

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Jenis Pati Bahan *Edible Coating* terhadap Kualitas Stroberi (*Fragaria x ananassa*)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa jenis pati bahan *edible coating* berpengaruh terhadap kualitas stroberi (*Fragaria x ananassa*). Pengaruh tersebut ditunjukkan pada berbagai parameter penelitian sebagai berikut :

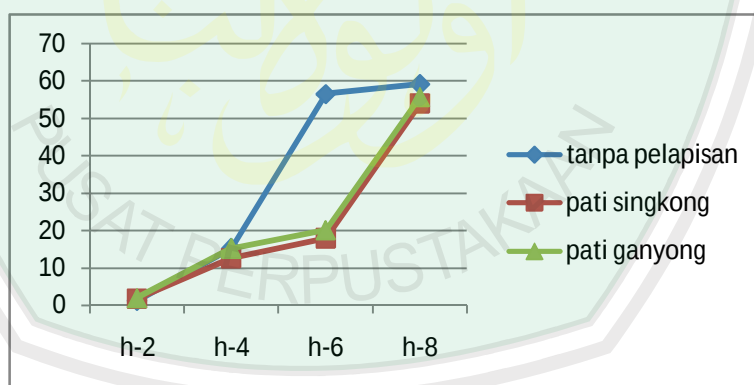
4.1.1 Pengaruh Jenis Pati Bahan *Edible Coating* terhadap Susut Bobot Stroberi (*Fragaria x ananassa*)

Hasil *Analisis of Variance* (ANOVA) (Lampiran.2) menunjukkan bahwa pada hari ke-2 penyimpanan tidak ada perbedaan nyata persen susut bobot buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) antar perlakuan. Akan tetapi, pada hari ke- 4, 6 dan 8 terdapat perbedaan nyata persen susut bobot buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) antar perlakuan. Untuk mengetahui perlakuan yang paling dapat menekan persen susut bobot buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) maka dilakukan uji lanjut. Hasil uji lanjut disajikan pada tabel 4.1 sebagai berikut :

Tabel 4.1 Hasil Uji Jarak Duncan Mengenai Perbedaan Jenis Pati terhadap Persen susut bobot Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*)

Perlakuan	Hari ke-		
	4	6	8
Tanpa aplikasi <i>edible coating</i>	15,3 (b)	56,5 (b)	59,16 (c)
Aplikasi <i>edible coating</i> berbahan dasar pati singkong (<i>Manihot esculenta</i>)	12,5 (a)	17,1 (a)	53,94 (a)
Aplikasi <i>edible coating</i> berbahan dasar pati ganyong (<i>Canna edulis</i>)	15,2 (b)	20,1 (a)	55,71 (b)

Berdasarkan tabel 4.1 diketahui bahwa buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi dengan *edible coating* berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*) memiliki persen susut bobot yang paling rendah pada hari ke-4 penyimpanan dibandingkan persen susut bobot buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan perlakuan lain. Sedangkan pada hari ke-6 dan 8 penyimpanan, buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi *edible coating* baik yang berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*) maupun yang berbahan dasar pati ganyong (*Canna edulis*) memiliki persen susut bobot yang lebih rendah dibandingkan persen susut bobot buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) tanpa aplikasi *edible coating*. Pengaruh jenis pati bahan *edible coating* terhadap persen susut bobot buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) digambarkan pada grafik sebagai berikut :



Gambar 4.1 grafik pengaruh jenis pati bahan *edible coating* terhadap persen susut bobot buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) selama 8 hari penyimpanan

Keterangan : h-2 : Hari ke-2
 h-4 : Hari ke-4
 h-6 : Hari ke-6
 h-8 : Hari ke-8

Pada gambar 4.1 secara umum grafik persen susut bobot buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) semakin meningkat pada setiap harinya. Pada hari

ke-2 sampai 4 penyimpanan persen susut bobot buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) terlihat sama. Pada hari ke-6 penyimpanan, grafik persen susut bobot buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) tanpa aplikasi terlihat mengalami peningkatan drastis. Sedangkan persen susut bobot buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi *edible coating* baik yang berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*) berbahan dasar pati ganyong (*Canna edulis*) sama-sama terlihat mengalami peningkatan persen susut bobot pada hari ke-8 penyimpanan.

