

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Susut Berat

Buah pepaya yang sudah terolah minimal seperti dikupas dan dipotong dapat mengakibatkan berat buah menjadi berkurang selama penyimpanan. Susut berat buah disebabkan oleh adanya proses respirasi dan transpirasi, dimana sebagian air dalam buah akan hilang (Nasution dkk., 2012). Kehilangan air dalam buah dapat mengakibatkan penurunan berat buah sehingga terjadi pelayuan dan kerusakan pada buah (Sudiyono, 2008). Susut berat *fresh-cut* buah pepaya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil rerata susut berat *fresh-cut* buah pepaya selama penyimpanan

Perlakuan	Rerata susut berat (%) hari ke-			
	3	6	9	12
A	0.91667c	1.7533b	2.4367a	3.1000a
B	0.95667bc	1.7833b	2.4067a	2.9833a
C	1.13333ab	2.0533a	2.7167a	3.3433a
D	1.12000ab	2.0600a	2.7000a	3.3400a
E	0.94667bc	1.6067b	2.2300a	2.8500a
K	1.26000a	2.0800a	2.6167a	3.2467a

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

A: Alginat 2% + minyak atsiri lemon 2%,

B: Alginat 2% + minyak atsiri lemon 3%,

C: Alginat 2% + minyak atsiri kayu manis 0,7%,

D: Alginat 2% + minyak atsiri kayu manis 1,5%,

E: Alginat 2%,

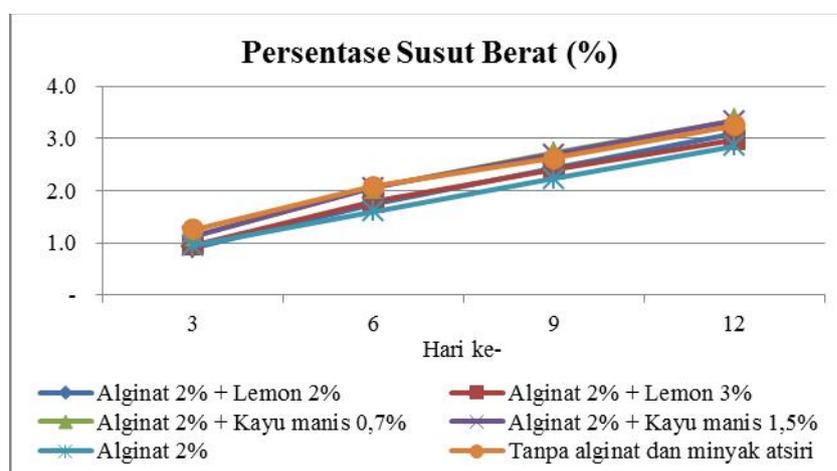
K: Tanpa alginat dan minyak atsiri.

Hasil sidik ragam menunjukkan adanya pengaruh *edible coating* alginat dan penambahan minyak atsiri lemon terhadap susut berat *fresh-cut* buah pepaya pada hari ke-3 dan ke-6. Hal ini disebabkan penggunaan *edible coating* dapat menghalangi perpindahan massa terutama uap air sehingga dapat menekan laju

transpirasi. *Fresh-cut* buah pepaya yang diberi *edible coating* alginat dan penambahan minyak atsiri lemon memiliki presentase susut bobot yang lebih rendah dibandingkan dengan tanpa alginat dan minyak atsiri. Hal ini disebabkan penggunaan *edible coating* alginat dan minyak atsiri lemon mampu menekan proses transpirasi sehingga kandungan air dalam buah dapat dipertahankan. Penggunaan *edible coating* alginat yang mengandung minyak atsiri lemon memiliki ketahanan terhadap uap air yang lebih baik dibandingkan dengan tanpa alginat dan minyak atsiri. Minyak atsiri lemon mampu meningkatkan sifat hidrofobik dalam *edible coating* alginat sehingga memiliki ketahanan uap air yang lebih baik. Menurut Latifa (2008) menyatakan bahwa *edible coating* dapat berfungsi sebagai penghalang terhadap perpindahan massa (seperti kelembaban, oksigen, cahaya, lipida dan zat terlarut) dan atau sebagai pembawa aditif untuk meningkatkan kualitas suatu makanan. Sedangkan Fennema *et al.* (1994) menyatakan bahwa minyak atsiri dapat meningkatkan sifat hidrofobik *edible coating* alginat sehingga semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri yang digunakan maka ketahanan *edible coating* terhadap uap air semakin meningkat.

Penambahan minyak atsiri lemon dalam *edible coating* alginat berfungsi untuk menghambat pertumbuhan mikroba karena minyak atsiri lemon memiliki kandungan flavonoid. Flavonoid berperan secara langsung dengan mengganggu fungsi membran sitoplasma dan menghambat siklus sel bakteri (Robinson, 1995) sehingga mampu memperlambat proses respirasi dan transpirasi. Laju respirasi yang lambat akan mampu memperlambat proses penguapan air sehingga penurunan susut berat juga akan lebih rendah.

Pada hari ke-9 dan ke-12, hasil sidik ragam menunjukkan tidak adanya pengaruh terhadap susut berat *fresh-cut* buah pepaya. Hal ini disebabkan minyak atsiri yang bersifat hidrofobik dalam jangka waktu tertentu akan menguap ke udara, sehingga tidak mampu menekan laju kehilangan air pada buah yang diberi minyak atsiri dalam *edible coating* alginat sebagai akibatnya susut berat tidak berbeda dengan yang tidak diberi *edible coating* alginat dan minyak atsiri. Grafik presentase susut berat dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik presentase susut berat *fresh-cut* buah pepaya selama penyimpanan

Grafik presentase susut berat pada gambar 1, menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan pada *fresh-cut* buah pepaya akan kehilangan susut berat yang semakin tinggi. Peningkatan presentase susut berat disebabkan oleh laju respirasi dan transpirasi yang tinggi. Laju respirasi yang tinggi dapat menghasilkan energi yang tinggi sehingga suhu pada buah menjadi meningkat yang mampu menyebabkan perbedaan selisih antara tekanan uap lingkungan dengan buah. Semakin besar selisih tekanan uap lingkungan dengan buah maka kecepatan laju perpindahan uap air akan semakin tinggi (Murdijati dan Yuliana,

2014). Susut berat pada buah cenderung meningkat seiring dengan lama waktu penyimpanan dan tingkat kematangan buah (Marlina dkk., 2014).

B. Kekerasan

Kekerasan merupakan salah satu parameter mutu buah segar, dimana tingkat kekerasan buah dipengaruhi oleh proses respirasi, transpirasi, dan aktivitas mikroba. Parameter kekerasan pada buah dan sayur sangat penting bagi konsumen karena tingkat kekerasan produk dipengaruhi oleh penyebaran kontaminasi dan daya simpan selama produk mengalami proses pematangan (Marlina dkk., 2014). Hasil rerata kekerasan *fresh-cut* buah pepaya tersaji dalam tabel 2.

