding sel yang satu dengan dinding sel yang lain sehingga terjadi penurunan kekerasan (Winarno dan Wiratakartakusumah, 1981 ; Lathifa, 2013).

Semua persamaan regresi diatas memiliki nilai R<sup>2</sup> > 70% sehingga dapat dikatakan kekerasan dipengaruhi oleh umur simpan. Nilai R > -80% pada koefisien korelasi menyatakan bahwa kekerasan menurun seiring dengan penambahan umur simpan, hubungan keduanya dapat dikatakan berkorelasi kuat secara negatif.

### C. Asam Tertitrasi

Total Asam Tertitrasi (TAT) ditentukan dengan prinsip titrasi asam basa. Pengukuran nilai asam tertitrasi merupakan parameter yang penting guna menentukan mutu suatu produk (Anisa, 2012).

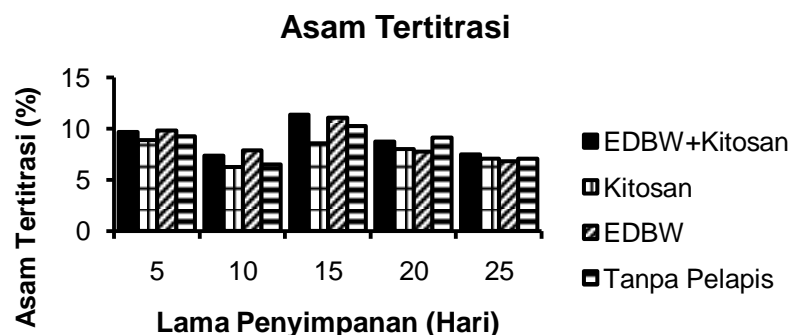
Tabel 5. Hasil Rerata Asam Tertitrasi buah tomat yang diberikan perlakuan pelapisan dan tanpa pelapis.

| Perlakuan                                | Rerata Asam Tertitrasi(%) |      |      |        |      |      |
|--|---------------------------|------|------|--------|------|------|
|  | Hari Ke-                  |      |      |        |      |      |
|  | 0                         | 5    | 10   | 15     | 20   | 25   |
| Kitosan                                  | 12.6a                     | 8.8a | 6.2a | 8.5b   | 7.9a | 7.0a |
| Ekstrak Daun Belimbing Wuluh             | 12.6a                     | 9.7a | 7.8a | 11.0a  | 7.7a | 6.8a |
| Ekstrak Daun Belimbing Wuluh dan Kitosan | 12.6a                     | 9.6a | 7.3a | 11.3a  | 8.7a | 7.5a |
| Tanpa Pelapis                            | 12.6a                     | 9.2a | 6.4a | 10.2ab | 9.1a | 7.0a |

Keterangan : angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan hasil DMRT pada taraf 5 %.

Pelapisan dengan penambahan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh baik pada perlakuan pelapisan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh dan kombinasi Ekstrak Daun Belimbing Wuluh dan Kitosan memiliki nilai keasaman yang masih tinggi pada pengamatan dihari ke-15 sampai dengan akhir pengamatan. Hal tersebut dimungkinkan karena pelapisan yang digunakan, pelapisan dengan Ekstrak Belimbing Wuluh memiliki nilai pH yang masam. Sehingga diduga penggunaan asam-asam organik dapat dipertahankan karena adanya penambahan pH yang asam dari pelapis. Menurut Saputera (2004) dan Arga (2012) menyatakan jika nilai pH semakin tinggi, maka semakin banyak ion  $H^+$  yang berada dalam larutan.

Asam Tertitrasi buah tomat terdapat beda nyata yang diuji berdasarkan ANOVA (*Analysis of Variance*) antar perlakuan. Data asam tertitrasi yang dianalisis diperoleh trend nilai asam tertitrasi yang menurun seiring pemasakan kemudian mengalami peningkatan asam dan menurun kembali seiring dengan penuaan buah (gambar 4).