Menurut paparan data di atas dapat dikatakan bahwa aplikasi *edible coating* baik berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*) maupun berbahan dasar pati ganyong (*Canna edulis*) berpengaruh terhadap persen susut bobot buah stroberi (*Fragaria x ananassa*). Buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi *edible coating* memiliki persen susut bobot yang lebih kecil dibandingkan persen susut bobot buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang tanpa aplikasi *edible coating*. Akan tetapi, perbedaan jenis pati bahan *edible coating* tidak memberikan hasil yang berbeda nyata. Hal ini dimungkinkan karena kandungan amilosa dan amilopektin pada umbi singkong (*Manihot esculenta*) dan umbi ganyong (*Canna edulis*) yang tidak begitu jauh sehingga lapisan yang terbentuk tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada persen susut bobot buah stroberi (*Fragaria x ananassa*).

Susut bobot merupakan salah satu parameter yang dapat digunakan untuk melihat kuantitas buah setelah dipanen. Hal ini dikarenakan setelah

dipanen buah masih melakukan aktifitas fisiologinya antara lain respirasi dan transpirasi. Menurut Soesantoso (2006), berkurangnya volume atau berat produk pascapanen berkaitan erat dengan proses fisiologi yang masih terus berlangsung pada produk setelah dipetik dari tanaman. Produk tanaman merupakan produk hidup yang masih membutuhkan nutrisi untuk melangsungkan proses fisiologinya.

Respirasi pada dasarnya merupakan proses katabolisme dengan tujuan memperoleh energi yang diperlukan untuk proses kehidupan (Pantastico, 1997). Selama melangsungkan proses respirasi, buah-buahan banyak kehilangan komponen penyusunnya seperti zat pati, asam-asam organik dan lain sebagainya. Hal ini dikarenakan komponen-komponen tersebut dirombak menjadi komponen yang lebih sederhana dan didapatkan energi untuk melangsungkan proses kehidupan. Pada buah yang sudah dipanen komponen yang hilang tidak dapat digantikan lagi karena buah sudah tidak mendapat pasokan nutrisi dari induknya. Sehingga terjadilah susut bobot pada buah yang sudah dipanen.

Proses fisiologi pascapanen lain yang menyebabkan susut bobot adalah transpirasi. Menurut Winarno dan Aman (1981), susut bobot pada komoditas lepas panen yang disimpan terutama diakibatkan oleh kehilangan air sebagai akibat dari proses penguapan (transpirasi). Selama proses respirasi berlangsung dihasilkan air, CO₂ serta energi berupa ATP dan panas. Air yang dihasilkan akan menguap bersama panas yang dihasilkan. Sama dengan hilangnya nutrisi buah pada saat proses respirasi, hilangnya air

akibat proses transpirasi juga tidak dapat digantikan lagi karena pasokan air dari akar sudah terputus setelah buah dipanen.

Hasil penelitian membuktikan bahwa *coating* (pelapisan) berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*) dan pati ganyong (*Canna edulis*) sama-sama dapat memperkecil persen susut bobot buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) selama 8 hari penyimpanan. Hal ini membuktikan bahwa aplikasi *edible coating* berperan sebagai barier terhadap gas (CO₂ dan O₂) dan uap air sehingga dapat memperkecil laju respirasi dan transpirasi buah stroberi (*Fragaria x ananassa*). Menurut Krochta, dkk (1994), *edible coating* berfungsi untuk membatasi hilangnya kelembaban dari buah ke lingkungan selain itu juga berfungsi untuk mengurangi penyerapan oksigen oleh buah sehingga laju respirasi lambat.

Semakin kecil laju respirasi pada buah stroberi (*Fragaria x ananassa*), maka perombakan komponen penyusun buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) juga semakin lambat. Selain itu, penguapan air yang terjadi pun juga semakin sedikit. Sehingga susut bobot pada buah stroberi (*Fragaria* sp) juga semakin rendah (sedikit). Menurut Pantastico (1997), intensitas respirasi dianggap sebagai ukuran laju jalannya metabolisme. Kecepatan respirasi dapat menunjukkan bahwa cepat atau tidaknya perubahan komposisi yang terjadi dalam jaringan.