Tabel 2. Hasil rerata kekerasan *fresh-cut* buah pepaya selama penyimpanan

Perlakuan	Rerata kekerasan (N/mm ²) hari ke-				
	0	3	6	9	12
A	0.29667b-d	0.28333b-d	0.27667ab	0.22667b	0.23667a
B	0.35333a	0.33667a	0.31333a	0.31000a	0.28667a
C	0.33000a-c	0.30333a-c	0.30333a	0.29333a	0.27000a
D	0.28667cd	0.26333cd	0.30667a	0.30667a	0.25000a
E	0.34667ab	0.32333ab	0.31333a	0.30333a	0.24333a
K	0.25000d	0.24000d	0.22000b	0.22000b	0.19000a

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

A: Alginat 2% + minyak atsiri lemon 2%,

B: Alginat 2% + minyak atsiri lemon 3%,

C: Alginat 2% + minyak atsiri kayu manis 0,7%,

D: Alginat 2% + minyak atsiri kayu manis 1,5%,

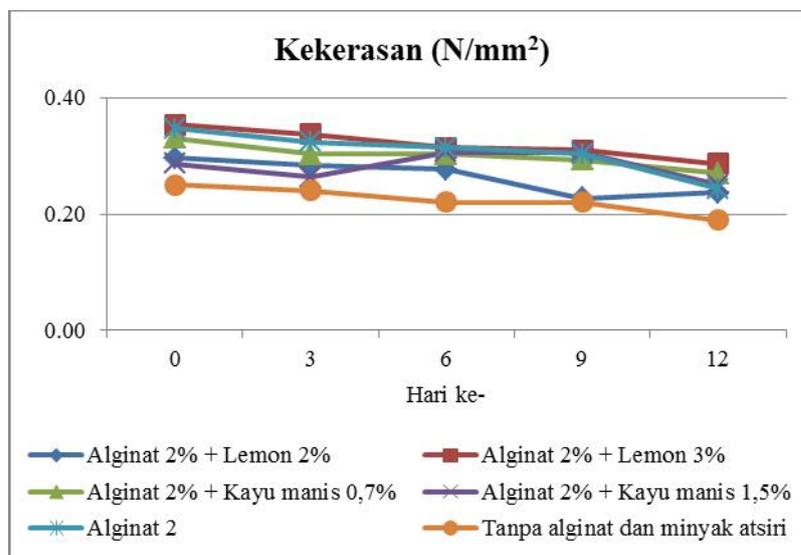
E: Alginat 2%,

K: Tanpa alginat dan minyak atsiri.

Hasil sidik ragam menunjukkan adanya pengaruh pemberian minyak atsiri lemon dan kayu manis dalam *edible coating* alginat terhadap kekerasan *fresh-cut* buah pepaya pada hari ke-0 hingga ke-9. Hal ini disebabkan penggunaan *edible coating* alginat mampu menekan proses respirasi dan transpirasi. Selain itu, proses

pencelupan *edible coating* alginat pada larutan CaCl_2 mampu mempertahankan kekerasan pada daging buah karena CaCl_2 mampu menekan proses respirasi, produksi etilen, dan oksigen. Menurut Pase (2010) bahwa pencelupan *edible* pada larutan CaCl_2 akan membentuk Ca-Pektat yang tidak larut dalam air karena ion kalsium pada CaCl_2 berikatan dengan pektin dari alginat maka menghasilkan tekstur yang keras dan pori-pori pada buah akan tertutup sehingga laju respirasi dapat ditekan. Ditambahkan oleh Prabasari (2001) bahwa pelapisan yang diberi perlakuan CaCl_2 akan memberikan pelapisan yang barrier terhadap pertukaran karbon dioksida dan oksigen antara jaringan buah dan atmosfer sekelilingnya.

Pemberian minyak atsiri lemon 3% dalam *edible coating* alginat berpengaruh signifikan dibandingkan dengan pemberian minyak atsiri lemon 2% yang cenderung kurang signifikan pada *fresh-cut* buah pepaya. Selain itu, pemberian minyak atsiri lemon 3% dalam *edible coating* alginat memiliki nilai kekerasan buah yang tertinggi. Hal ini disebabkan penggunaan *edible coating* alginat mampu mempertahankan kekerasan buah. Alginat berfungsi sebagai penghalang terhadap perpindahan massa (seperti kelembaban, oksigen, cahaya, lipida dan zat terlarut) sehingga mampu meningkatkan kualitas suatu makanan (Latifa, 2008). Pemberian minyak atsiri lemon 3% dalam *edible coating* alginat mampu menghambat aktivitas metabolisme mikroba karena minyak atsiri lemon mengandung flavonoid yang berperan secara langsung dengan mengganggu fungsi membran sitoplasma dan menghambat siklus bakteri (Robinson, 1995) sehingga proses respirasi dan transpirasi pada buah dapat ditekan. Grafik kekerasan *fresh-cut* buah pepaya tersaji dalam gambar 2.



Gambar 2. Grafik kekerasan (N/mm²) *fresh-cut* buah pepaya selama penyimpanan

Tingkat kekerasan *fresh-cut* buah pepaya selama penyimpanan cenderung mengalami penurunan. Penurunan pada nilai kekerasan buah disebabkan karena adanya proses respirasi, transpirasi dan aktivitas mikroba. Respirasi merupakan proses perombakan bahan kompleks (pati, gula, dan asam-asam organik) menjadi molekul yang lebih sederhana (CO₂, air, energi dan molekul baru lainnya) dengan bantuan O₂ yang terjadi di dalam sel (Widjanarko, 2012). Perombakan bahan kompleks tersebut mampu mempengaruhi tekstur buah karena bahan kompleks pembangun dinding sel pada daging buah dipecah sehingga mengakibatkan tekstur buah menjadi lunak dan rentan terhadap kerusakan mekanis (Elza, 2016). Selain itu, pelunakan jaringan pada produk segar dapat disebabkan oleh aktivitas enzimatis yang mampu merombak senyawa pektin. Pektin banyak terdapat di dinding sel yang berfungsi sebagai perekat. Selama produk segar disimpan, senyawa pektin akan mengalami depolimerasi dan deesterifikasi yang menyebabkan senyawa pektin larut dalam air dan tekstur buah menjadi lunak.

Perombakan senyawa pektin dibantu dengan enzim pektin esterase yang berfungsi memecah propektin menjadi pektin yang larut dalam air (Prabasari, 2001).

Pelunakan tekstur buah juga disebabkan oleh proses transpirasi yang merupakan proses perpindahan massa air dimana, uap air berpindah dari permukaan buah ke lingkungan sekitarnya (Widjanarko, 2012). Pelunakan tesktur buah memiliki kaitan dengan sifat turgor jaringan yang ada di dalam sel. Kehilangan air mampu menurunkan turgor sel (Murdijati dan Yuliana, 2014). Produk *fresh-cut* buah pepaya akan kehilangan kandungan air selama masa penyimpanan sehingga turgor sel akan menurun dan mengakibatkan kekerasan buah menurun.

Pada hari ke-9 semua nilai kekerasan pada *fresh-cut* buah pepaya cenderung sama, hal ini disebabkan adanya pertumbuhan mikroba pada permukaan *fresh-cut* buah pepaya. Hal ini sesuai dengan jumlah mikroba yang tumbuh pada hari ke-9 (gambar 6). Jumlah mikroba yang paling banyak terdapat pada *fresh-cut* buah pepaya tanpa *edible coating* alginat dan minyak atsiri sehingga memiliki nilai kekerasan yang paling rendah.