Gambar 3. Diagram asam titrasi buah tomat setelah aplikasi ekstrak Belimbing Wuluh dan kontrol selama 25 hari pengamatan.

Klimaterik merupakan keadaan *auto stimulation* dari dalam buah, sehingga buah menjadi matang yang disertai dengan adanya peningkatan proses respirasi. Selain itu, klimaterik juga suatu proses peralihan dari proses pertumbuhan menjadi layu yang dibagi menjadi beberapa tahap. Yaitu praklimaterik, klimaterik menaik, puncak klimaterik dan klimaterik menurun (Winarno dan Aman, 1981 ; Lathifa, 2013). Hal ini sejalan dengan *Bari et al.*, (2006) dan Novita dkk, (2012), yang menyebutkan bahwa total asam buah akan meningkat pada tingkat kematangan awal dan akan menurun lagi pada buah yang mendekati busuk. Helyes dan Lugasi (2006) dan Novita (2012) menambahkan bahwa, total asam buah tomat paling tinggi dimiliki pada tomat tingkat kematangan awal dan tidak ada perubahan nilai total asam yang berarti pada tingkat kematangan lebih lanjut.

#### D. Gula Reduksi

*Willes* (2000) menjelaskan bahwa dalam proses pematangan selama penyimpanan buah, zat pati seluruhnya dihidrolisa menjadi sukrosa yang kemudian berubah menjadi gula-gula reduksi sebagai substrat dalam respirasi. Data hasil Rerata Gula Reduksi yang dilakukan setiap 5 hari sekali dengan metode *Nelson* disajikan dalam tabel 4.

Tabel 6. Hasil Rerata Gula Reduksi buah tomat yang diberikan pelapisan dan tanpa pelapis.

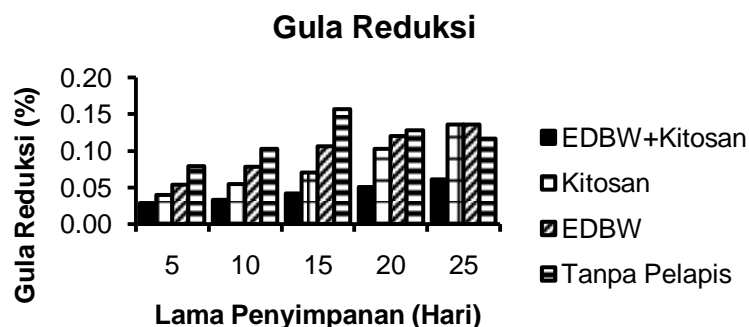
| Perlakuan                                | Rerata Gula Reduksi (%) |         |         |        |        |
|--|-------------------------|---------|---------|--------|--------|
|  | Hari Ke-                |         |         |        |        |
|  | 5                       | 10      | 15      | 20     | 25     |
| Kitosan                                  | 0.039a                  | 0.055bc | 0.070bc | 0.102a | 0.136a |
| Ekstrak Daun Belimbing Wuluh             | 0.054a                  | 0.078ab | 0.106b  | 0.120a | 0.135a |
| Ekstrak Daun Belimbing Wuluh dan Kitosan | 0.028a                  | 0.032c  | 0.041c  | 0.050b | 0.060b |
| Tanpa Pelapis                            | 0.079a                  | 0.102a  | 0.157a  | 0.128a | 0.116a |

n : angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan hasil DMRT pada taraf 5 %.

Penurunan total padatan terlarut pada tomat selama penyimpanan diduga disebabkan karena terjadinya proses respirasi pada tomat sehingga gula pereduksi terurai menjadi asam piruvat dan menghasilkan CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O. *Wills et al.*, (2007) dan Novita dkk., (2012) menyebutkan bahwa, dalam proses pematangan selama penyimpanan buah, zat pati seluruhnya dihidrolisis menjadi sukrosa yang kemudian berubah menjadi gula-gula reduksi sebagai substrat dalam proses respirasi.