4.1.2 Pengaruh Jenis Pati Bahan *Edible Coating* terhadap Laju Respirasi Stroberi (*Fragaria x ananassa*)

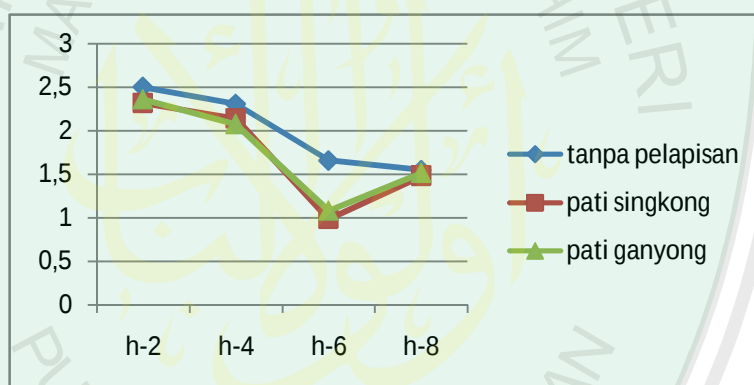
Pengukuran laju respirasi dilakukan dengan cara menghitung kadar CO₂ yang dikeluarkan setiap jam (mg/jam). Hasil *Analysis of Variance* (ANOVA) (Lampiran.2) menunjukkan bahwa pada hari ke-2, 4, 6 dan 8 penyimpanan terdapat perbedaan nyata kadar CO₂ buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) antar perlakuan. Untuk mengetahui pelapisan yang paling dapat menekan kadar CO₂ maka dilakukan uji lanjut. Hasil analisa uji lanjut disajikan pada tabel 4.2 sebagai berikut :

Tabel 4.2 Hasil Uji Jarak Duncan Mengenai Perbedaan Jenis Pati terhadap kadar CO₂ Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*)

Perlakuan	Hari ke-			
	2	4	6	8
Tanpa aplikasi <i>edible coating</i>	2,5 (b)	2,3 (b)	1,6 (b)	1,54 (c)
Aplikasi <i>edible coating</i> berbahan dasar pati singkong (<i>Manihot esculenta</i>)	2,3 (a)	2,1 (a)	0,98 (a)	1,48 (a)
Aplikasi <i>edible coating</i> berbahan dasar pati ganyong (<i>Canna edulis</i>)	2,4 (a)	2,1 (a)	1,1 (a)	1,51 (b)

Berdasarkan tabel 4.2 terlihat pada hari ke- 2, 4 dan 6 penyimpanan, kadar CO₂ buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi *edible coating* berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*) tidak berbeda nyata dengan kadar CO₂ buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi *edible coating* berbahan dasar pati ganyong (*Canna edulis*). Akan tetapi, pada hari ke-8 penyimpanan, kadar CO₂ buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi *edible coating* berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*) berbeda nyata dengan kadar CO₂ buah stroberi

(*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi *edible coating* berbahan dasar pati ganyong (*Canna edulis*). secara umum pada tabel 4.2 terlihat kadar CO₂ buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi *edible coating* berbeda nyata dengan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) tanpa aplikasi *edible coating*. Buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi *edible coating* memiliki kadar CO₂ lebih rendah dibandingkan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) tanpa aplikasi *edible coating*. Pengaruh jenis pati bahan *edible coating* terhadap kadar CO₂ buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) digambarkan pada grafik sebagai berikut :



Gambar 4.2 pengaruh jenis pati bahan *edible coating* terhadap kadar CO₂ buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) selama 8 hari penyimpanan

Pada gambar 4.2 secara umum terlihat grafik mengalami penurunan mulai hari ke-2 penyimpanan sampai hari ke-6 penyimpanan dan kembali naik pada hari ke-8 penyimpanan. Buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) tanpa aplikasi *edible coating* memiliki grafik yang paling tinggi dibandingkan grafik buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan perlakuan lainnya. Buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi *edible coating* baik yang berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*)

maupun yang berbahan dasar pati ganyong (*Canna edulis*) memiliki grafik yang hampir sama.