C. Total Padatan Terlarut

Total padatan terlarut merupakan salah satu parameter yang penting dalam menentukan kualitas *fresh-cut* buah. Total padatan terlarut menggambarkan kandungan gula secara keseluruhan yang terdapat pada daging buah. Kandungan gula memberikan rasa manis yang akan menjadi penanda mutu yang penting bagi konsumen. Kualitas buah dipengaruhi oleh kadar total padatan terlarut, dimana semakin tinggi nilai total padatan terlarut maka tingkat kemanisan buah juga

semakin tinggi (Novaliana, 2008). Hasil rerata total padatan terlarut disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil rerata total padatan terlarut *fresh-cut* buah pepaya selama penyimpanan

Perlakuan	Rerata total padatan terlarut (°brix) hari ke-				
	0	3	6	9	12
A	10.0000a	7.6333cd	8.1667c	8.0000d	8.3000c
B	9.2333c	7.3333d	8.0333c	7.3000e	7.9667c
C	9.4000bc	7.9000bc	10.4667a	9.8333a	8.1333c
D	9.9000ab	8.0333b	10.4667a	9.9333a	9.9667b
E	10.1667a	8.0333b	8.7000b	8.4000c	8.5667c
K	10.3000a	8.5000a	8.5333b	9.3667b	10.7667a

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

A: Alginat 2% + minyak atsiri lemon 2%,

B: Alginat 2% + minyak atsiri lemon 3%,

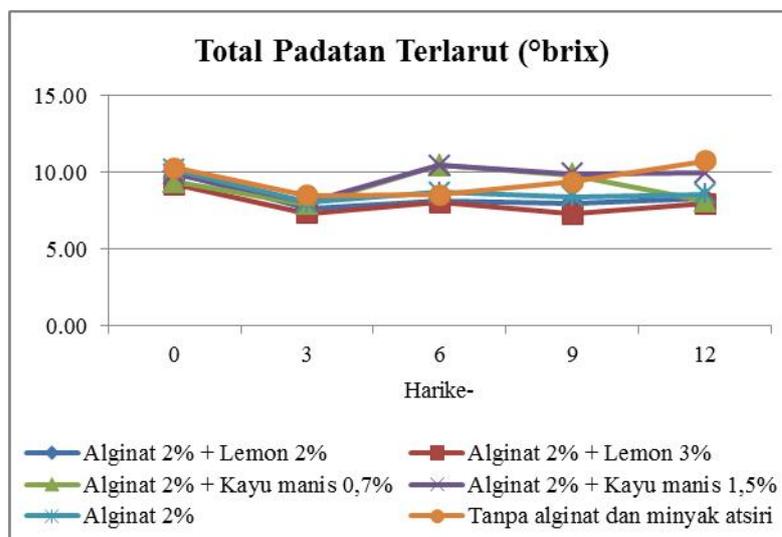
C: Alginat 2% + minyak atsiri kayu manis 0,7%,

D: Alginat 2% + minyak atsiri kayu manis 1,5%,

E: Alginat 2%,

K: Tanpa alginat dan minyak atsiri.

Hasil sidik ragam menunjukkan pemberian minyak atsiri lemon dan kayu manis dalam *edible coating* selama 12 hari penyimpanan memberikan pengaruh terhadap nilai total padatan terlarut pada *fresh-cut* buah pepaya. Pemberian minyak atsiri lemon 3% dalam *edible coating* alginat memiliki nilai total padatan terlarut terendah selama penyimpanan *fresh-cut* buah pepaya. Hal ini dikarenakan pemberian minyak atsiri lemon 3% lebih mampu menghambat perombakan karbohidrat menjadi gula yang sederhana dibandingkan dengan pemberian minyak atsiri lemon 2% dan minyak atsiri 0,7% dan 1,5% yang memberikan pengaruh namun cenderung kurang signifikan. Grafik total padatan terlarut dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik total padatan terlarut (°brix) *fresh-cut* buah pepaya selama penyimpanan

Berdasarkan grafik nilai total padatan terlarut mengalami fluktuasi. Pada hari ke-3 pemberian minyak atsiri lemon dan kayu manis mengalami penurunan padatan terlarut, hal ini dikarenakan buah pepaya mengalami fase klimakterik. Sedangkan pada hari ke-6 nilai padatan terlarut mengalami peningkatan yang disebabkan adanya perombakan pati menjadi gula yang sederhana. Pada hari ke-12 nilai padatan terlarut mengalami peningkatan, hal ini dikarenakan *fresh-cut* buah pepaya memasuki fase senesen. Fase senesen pada buah diakibatkan terjadinya kerusakan buah yang disebabkan oleh aktivitas mikroba. Fase senesen mulai terjadi perubahan di mitokondria yang ada di dalam sel, dimana mitokondria merupakan tempat berlangsungnya proses respirasi. Laju respirasi pada fase senesen akan menurun (Hariyadi dan Nur, 2015). Selain itu, pada fase senesen akan terjadi perombakan hasil biosintesa (Widjanarko, 2012). Perombakan hasil biosintesa yang berupa pati akan diubah menjadi gula sehingga terjadi peningkatan gula.

Selama penyimpanan *fresh-cut* buah pepaya terjadi penurunan dan peningkatan total padatan terlarut. Hal ini disebabkan karena buah pepaya tergolong dalam buah klimakterik. Buah klimakterik memiliki proses respirasi yang dapat meningkat dan pada waktu tertentu akan menurun secara drastis. Buah klimakterik akan mengalami perubahan selama proses pematangan buah yakni kenaikan total padatan terlarut dan penurunan zat pati. Menurut Winarno dan Aman (1981), penurunan nilai total padatan terlarut disebabkan sebagian gula yang ada dalam buah digunakan sebagai substrat dalam proses respirasi. Sedangkan peningkatan total padatan terlarut disebabkan proses pematangan buah yang ditandai dengan perombakan karbohidrat kompleks menjadi gula sederhana. Sesuai dengan Muchtadi dkk. (2010) bahwa terjadinya poses perombakan karbohidrat kompleks menjadi gula-gula yang sederhana sehingga mengakibatkan meningkatnya rasa manis pada buah.

Pemberian minyak atsiri lemon 3% dalam *edible coating* alginat memiliki nilai total padatan terlarut terendah selama penyimpanan *fresh-cut* buah pepaya. Hal ini disebabkan minyak atsiri lemon memiliki kandungan flavonoid yang mampu menghambat pertumbuhan mikroba dan menghambat laju respirasi. Flavonoid berperan secara langsung dengan mengganggu fungsi membran sitoplasma dan menghambat siklus bakteri (Robinson, 1995). Penghambatan pertumbuhan mikroba sejalan dengan penghambatan laju respirasi karena oksigen yang masuk dalam buah berkurang sehingga proses respirasi akan menurun yang dapat mengakibatkan penurunan penggunaan substrat seperti gula dan perubahan pati menjadi lebih rendah (Nurrachman, 2004).