Berdasarkan uji ANOVA (*Analysis of Variance*) bahwa terdapat beda nyata pada penambahan ekstrak daun belimbing wuluh terhadap gula reduksi buah tomat. Data gula reduksi buah tomat yang dianalisis diperoleh grafik nilai gula reduksi yang meningkat pada setiap harinya. (Gambar 5).





Gambar 4. Diagram Gula Reduksi buah tomat setelah aplikasi ekstrak Belimbing Wuluh dan kontrol selama 25 hari pengamatan.

Menurut Kays (1991); *Wills et al.*, (2007); Novita dkk (2012), kecenderungan yang umum terjadi pada buah selama penyimpanan adalah terjadi kenaikan kandungan gula yang kemudian disusul dengan penurunan. Perubahan kadar gula reduksi tersebut mengikuti pola respirasi buah. Buah yang tergolong klimakterik, respirasinya meningkat pada awal penyimpanan dan setelah itu menunjukkan kecenderungan yang semakin menurun seiring dengan lamanya penyimpanan (Baldwin 1994 ; Lathifa, 2013).

#### E. Vitamin C

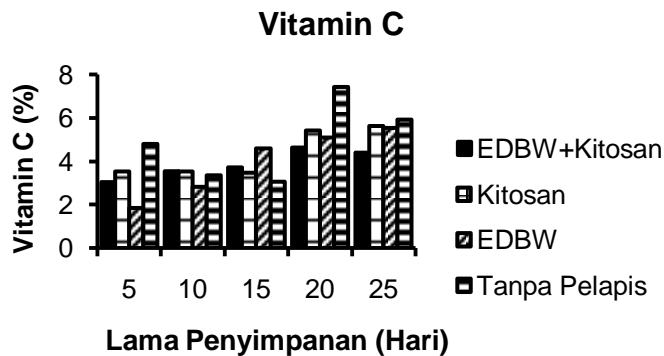
Tabel 7. Hasil Rerata Vitamin C buah tomat yang diberikan perlakuan pelapisan dan tanpa pelapis.

| Perlakuan                                | 0    | 5     | 10   | 15   | 20   | 25   |
|--|------|-------|------|------|------|------|
| Kitosan                                  | 2.4a | 3.5ab | 3.5a | 3.4b | 5.4b | 5.6a |
| Ekstrak Daun Belimbing Wuluh             | 2.4a | 1.8b  | 2.8a | 4.6a | 5.1b | 5.5a |
| Ekstrak Daun Belimbing Wuluh dan Kitosan | 2.4a | 3.1ab | 3.5a | 3.7b | 4.6b | 4.3b |
| Tanpa Pelapis                            | 2.4a | 4.8a  | 3.3a | 3.1c | 7.4a | 5.9a |

Keterangan : angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan hasil DMRT pada taraf 5 %.

Vitamin C atau asam askorbat merupakan vitamin yang larut dalam air dan mudah teroksidasi (Winarno, 2002; Novita dkk, 2012), sehingga mudah sekali hilang akibat evapotranspirasi. Perlakuan pelapisan memiliki nilai degradasi vitamin C yang rendah dibanding kontrol. Hal tersebut dikarenakan pelapisan mampu menghambat proses transpirasi yang juga sesuai pada parameter Susut Berat, dimana air yang menguap ditekan sehingga Susut Berat dan degradasi vitamin C-nya lebih rendah.

Vitamin C buah tomat terdapat beda nyata yang diuji berdasarkan ANOVA (*Analysis of Variance*) antar perlakuan. Data vitamin C yang dianalisis diperoleh grafik nilai vitamin C yang meningkat seiring bertambahnya waktu penyimpanan, kemudian menurun seiring pemasakan buah. (gambar 6).



Gambar 5. kandungan Vitamin C buah tomat setelah aplikasi ekstrak Belimbing Wuluh dan kontrol selama 25 hari pengamatan.