Menurut Pantastico (1997), besar kecilnya respirasi dapat diukur dengan menentukan jumlah substrat yang hilang, O₂ yang diserap, CO₂ yang dikeluarkan, panas yang dihasilkan dan energi yang timbul. Biasanya respirasi ditentukan dengan pengukuran CO₂ dan O₂ yaitu dengan pengukuran laju penggunaan O₂ atau dengan penentuan laju pengeluaran CO₂.

Menurut hasil paparan data diketahui bahwa buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi *edible coating* baik yang berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*) maupun yang berbahan dasar pati ganyong (*Canna edulis*) memiliki kadar CO₂ lebih rendah dibandingkan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) tanpa aplikasi *edible coating*. Sehingga dapat dikatakan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi *edible coating* baik yang berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*) maupun yang berbahan dasar pati ganyong (*Canna edulis*) memiliki laju respirasi lebih rendah dibandingkan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) tanpa aplikasi *edible coating*. Akan tetapi, laju respirasi buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi *edible coating* berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*) tidak berbeda nyata dengan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi *edible coating* berbahan dasar pati ganyong (*Canna edulis*). Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat

perbedaan yang signifikan pengaruh jenis pati terhadap laju respirasi buah stroberi (*Fragaria x ananassa*).

Salah satu faktor yang mempengaruhi besar kecilnya laju respirasi adalah adanya kulit penutup yang berperan sebagai membran selektif permeabel terhadap O₂ dan CO₂ sehingga proses pertukaran gas terhambat. Menurut Pujimulyani (2009), sayur-sayuran dan buah-buahan yang mempunyai kulit berlapis lilin akan mempunyai kecepatan respirasi yang rendah. Hal ini diduga disebabkan CO₂ terakumulasi di dalam ruangan tertutup kulit sehingga kecepatan respirasi dan difusi oksigen ke dalam buah terhambat oleh adanya lapisan lilin pada kulit buah.

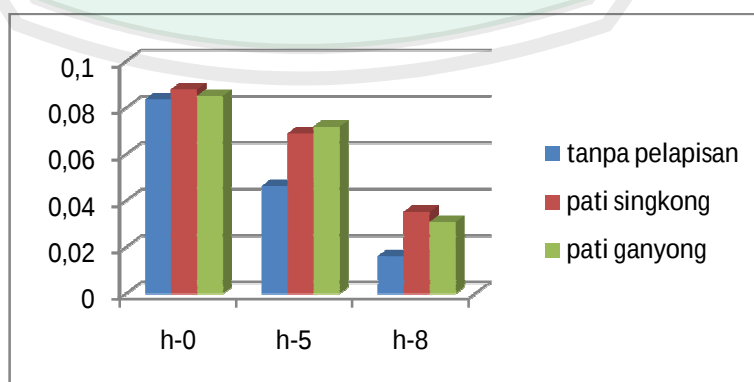
Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi *edible coating* pada buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) menyebabkan penurunan laju respirasi buah stroberi (*Fragaria x ananassa*). Hal ini dikarenakan aplikasi *edible coating* pada buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) menambah tebal kulit penutup pada buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) sehingga pertukaran gas semakin sulit dan laju respirasinya lebih rendah dibandingkan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) tanpa aplikasi *edible coating*. Menurut Baldwin (2012) *edible coating* adalah suatu metode pemberian lapisan tipis pada permukaan buah untuk menghambat keluarnya gas, uap air dan menghindari kontak dengan oksigen, sehingga proses pemasakan dan pencoklatan buah dapat diperlambat.