D. Asam Titrasi

Kandungan asam titrasi merupakan indikator mutu buah. Asam-asam organik yang ada pada buah dapat mempengaruhi rasa dan aroma buah (Muchtadi dkk., 2010). Asam organik dapat menurun karena digunakan untuk respirasi atau diubah menjadi gula (Wills *et al.*, 1981). Pada umumnya daging buah mengandung asam organik utama yaitu asam sitrat dan asam malat, dimana asam malat akan berkurang yang kemudian diikuti oleh asam sitrat (Sudiyono, 2008). Hasil rerata asam titrasi disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil rerata kandungan asam titrasi *fresh-cut* buah pepaya selama penyimpanan

Perlakuan	Rerata kandungan asam titrasi (%) hari ke-				
	0	3	6	9	12
A	0.9067a	0.5000b	0.41333a	0.3700a	0.45667a
B	0.7033a	0.45333bc	0.3700a	0.3700a	0.41333a
C	0.8667a	0.3700c	0.41333a	0.3700a	0.3700a
D	0.6600a	0.2500d	0.41333a	0.3700a	0.3700a
E	0.8267a	0.6200a	0.3300a	0.2500b	0.45667a
K	0.9500a	0.6200a	0.3700a	0.3700a	0.41333a

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

A: Alginat 2% + minyak atsiri lemon 2%,

B: Alginat 2% + minyak atsiri lemon 3%,

C: Alginat 2% + minyak atsiri kayu manis 0,7%,

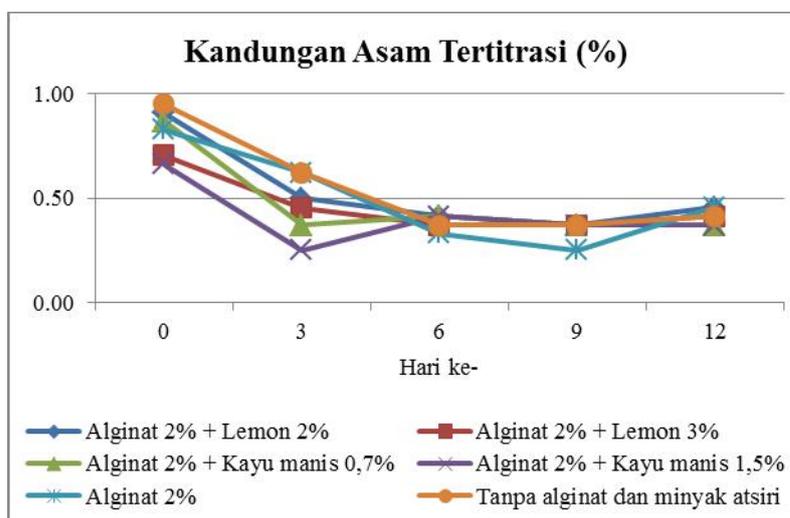
D: Alginat 2% + minyak atsiri kayu manis 1,5%,

E: Alginat 2%,

K: Tanpa alginat dan minyak atsiri.

Hasil sidik ragam menunjukkan adanya pengaruh pemberian minyak atsiri lemon dan kayu manis dalam *edible coating* alginat terhadap kandungan asam titrasi pada hari ke-3. Sedangkan pada hari ke-0, 6, 9 dan 12 menunjukkan tidak adanya pengaruh pemberian minyak atsiri lemon dan kayu manis dalam *edible*

coating alginat terhadap kandungan asam tertitrasi. Grafik total asam tertitrasi *fresh-cut* buah pepaya selama penyimpanan tersaji dalam gambar 4.



Gambar 4. Grafik kandungan asam tertitrasi *fresh-cut* buah pepaya selama penyimpanan

Nilai total asam tertitrasi pada *fresh-cut* buah pepaya selama penyimpanan mengalami fluktuasi. Pada hari ke-0 hingga ke-9 nilai total asam tertitrasi cenderung mengalami penurunan akibat dari proses respirasi dan memasuki fase puncak klimakterik. Pada hari ke-9 buah pepaya mulai mengalami fase senesen. Menurut Novita dkk. (2012) bahwa total asam tertitrasi akan meningkat pada proses kematangan awal dan akan menurun lagi pada memasuki proses pembusukan buah.

Nilai total asam yang menurun disebabkan adanya penggunaan asam-asam organik untuk proses respirasi. Proses respirasi membutuhkan bahan kompleks seperti pati, gula, dan asam-asam organik serta berbagai bahan organik kompleks (Rahayu dan Nurwitri, 2012). Sedangkan nilai total asam yang meningkat disebabkan adanya produksi asam-asam organik yang terjadi pada proses respirasi

di tahap siklus asam trikarbositat. Asam-asam organik yang diproduksi di siklus asam trikarbositat meliputi asam sitrat, asam fumarat, asam malat, dan asam suksinat. Sebelum masuk pada siklus asam trikarbositat harus melewati proses degradasi karbohidrat, dimana proses ini menghasilkan glukosa. Kemudian glukosa akan diubah menjadi asam piruvat dan masuk ke dalam siklus asam trikarbositat yang menghasilkan air, karbondioksida, dan energi (Widjanarko, 2012). Proses respirasi terdapat tiga fase yaitu (1) fase polisakarida dipecah menjadi gula sederhana, (2) fase oksidasi gula menjadi asam piruvat, dan (3) fase transformasi asam piruvat dan asam-asam organik lainnya menjadi air, karbondioksida, dan energi yang berlangsung secara aerob (Pantastico, 1986). Selain itu, peningkatan nilai total asam tertitrasi juga disebabkan aktivitas metabolit mikroba yang memproduksi asam. Aktivitas metabolit mikroba yang tinggi dengan jumlah populasi mikroba yang semakin banyak maka hasil metabolit mikroba yang berupa asam akan tinggi (Luciana *et al.*, 1999).

Penyimpanan pada hari ke-6 hingga hari ke-12 nilai total asam tertitrasi antar pemberian alginat dan minyak atsiri maupun tanpa alginat dan minyak atsiri menunjukkan nilai yang sama karena minyak atsiri lemon dan kayu manis yang sudah menguap di udara sehingga tidak mampu menghambat pertumbuhan populasi mikroba pada *fresh-cut* buah pepaya dan meningkatnya proses respirasi.

E. Vitamin C

Kandungan vitamin C (asam askorbat) pada buah selama disimpan akan mengalami penurunan. Perubahan kandungan vitamin C disebabkan adanya proses oksidasi, dimana vitamin C mudah teroksidasi menjadi asam L-

dehidroaskorbat yang cenderung mengalami perubahan lebih lanjut menjadi L-dikotigulonat (Winarno, 1997). Asam askorbat mudah terdegradasi oleh pengaruh konsentrasi gula, pH, suhu, enzim, oksigen, konsentrasi asam askorbat, dan perbandingan asam askorbat dengan asam dehidroaskorbat (Rahmawati dkk., 2011). Hasil rerata kandungan vitamin C *fresh-cut* buah pepayadapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil rerata kandungan vitamin C *fresh-cut* buah pepaya selama penyimpanan

Perlakuan	Rerata kandungan vitamin C (%) hari ke-				
	0	3	6	9	12
A	0.001527a	0.000880b	0.000645c	0.000616b	0.000587b
B	0.001350ab	0.000645c	0.000675c	0.000616b	0.000528b
C	0.001027c	0.000587cd	0.000675c	0.000528c	0.000528b
D	0.001143bc	0.000528d	0.000645c	0.000498c	0.000455c
E	0.001200bc	0.001085a	0.000880a	0.000616b	0.000587b
K	0.001260b	0.001056a	0.000792b	0.000704a	0.000704a