Pola degradasi vitamin C pada gambar 6 menurut pendapat Winarno dan Wiratakartakusumah (1981) dan Lathifa (2013), yang mengemukakan bahwa penurunan kadar asam diduga karena buah-buahan tersebut sudah dalam fase *ripping* dan penurunan. Sintesis vitamin C menunjukkan kondisi sudah maksimal, sedang gradasi vitamin C terus-menerus berlangsung dan mencapai maksimal ketika buah mengalami senesne.

#### F. Mikrobiologi

Uji yang dilakukan uji kuantitatif bakteri yaitu metode plate count (angka lempeng). Uji Angka Lempeng Total (ALT) dilakukan untuk menentukan jumlah atau angka bakteri yang mungkin mencemari suatu produk (Kusuma, 2009).

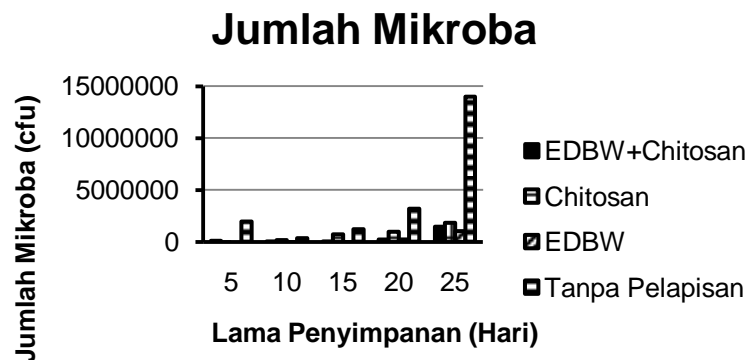
Tabel 8. Hasil Rerata uji Mikrobiologi buah tomat yang diberikan perlakuan pelapisan dan tanpa pelapis.

| Perlakuan                                 | Jumlah Mikroba ( $10^4$ Coloni Forming Unit) |        |        |        |         |
|---|--|--------|--------|--------|---------|
|   | Hari Ke-                                     |        |        |        |         |
|   | 5  | 10     | 15     | 20     | 25      |
| Chitosan                                  | 1.6b   | 15.7ab | 74.6ab | 100.0a | 184.9b  |
| Ekstrak Daun Belimbing Wuluh              | 0.0b   | 4.2b   | 4.6b   | 21.7a  | 104.6b  |
| Ekstrak Daun Belimbing Wuluh dan Chitosan | 12.0b  | 3.1b   | 3.8b   | 18.6a  | 146.6b  |
| Tanpa Pelapis                             | 196.7a                                       | 37.7a  | 119.0a | 319.5a | 1398.0a |

Keterangan : angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan hasil DMRT pada taraf 5 %.

penambahan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh sebagai antibakteri memiliki pengaruh yang nyata pada pelapisan buah tomat. hal tersebut dikarenakan Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi linn*) merupakan tumbuhan obat yang mengandung senyawa saponin, Tanin, Alkaloid dan *Flavonoid* (Litbangkes, 2001).

Pengamatan uji mikrobiologi pada buah tomat terdapat beda nyata yang diuji berdasarkan ANOVA (*Analysis of Variance*) antar perlakuan. Data bakteri yang dianalisis diperoleh diagram nilai bakteri yang meningkat seiring bertambahnya waktu penyimpanan (gambar 7).



Gambar 6. Jumlah Mikroba pada tomat setelah aplikasi pelapis chirosan, ekstrak Belimbing Wuluh dan kontrol selama 25 hari pengamatan.

Aktivitas senyawa antibakteri tersebut dapat terjadi melalui beberapa mekanisme yaitu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara bereaksi dengan membran sel dan menginaktivasi enzim-enzim esensial atau materi genetik. Selanjutnya, senyawa tannin dapat membentuk kompleks dengan protein melalui interaksi hidrofobik kemudian dari ikatan tersebut akan terjadi denaturasi dan akhirnya metabolisme sel terganggu dan membunuh sel bakteri (Ummah, 2010; Sa'adah, 2010).