Pada gambar 2.2 terlihat terjadi kenaikan laju respirasi buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) pada hari ke-8 penyimpanan. Hal ini menunjukkan

bahwa buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) akan memasuki masa kelayuan (*senence*). Selain itu dimungkinkan juga kestabilan *edible coating* yang diaplikasikan pada buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) sudah mengalami penurunan sehingga kemampuannya untuk menahan gas (CO_2 dan O_2) dan uap air berkurang, dan menyebabkan laju respirasinya hampir sama dengan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) tanpa aplikasi *edible coating*. Menurut Winarno dan Aman (1981), laju respirasi berbanding lurus dengan jumlah produksi CO_2 . Jumlah CO_2 yang dihasilkan terus menurun sampai mendekati proses kelayuan. Pada saat kelayuan tiba-tiba produksi CO_2 meningkat, kemudian menurun lagi.

4.1.3 Pengaruh Jenis Pati Bahan *Edible Coating* terhadap Kandungan Vitamin C Stroberi (*Fragaria x ananassa*)

Pengukuran kandungan vitamin C dilakukan dengan metode titrasi iodin. Pengaruh jenis pati bahan *edible coating* terhadap kandungan vitamin C buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) digambarkan pada diagram batang sebagai berikut :



Gambar 4.3 Pengaruh Jenis Pati Bahan *Edible Coating* Terhadap Kandungan Vitamin C Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*) Selama 8 hari Penyimpanan

Pada gambar 4.3 terlihat buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) tanpa aplikasi *edible coating* memiliki kandungan vitamin C yang paling rendah dibandingkan kedua perlakuan yang lain. Pada gambar juga terlihat buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) tanpa aplikasi *edible coating* mengalami penurunan kandungan vitamin C lebih cepat dibandingkan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi *edible coating* baik yang berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*) maupun yang berbahan dasar pati ganyong (*Canna edulis*).

Vitamin C (asam askorbat) merupakan salah satu asam organik penyusun buah-buahan yang dapat dijadikan indikator untuk melihat kualitas suatu komoditas pascapanen. Hal ini dikarenakan vitamin C sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan sehingga menyebabkan turunnya kandungan vitamin C pada buah. Menurut Belitz dan Grosch (1999), asam askorbat sangat mudah teroksidasi secara reversible menjadi asam L-dehidroaskorbat yang masih mempunyai aktivitas vitamin C. Reaksi degradasi asam askorbat dalam larutan air tergantung pada beberapa faktor seperti pH (kisaran pH 4 sampai pH 6 mempunyai kestabilan yang paling tinggi), suhu dan kehadiran dari oksigen atau ion logam seperti tembaga.

Berdasarkan paparan data di atas diketahui bahwa buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) tanpa aplikasi *edible coating* mengalami penurunan kandungan vitamin C lebih cepat dibandingkan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi *edible coating*. Akan tetapi penurunan kandungan vitamin C buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi

edible coating berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*) tidak berbeda nyata dengan kandungan vitamin C buah stroberi dengan aplikasi *edible coating* berbahan dasar pati ganyong (*Canna edulis*). Hasil ini membuktikan bahwa dengan aplikasi *edible coating* kandungan vitamin C pada buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dapat dipertahankan. Sedangkan perbedaan jenis pati bahan *edible coating* tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan vitamin C buah stroberi (*Fragaria x ananassa*).

Berkurangnya kandungan vitamin C berhubungan erat dengan rendahnya laju respirasi buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) setelah diaplikasi dengan *edible coating*, karena selama proses respirasi vitamin C juga ikut teroksidasi. Oleh karena itu jika laju respirasi pada buah rendah maka secara tidak langsung proses oksidasi (pemecahan) vitamin C juga akan semakin lambat.

Asam organik, sebagaimana karbohidrat merupakan substrat untuk respirasi. Oleh sebab itu, berkurangnya asam berhubungan erat dengan fungsi respirasi (Apandi, 1984). Menurut Pujimulyani (2009), selama proses pematangan sayuran dan buah-buahan terjadi penurunan asam-asam organik. Hal ini diduga disebabkan penggunaan asam organik pada proses respirasi atau mengalami konversi menjadi gula.