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

A: Alginat 2% + minyak atsiri lemon 2%,

B: Alginat 2% + minyak atsiri lemon 3%,

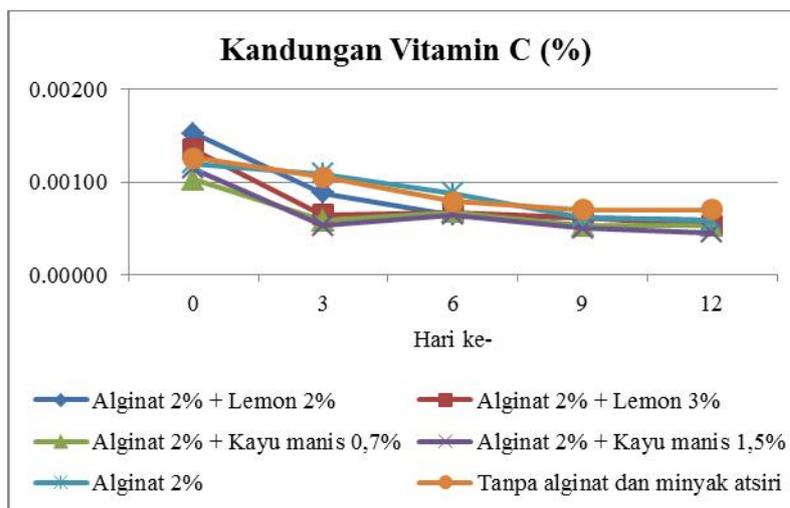
C: Alginat 2% + minyak atsiri kayu manis 0,7%,

D: Alginat 2% + minyak atsiri kayu manis 1,5%,

E: Alginat 2%,

K: Tanpa alginat dan minyak atsiri.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa adanya pengaruh pemberian minyak atsiri lemon dan kayu manis dalam *edible coating* alginat selama 12 hari penyimpanan terhadap perubahan kandungan vitamin C pada *fresh-cut* buah pepaya. Namun, pada hari ke-0, pemberian minyak atsiri lemon dan kayu manis dalam *edible coating* alginat cenderung kurang memberikan respon yang berbeda terhadap kandungan vitamin C. Grafik kandungan vitamin C pada *fresh-cut* buah pepaya selama penyimpanan tersaji dalam gambar 5.



Gambar 5. Grafik kandungan vitamin C *fresh-cut* buah pepaya selama penyimpanan

Kandungan vitamin C pada *fresh-cut* buah pepaya selama penyimpanan mengalami fluktuasi dan cenderung menurun. Hal ini disebabkan karena vitamin C merupakan vitamin yang larut dalam air dan mudah mengalami kerusakan selama proses pengolahan dan penyimpanan serta vitamin C bersifat tidak stabil (Lathifa, 2013) sehingga mudah hilang akibat proses transpirasi.

Pemberian alginat sebagai *edible coating* memiliki nilai degradasi vitamin C yang lebih rendah dibandingkan dengan tanpa alginat. Hal ini dikarenakan pemberian *edible coating* mampu menghambat proses respirasi dan transpirasi yang sesuai dengan parameter susut berat, dimana air yang menguap dapat ditekan sehingga susut berat dan degradasi vitamin C menjadi lebih rendah. Menurut Lathifa (2013) bahwa penggunaan *edible coating* pada buah mampu menghambat laju respirasi. Laju respirasi yang rendah maka jumlah kandungan vitamin C pada buah yang digunakan sebagai substrat dalam proses respirasi akan berkurang sehingga kandungan vitamin C dapat dipertahankan dalam buah. Selain itu,

penggunaan *edible coating* mampu menghambat difusi oksigen ke dalam jaringan buah. Pengurangan oksigen dapat menghambat degradasi asam askorbat menjadi asam dehidroaskorbat dan H_2O_2 .

Selama penyimpanan *fresh-cut* buah pepaya kandungan vitamin C semakin menurun yang diakibatkan adanya peningkatan proporsi sukrosa dan lama osmosis yang berbeda. Semakin banyak sukrosa maka tekanan osmosis akan semakin besar sehingga dapat menyebabkan air yang ada di dalam buah keluar. Air yang keluar dari dalam buah terdapat komponen yang mudah larut seperti vitamin C sehingga kandungan vitamin C di dalam buah semakin menurun (Mentari dan Wahono, 2014). Selain itu, penurunan kandungan vitamin C karena *fresh-cut* buah pepaya sudah dalam fase pematangan. Sintesis vitamin C menunjukkan kondisi yang maksimal, dimana degradasi vitamin C berlangsung secara terus-menerus dan mencapai maksimal ketika buah sudah memasuki fase senesen. Menurut Winarno (1997) bahwa buah yang belum masak memiliki kandungan vitamin C yang lebih tinggi dan semakin tua buah maka kandungan vitamin C akan semakin berkurang.

F. Uji Mikrobiologi

Uji mikrobiologi merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menentukan mutu *fresh-cut* buah pepaya, dimana *fresh-cut* buah menjadi tempat tumbuh dan berkembangnya mikroba karena memiliki kadar kelembaban dan gula yang tinggi. Mikroorganisme mampu tumbuh dan berkembang lebih cepat pada buah yang telah terolah minimal atau buah yang cacat (Tatang dan Wardah, 2014). Sehingga diperlukan pengujian jumlah mikroba yang tumbuh pada *fresh-cut* buah

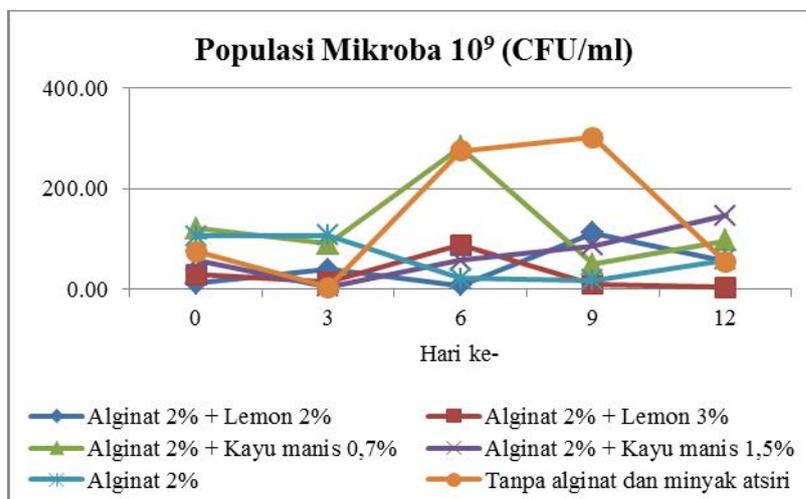
pepaya selama penyimpanan. Pengujian dilakukan dengan metode *total plate count* (TPC) pada media *plate count agar* (PCA). Jumlah mikroba yang tumbuh pada *fresh-cut* buah pepaya selama penyimpanan tersaji dalam tabel 6.

Tabel 6. Populasi mikroba pada *fresh-cut* buah pepaya selama penyimpanan

Perlakuan	Jumlah mikroba 10^9 (CFU/ml) hari ke-				
	0	3	6	9	12
A	10,67	38,67	7,6	11,5	55
B	29,46	13,53	87,3	9,67	3,4
C	120,93	90,73	282,1	49,97	96
D	56,9	4,67	56,67	86,9	146,67
E	105,5	107	21,5	17,53	58,3
K	74,53	3,96	275	301,9	53,73

Keterangan: A: Alginat 2% + minyak atsiri lemon 2%,
 B: Alginat 2% + minyak atsiri lemon 3%,
 C: Alginat 2% + minyak atsiri kayu manis 0,7%,
 D: Alginat 2% + minyak atsiri kayu manis 1,5%,
 E: Alginat 2%,
 K: Tanpa alginat dan minyak atsiri.