#### G. Warna

Warna kulit pada buah-buahan merupakan salah satu faktor penting yang diperhatikan oleh konsumen ketika menjustakan pilihan dalam membeli suatu buah (Marlina dkk, 2014). Parameter warna ini guna menentukan tingkat kematangan dan kesegaran buah tomat (Lathifa, 2013).

|     | Kontrol | EDBW+Kitosan | EDBW | Kitosan |
|-----|---------|--------------|------|---------|
| H0  |         |              |      |         |
| H24 |         |              |      |         |

Gambar 8. Data Warna buah tomat setelah aplikasi selama 25 hari pengamatan.

Perlakuan pelapisan Kitosan dan kombinasi Ekstrak Daun Belimbing Wuluh dan Kitosan yang memiliki degradasi kematangan yang rendah diduga karena masih memasuki fase pematangan yang belum sempurna, pelapisan

dengan Kitosan memungkinkan perombakan pada buah masih belum banyak terjadi, karena proses perubahan warna ini dapat terjadi baik oleh proses-proses perombakan maupun proses sintetik, atau keduanya (Pantastico, 1993; Rudito, 2005). Proses perombakan diantaranya misalnya perubahan warna dari hijau menjadi kuning, pembentukan gula dari pati, pembentukan aroma dan sebagainya (Muchtadi 2005).

#### **IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

##### **A. KESIMPULAN**

1. Pemberian Kitosan dan atau Ekstrak Daun Belimbing Wuluh menghasilkan pengaruh yang berbeda secara signifikan dengan perlakuan Tanpa Pelapis pada semua parameter yang diamati. Kitosan yang ditambah Ekstrak Daun Belimbing Wuluh berpengaruh nyata pada parameter Kekerasan, Susut Berat, Warna, Asam Titrasi, Vitamin C, Gula Reduksi, dan Jumlah Mikroba.
2. Perlakuan pelapisan dan penambahan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh mampu mempertahankan kualitas dan memperpanjang umur simpan menjadi 25 hari.

##### **B. SARAN**

1. Perlu diadakannya pengkajian ulang mengenai komposisi bahan pelapis yang digunakan, ketebalan pelapisan diduga memberikan pengaruh tersendiri pada buah tomat.
2. Perlu adanya penelitian mengenai lama perendaman pada larutan bahan pelapis.
3. Perlu adanya penelitian mengenai bahan pelapis alternatif yang dapat menggantikan tepung kanji.
4. Perlu dilakukan ekstraksi belimbing wuluh yang lebih baik, sehingga diperoleh ekstrak yang lebih murni.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anugerah Huse M. 2012. Aplikasi *Edible Coating* dari Karagenan dan Gliserol untuk Mengurangi Penurunan Kerusakan Apel Romebeauty. Teknologi Industri Pertanian, FTP. Universitas Brawijaya. 2012.
- AOAC International. 2000. Official Methods of Analy sis of AOAC International, Gaitherburg, USA.
- Direktorat Jendral Hortikultura. 2012. [www.hortikultura.deptan.go.id](http://www.hortikultura.deptan.go.id). Upaya Pengembangan Kawasan Buah Unggulan Tropika untuk Ekspor.[terhubung berkala] <http://www.deptan.go.id>. [2 Mei 2015].
- Ririn E., Riska Sukmawati, Fatia Mahdi Ibnu, Faqih Nur Hidayat, Ir. H. Nafi Ananda Utama, M.S.2015. EKSTRAK BELIMBING WULUH: ANTIMIKROBA PADA *EDIBLE COATING* MURAH DAN SEHAT. PKM (tidak dipublikasikan).
- Kays,S.1991.Postharvest physiology of perishable plant product. New York.AVIBook.
- Latifah, Tita S. 2000. Skripsi : Pengaruh Umur Panen dan Periode Simpan Terhadap Kualitas Buah Jeruk Besar (*Citrus grandis* L. Osbeck). Jurusan Budi Daya Pertanian. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Litbangkes, 2001, Inventaris Tanaman Obat Indonesia Edisi ke1 Jilid 1.Depkes RI. Jakarta.