4.1.4 Pengaruh Jenis Pati Bahan *Edible Coating* terhadap Warna Stroberi (*Fragaria x ananassa*)

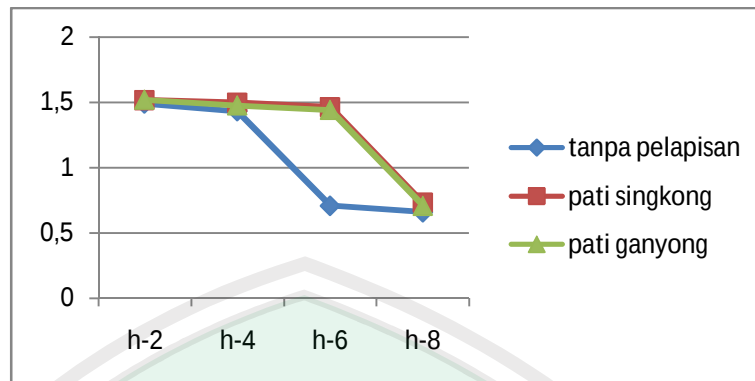
Pengamatan warna yang dilakukan meliputi tingkat kecerahan (L) buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan menggunakan colourider. Hasil

Analisis of Variance (ANOVA) (Lampiran.2) menunjukkan bahwa pada hari ke-2, 4, 6 dan 8 ada perbedaan nyata tingkat kecerahan (L) buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) antar perlakuan. Untuk mengetahui perlakuan yang paling dapat mempertahankan tingkat kecerahan (L) buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) maka dilakukan uji lanjut. Hasil analisa uji lanjut disajikan pada tabel 4.3 sebagai berikut :

Tabel 4.3 Hasil Uji Jarak Duncan Mengenai Perbedaan Jenis Pati terhadap Tingkat kecerahan (L) Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*)

Perlakuan	Hari ke-			
	2	4	6	8
Tanpa aplikasi <i>edible coating</i>	1,49 (a)	1,43 (a)	0,71 (a)	0,66 (a)
Aplikasi <i>edible coating</i> berbahan dasar pati singkong (<i>Manihot esculenta</i>)	1,52 (b)	1,49 (b)	1,46 (b)	0,73 (b)
Aplikasi <i>edible coating</i> berbahan dasar pati ganyong (<i>Canna edulis</i>)	1,52 (b)	1,48 (b)	1,44 (b)	0,71 (b)

Pada tabel 4.3 terlihat bahwa tingkat kecerahan (L) buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) tanpa aplikasi *edible coating* berbeda nyata dengan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi *edible coating* baik yang berbahan dasar singkong (*Manihot esculenta*) maupun yang berbahan dasar pati ganyong (*Canna edulis*). Akan tetapi tingkat kecerahan (L) buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi *edible coating* berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*) tidak berbeda nyata dengan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi *edible coating* berbahan dasar pati ganyong (*Canna edulis*). Pengaruh jenis pati bahan *edible coating* terhadap tingkat kecerahan buah digambarkan pada gambar 4.4 :



Gambar 4.4 Grafik pengaruh jenis pati bahan *edible coating* terhadap tingkat kecerahan (L) buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) selama 8 hari penyimpanan

Pada gambar 4.4 terlihat tingkat kecerahan (L) buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) menurun pada setiap harinya. Buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) tanpa aplikasi *edible coating* memiliki tingkat kecerahan (L) yang paling rendah dibandingkan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi *edible coating*. Tingkat kecerahan (L) buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) tanpa aplikasi *edible coating* menurun tajam pada hari ke-6 penyimpanan sedangkan tingkat kecerahan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi *edible coating* terjadi penurunan tajam pada hari ke-8 penyimpanan.

Berdasarkan paparan diketahui bahwa buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi *edible coating* baik yang berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*) maupun yang berbahan dasar pati ganyong (*Canna edulis*) memberikan hasil yang tidak jauh berbeda yaitu sama-sama dapat mempertahankan tingkat kecerahan (L) buah stroberi (*Fragaria x ananassa*). Hasil ini membuktikan bahwa dengan aplikasi *edible coating* permukaan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) terlihat lebih mengkilap

dan cerah dibandingkan buah tanpa aplikasi *edible coating*. Selain sebagai *barier* untuk menahan gas (O_2 dan CO_2) dan uap air *edible coating* juga dapat memperbaiki struktur permukaan bahan sehingga permukaan menjadi mengkilat.