Berdasarkan hasil uji mikrobiologi pada *fresh-cut* buah pepaya selama penyimpanan jumlah mikroba yang tumbuh pada setiap perlakuan menunjukkan pengaruh yang tidak signifikan. Hal ini disebabkan pertumbuhan bakteri pada sebagian besar perlakuan menunjukkan hasil *spreader* dari tingkat pengeceran 10^7 , 10^8 , dan 10^9 sehingga sulit dilakukan perhitungan jumlah koloni mikroba. Selain itu, adanya pengaruh suhu yang sesuai untuk perkembangbiakan mikroba. Selama inkubasi mikroba suhu ruang penyimpanan sekitar 29°C - 30°C sehingga pertumbuhan mikroba meningkat, hal ini diduga sejalan dengan pertumbuhan mikroba pembusuk pada buah pepaya yang biasa disimpan pada suhu ruang. Grafik populasi mikroba pada *fresh-cut* buah pepaya selama penyimpanan tersaji dalam gambar 6.



Gambar 6. Grafik populasi mikroba pada *fresh-cut* buah pepaya selama penyimpanan

Berdasarkan grafik populasi mikroba mengalami fluktuatif jumlah mikroba pada *fresh-cut* buah pepaya selama penyimpanan. Pada hari ke-3 jumlah mikroba mengalami penurunan, lalu pada hari ke-6 jumlah mikroba cenderung mengalami kenaikan. Kemudian pada hari ke-9 dan ke-12 jumlah mikroba cenderung mengalami penurunan. Namun, fluktuatif populasi mikroba yang tertinggi terjadi pada tanpa alginat dan minyak atsiri. Sedangkan, fluktuatif yang relatif sama dengan tanpa alginat dan minyak atsiri yaitu pemberian minyak atsiri kayu manis 0,7% dan 1,5%.

Jumlah mikroba yang paling tinggi adalah pemberian alginat dan minyak atsiri kayu manis. Hal ini diduga konsentrasi minyak atsiri kayu manis 0,7% dan 1,5% belum efektif dalam menghambat mikroba pada *fresh-cut* buah pepaya. Sedangkan, populasi mikroba yang paling sedikit yaitu pada pemberian minyak atsiri lemon 3%. Hal ini berarti pemberian minyak atsiri lemon 3% mampu menghambat pertumbuhan mikroba sehingga kualitas *fresh-cut* buah pepaya dapat

ditingkatkan. Minyak atsiri lemon memiliki kandungan flavonoid. Kandungan flavonoid yang ada pada minyak atsiri lemon mampu menghambat populasi mikroba hingga hari ke-12. Flavonoid berperan secara langsung dengan mengganggu fungsi membran sitoplasma dan penghambatan siklus bakteri (Robinson, 1995). Minyak atsiri memiliki sifat hidrofobik yang mampu melewati membran sel mikroba dan masuk pada mitokondria sehingga struktur internal terganggu dan rendering membran lebih *permeable* (Rojas *et al.*, 2009). Kerusakan membran sitoplasma karena senyawa fenol dan turunannya (flavonoid), dimana ion H^+ menyerang gugus fosfat sehingga fosfolipida akan terurai menjadi asam fosfat, gliserol, dan asam karboksilat. Akibatnya membran sitoplasma akan bocor dan bakteri yang ada di dalamnya akan terhambat pertumbuhannya bahkan sampai mati. Kerusakan membran sitoplasma juga akan mencegah nutrisi masuk, dimana nutrisi sebagai penghasil energi (Mukhlisoh, 2010).

Minyak atsiri lemon (*Citrus limon* L. Brum. F) memiliki antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* (Chao *et al.*, 2008). Minyak atsiri lemon memiliki daya hambat minimum sebesar 2 μ l/ml dengan daya bunuh minimum 4 μ l/ml. Minyak atsiri lemon memiliki zona hambat pada paper disk sebesar \pm 0,25 mm pada konsentrasi 32 μ l/disk (Upadhyay *et al.*, 2010).

G. Uji Organoleptik

Uji organoleptik pada *fresh-cut* buah pepaya bertujuan untuk mengetahui kualitas hasil tingkat kesukaan konsumen dengan menggunakan indera sensorik. Pengujian organoleptik yang dilakukan meliputi rasa, warna, aroma, dan tekstur

daging buah pepaya. Uji organoleptik dilakukan menggunakan penilaian skala hedonik pada 15 panelis. Skor tingkat kesukaan dinyatakan dengan skala numerik, yaitu (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) biasa, (4) suka, dan (5) sangat suka. Nilai yang diperoleh dari setiap sampel kemudian dijumlahkan dan dibagi dengan jumlah panelis yang digunakan untuk menentukan skor rata-rata.

1. Rasa

Penilaian panelis yang pertama pada *fresh-cut* buah pepaya yang diberi minyak atsiri lemon dan kayu manis yaitu rasa. Penilaian terhadap rasa merupakan kriteria pokok dari mutu buah pepaya. Komponen rasa pada buah segar meliputi rasa manis, asam, dan pahit. Banyak penyusun rasa dan aroma yang hilang pada *fresh-cut* buah pepaya karena adanya reaksi enzimatik yang dihasilkan dari pematangan dan tingkat respirasi pada jaringan buah yang meningkat (Jennylynd and Tipvanna, 2010). Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa *fresh-cut* buah pepaya selama penyimpanan tersaji pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil organoleptik terhadap rasa pada *fresh-cut* buah pepaya selama penyimpanan

Perlakuan	Hari ke-				
	0	3	6	9	12
Alginat 2% + minyak atsiri lemon 2%	4,13	3,80	2,87	2,00	1,67
Alginat 2% + minyak atsiri lemon 3%	4,13	3,80	3,07	2,07	1,73
Alginat 2% + minyak atsiri kayu manis 0,7%	4,07	3,60	2,73	1,73	1,47
Alginat 2% + minyak atsiri kayu manis 1,5%	4,07	3,47	2,67	1,73	1,27
Alginat 2%	4,13	3,87	3,20	2,20	1,47
Tanpa alginat dan minyak atsiri	4,33	3,40	2,93	1,93	1,40

Keterangan : (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) biasa, (4) suka, (5) sangat suka

Hasil uji organoleptik terhadap rasa *fresh-cut* buah pepaya menunjukkan tingkat kesukaan rasa panelis yang mengalami penurunan dari hari ke-0 hingga

hari ke-12 selama penyimpanan pada *fresh-cut* buah pepaya. Pada hari ke-0 dan ke-3 para panelis rata-rata memberikan skor 4 “suka” dimana *fresh-cut* buah pepaya memiliki rasa yang manis sehingga disukai oleh para panelis. Namun, beberapa penilaian panelis terhadap *fresh-cut* buah pepaya yang diberi minyak atsiri lemon juga memiliki rasa yang agak pedas yang timbul pada hari ke-0. Akan tetapi pemberian minyak atsiri lemon dan kayu manis tidak mempengaruhi rasa asli buah pepaya.

Pada hari ke-6 para panelis rata-rata memberikan nilai 3 “biasa”, hal ini dikarenakan menurut panelis rasa *fresh-cut* buah pepaya kurang manis. Pada hari ke- 9 dan ke-12 tingkat kesukaan panelis semakin menurun dan panelis memberi nilai 2 “tidak suka” dan 1 “sangat tidak suka”. Hal ini disebabkan karena *fresh-cut* buah pepaya memiliki rasa yang tidak manis bahkan sudah tidak layak konsumsi. *Fresh-cut* buah pepaya yang sudah tidak layak konsumsi karena pada permukaan buah sudah banyak ditumbuhi mikroba sehingga aktivitas mikroba dapat menyebabkan luka pada dinding sel buah dan mengakibatkan laju respirasi meningkat dan senyawa penyusun *flavor* akan menguap bersamaan dengan zat terlarut. Menurut Jennylynd dan Tipvanna (2010) bahwa pertumbuhan mikroba pada *fresh-cut* buah dapat mendegradasi rasa buah. *Fresh-cut* buah akan memiliki rasa tidak enak dengan pertumbuhan bakteri asam laktat atau *Pseudomonas* yang menghasilkan fermentasi dan memproduksi alkohol, asam, dan karbon dioksida. Enzim lipase dan pemecah asam amino dalam buah akan berkontribusi bersama mikroorganisme yang mengakibatkan rasa buah berubah.

2. Warna

Pengujian organoleptik tingkat kesukaan terhadap warna daging buah pepaya merupakan salah satu kriteria mutu *fresh-cut* buah pepaya yang pertama kali dilihat oleh konsumen. Perubahan warna buah yang terjadi dapat menunjukkan perubahan fisik dan kecepatan laju respirasi pada *fresh-cut* buah pepaya. Warna daging buah pepaya berwarna oranye hal ini karena adanya kandungan pigmen karoten. Tingkat kesukaan warna *fresh-cut* buah pepaya tersaji pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil organoleptik terhadap warna pada *fresh-cut* buah pepaya selama penyimpanan

Perlakuan	Hari ke-				
	0	3	6	9	12
Alginat 2% + minyak atsiri lemon 2%	4,60	4,07	3,20	1,80	1,67
Alginat 2% + minyak atsiri lemon 3%	4,73	4,20	3,27	2,13	1,73
Alginat 2% + minyak atsiri kayu manis 0,7%	4,47	4,00	3,13	1,93	1,67
Alginat 2% + minyak atsiri kayu manis 1,5%	4,40	3,93	3,00	1,87	1,67
Alginat 2%	4,40	3,87	3,07	1,93	1,60
Tanpa alginat dan minyak atsiri	4,53	3,60	2,80	1,73	1,53

Keterangan : (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) biasa, (4) suka, (5) sangat suka

Hasil uji organoleptik terhadap warna daging *fresh-cut* buah pepaya menunjukkan tingkat kesukaan panelis yang mengalami penurunan. Semakin lama *fresh-cut* buah pepaya disimpan maka warna daging buah akan mengalami perubahan sesuai kesukaan konsumen. Pada hari ke-0 dan ke-3 tingkat kesukaan panelis masih tinggi dengan nilai rata-rata 4 “suka”, hal ini dikarenakan warna pada *fresh-cut* buah pepaya masih berwarna oranye dan segar serta buah masih dalam kondisi baik dan pada hari ke-6 tingkat kesukaan panelis menurun dengan nilai rata-rata 3 “biasa”, hal ini disebabkan oleh warna daging pada *fresh-cut* buah pepaya kurang segar sehingga menurunkan tingkat kesukaan panelis. Sedangkan

pada hari ke-9 dan ke-12 memiliki nilai tingkat kesukaan yaitu 1 “sangat tidak suka”. Hal ini dikarenakan permukaan pada *fresh-cut* buah pepaya telah ditumbuhi mikroba tidak mampu dicegah lagi baik dengan penambahan minyak atsiri lemon dan kayu dalam *edible coating* alginat sehingga memberi penampilan warna yang tidak menarik.

Pemberian alginat dan minyak atsiri lemon memiliki nilai tingkat kesukaan yang tertinggi selama penyimpanan *fresh-cut* buah pepaya. Hal ini dikarenakan alginat dan minyak atsiri lemon lebih mampu mencegah perubahan warna buah lebih baik dibandingkan perlakuan yang lain.

3. Aroma

Fresh-cut buah pepaya memiliki aroma asli yang khas pada buah pepaya. Aroma buah yang dihasilkan akan meningkat ketika memasuki fase klimakterik (Winarno, 2008). Namun, aroma buah yang muncul bergantung dengan kandungan zat-zat volatil, dimana produk dapat dengan mudah melepaskan gas yang dapat tercium oleh indera penciuman. Selain itu, aroma yang timbul pada buah-buahan berasal dari asam-asam organik yang terpadat pada dalam buah (Harun dkk., 2012). *Fresh-cut* buah pepaya yang diberi minyak atsiri lemon dan kayu manis memiliki aroma asli khas buah pepaya tetapi juga terdapat aroma dari minyak atsiri lemon dan kayu manis. Hasil dari uji organoleptik aroma *fresh-cut* buah pepaya tersaji dalam tabel 9.

Tabel 9. Hasil organoleptik terhadap aroma pada *fresh-cut* buah pepaya selama penyimpanan

Perlakuan	Hari ke-				
	0	3	6	9	12
Alginat 2% + minyak atsiri lemon 2%	4,13	4,13	3,87	2,13	1,87
Alginat 2% + minyak atsiri lemon 3%	4,27	4,20	3,80	2,27	1,93
Alginat 2% + minyak atsiri kayu manis 0,7%	4,13	4,13	3,33	1,80	1,53
Alginat 2% + minyak atsiri kayu manis 1,5%	4,13	4,07	3,20	1,87	1,47
Alginat 2%	4,20	4,07	3,87	1,80	1,60
Tanpa alginat dan minyak atsiri	4,20	4,13	3,87	1,80	1,53

Keterangan : (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) biasa, (4) suka, (5) sangat suka

Tingkat kesukaan terhadap aroma *fresh-cut* buah pepaya selama penyimpanan mengalami penurunan. Pada hari ke-0 hingga ke-6 panelis rata-rata memberi nilai 4 “suka” pada aroma *fresh-cut* buah pepaya karena aroma buah terasa segar. Pemberian minyak atsiri lemon dan kayu manis tidak mempengaruhi aroma asli dari buah pepaya dan aroma yang dihasilkan dari pemberian minyak atsiri lemon dan kayu manis tidak menimbulkan aroma yang tidak sedap. Selain itu, pemberian alginat sebagai *edible coating* mampu menghambat penguapan senyawa volatil yang merupakan penyebab timbulnya aroma pada buah pepaya.

Pada hari ke-9 hingga hari ke-12 panelis memberikan penilaian yang semakin menurun. Hal ini dikarenakan pada hari ke-9 mulai tumbuh mikroba pada permukaan buah sehingga menimbulkan bau yang kurang sedap dan semakin lama penyimpanan buah pepaya aroma dari pemberian minyak atsiri lemon dan kayu manis juga kurang tercium karena aroma minyak atsiri lemon dan kayu manis akan hilang bersamaan dengan proses respirasi, transpirasi, dan aktivitas mikroba.

4. Tekstur

Pengujian organoleptik tingkat kesukaan terhadap tekstur buah menilai dari kekerasan dan kesegaran *fresh-cut* buah pepaya selama penyimpanan. Tingkat kesegaran dan kekerasan *fresh-cut* buah pepaya akan menurun sejalan dengan lamanya penyimpanan. Hal ini dikarenakan adanya proses respirasi dan transpirasi pada buah pepaya. Tingkat kesukaan terhadap tekstur *fresh-cut* buah pepaya tersaji dalam Tabel 10.

Tabel 10. Hasil organoleptik terhadap tekstur pada *fresh-cut* buah pepaya selama penyimpanan

Perlakuan	Hari ke-				
	0	3	6	9	12
Alginat 2% + minyak atsiri lemon 2%	4,10	3,70	3,30	3,00	2,80
Alginat 2% + minyak atsiri lemon 3%	4,20	3,70	3,40	3,20	3,00
Alginat 2% + minyak atsiri kayu manis 0,7%	4,10	3,60	3,20	2,80	2,50
Alginat 2% + minyak atsiri kayu manis 1,5%	4,10	3,50	3,00	2,60	2,20
Alginat 2%	4,10	3,60	3,10	2,80	2,50
Tanpa alginat dan minyak atsiri	3,90	3,40	2,80	2,50	2,10

Keterangan : (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) biasa, (4) suka, (5) sangat suka

Hasil uji organoleptik terhadap tekstur *fresh-cut* buah pepaya menunjukkan bahwa nilai tingkat kesukaan panelis menurun selama penyimpanan buah. Pada hari ke-0 dan ke-3 memiliki nilai rata-rata 4 “suka”, hal ini dikarenakan tekstur pada *fresh-cut* buah pepaya masih renyah dan segar. Pada hari ke-6 memiliki nilai rata-rata 3 “biasa”, hal ini dikarenakan tekstur pada *fresh-cut* buah pepaya kerenyahan dan kesegarannya mulai menurun. Sedangkan pada hari ke-9 dan ke-12 memiliki nilai rata-rata 2 “tidak suka”, hal ini disebabkan oleh tumbuhnya mikroba pada permukaan *fresh-cut* buah pepaya sehingga tekstur buah menjadi lunak dan tidak segar.

Tekstur *fresh-cut* buah pepaya selama disimpan akan menurun. Semakin lama penyimpanan *fresh-cut* buah pepaya maka tingkat kekerasan dan kesegaran buah semakin menurun. Hal ini sesuai dengan hasil susut berat pada *fresh-cut* buah pepaya, dimana susut berat *fresh-cut* buah pepaya semakin lama disimpan maka susut berat semakin banyak dan tingkat kesegaran menurun dan terjadi pelunakan pada buah. Tekstur buah yang berubah dari keras menjadi lunak disebabkan oleh proses transpirasi, dimana air dalam buah hilang menguap di udara sekitarnya. Selain itu, pelunakan jaringan pada produk segar dapat disebabkan oleh aktivitas enzimatis yang mampu merombak senyawa pektin. Pektin banyak terdapat di dinding sel yang berfungsi sebagai perekat. Selama produk segar disimpan, senyawa pektin akan mengalami depolimerasi dan deesterifikasi yang menyebabkan senyawa pektin larut dalam air dan tekstur buah menjadi lunak. Perombakan senyawa pektin dibantu dengan enzim pektin esterase yang berfungsi memecah propektin menjadi pektin yang larut dalam air (Prabasari, 2001).

H. Perubahan Warna

Warna buah merupakan salah satu faktor penting yang diperhatikan konsumen saat akan membeli buah yang dipilihnya karena warna buah dapat digunakan sebagai indikator dalam menentukan tingkat kematangan buah. Menurut Ahmad (2013) bahwa warna merupakan salah satu indikator untuk menentukan kualitas buah. Sehingga pengamatan warna buah dilakukan setiap 3 hari sekali dengan cara difoto dan diklasifikasikan berdasarkan dengan indeks tingkat kematangan buah pepaya (lampiran 2). Adapun data warna pada *fresh-cut* buah pepaya tersaji dalam tabel 11.

Tabel 11. Perubahan warna pada *fresh-cut* buah pepaya selama penyimpanan

Perlakuan	Hari ke-				
	0	3	6	9	12
Alginat 2% + minyak atsiri lemon 2%	4	4	4	4	4
Alginat 2% + minyak atsiri lemon 3%	4	4	4	4	4
Alginat 2% + minyak atsiri kayu manis 0,7%	4	4	4	4	4
Alginat 2% + minyak atsiri kayu manis 1,5%	4	4	4	4,33	4,67
Alginat 2%	4	4	4	4	4
Tanpa alginat dan minyak atsiri	4	4	4	4,33	4,33

Keterangan : (1) hijau penuh, (2) hijau dengan jejak kuning, (3) lebih hijau dari kuning, (4) lebih kuning dari hijau, (5) kuning dengan jejak hijau, (6) sepenuhnya kuning

Perubahan warna pada *fresh-cut* buah pepaya menunjukkan bahwa tingkat kematangan *fresh-cut* buah pepaya selama penyimpanan pada pemberian alginat 2% + kayu manis 1,5% dan tanpa alginat dan minyak atsiri terjadi degradasi warna dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Perubahan warna yang terjadi pada buah pepaya umumnya disebabkan oleh hilangnya warna hijau seiring dengan pemasakan buah. Menurut Santoso (2007), bahwa saat fase pemasakan buah pigmen klorofil akan terdegradasi sehingga warna hijau pada buah akan menghilang dan terjadi peningkatan pigmen karoten sehingga muncul warna kuning pada buah. Sesuai dengan pernyataan Apandi (1984) menyatakan bahwa degradasi klorofil yang menyebabkan pigmen karotenoid yang sudah ada dalam jaringan buah akan mendominasi dan membentuk warna kuning, kandungan karotenoid, geraniol bebas, dan asam mevalonat bebas yang merupakan penyusun karoten yang makin lama akan semakin meningkat selama pematangan buah. Selain itu, perubahan warna yang terjadi pada buah pepaya dari hijau menjadi kuning atau jingga disebabkan oleh perubahan laju respirasi dan produksi etilen (Ahmad, 2013).

Pada pemberian alginat 2% + kayu manis 1,5% memiliki degradasi warna yang lebih cepat, hal ini dikarenakan pada hari ke-9 permukaan buah sudah ditumbuhi mikroba sehingga metabolisme mikroba tidak dapat dicegah dan laju respirasi pada buah semakin meningkat. Sedangkan pada tanpa alginat dan minyak atsiri yang terdegradasi warna daging buah, hal ini disebabkan oleh daging buah yang tidak diberi *edible coating* sehingga tidak mampu menghambat laju respirasi dan sudah banyak ditumbuhi mikroba. Sebaliknya pada pemberian alginat maupun alginat yang diberi minyak atsiri lemon dan kayu manis 0,7% tidak terjadi degradasi warna karena *edible coating* alginat yang menutupi seluruh bagian permukaan buah mampu mencegah oksigen masuk ke dalam jaringan buah sehingga proses respirasi dapat dihambat.