Perubahan warna merupakan perubahan yang paling menonjol pada waktu pemasakan. Berubahnya warna dapat disebabkan oleh 2 faktor yaitu proses degradasi maupun proses sintesis dari pigmen yang terdapat dalam buah (Apandi, 1984). Menurut Cahyono (2008), Warna merah menyala pada buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) berasal dari kandungan antosianin yang juga berperan sebagai antioksidan untuk melindungi struktur sel dalam tubuh serta mencegah kerusakan oksigen pada organ tubuh manusia.

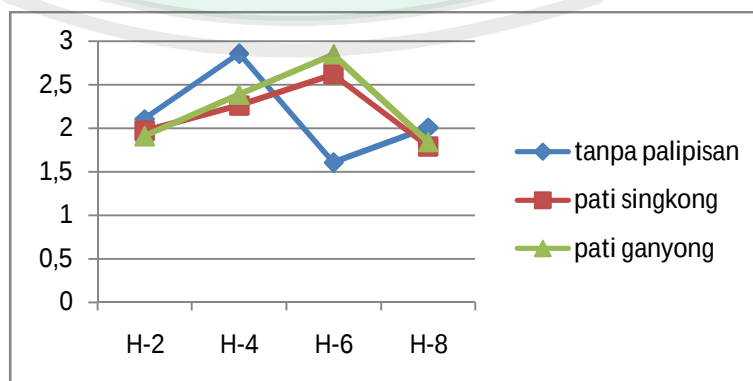
4.1.5 Pengaruh Jenis Pati Bahan *Edible Coating* terhadap Tekstur Stroberi (*Fragaria x ananassa*)

Pengukuran tekstur buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dilakukan dengan mengukur tingkat kelunakan buah menggunakan alat penetrometer. Hasil *Analysis of Variance* (ANOVA) (Lampiran.2) menunjukkan bahwa pada hari ke-2, 4, 6 dan 8 penyimpanan ada perbedaan nyata tingkat kelunakan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) antar perlakuan. Untuk mengetahui perlakuan yang paling dapat memperkecil tingkat kelunakan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) maka dilakukan uji lanjut. Hasil uji lanjut disajikan pada tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil Uji Jarak Duncan Mengenai Perbedaan Jenis Pati terhadap Tingkat Kelunakan Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*)

Perlakuan	Hari ke-			
	2	4	6	8
Tanpa aplikasi <i>edible coating</i>	3,9 (b)	2,8 (b)	1,6 (a)	2 (b)
Aplikasi <i>edible coating</i> berbahan dasar pati singkong (<i>Manihot esculenta</i>)	3,4 (a)	2,3 (a)	2,6 (b)	1,8 (a)
Aplikasi <i>edible coating</i> berbahan dasar pati ganyong (<i>Canna edulis</i>)	3,2 (a)	2,4 (a)	2,8 (b)	1,8 (a)

Berdasarkan tabel 4.4 diketahui bahwa tingkat kelunakan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi *edible coating* berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*) tidak berbeda nyata dengan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi *edible coating* berbahan dasar pati ganyong (*Canna edulis*). Sedangkan tingkat kelunakan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi *edible coating* berbeda nyata dengan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) tanpa aplikasi *edible coating*. Pengaruh jenis pati bahan *edible coating* terhadap tingkat kelunakan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) digambarkan pada gambar 4.5 Sebagai berikut :



Gambar 4.5 Grafik pengaruh jenis pati bahan *edible coating* terhadap tingkat kelunakan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*)

Pada gambar 4.5 terlihat tingkat kelunakan buah semakin hari semakin meningkat, hal ini menunjukkan semakin lama penyimpanan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) semakin lunak. Pada hari ke-6 penyimpanan terlihat kelunakan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) tanpa aplikasi *edible coating* mengalami penurunan yang tajam. Hal ini bukan berarti buah menjadi semakin keras tapi karena sebagian sampel buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) tanpa aplikasi *edible coating* sudah mengalami kebusukan dan tidak diamati lagi sehingga rata-rata hitungannya menurun drastis. Hal serupa terjadi pula pada buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi *edible coating* pada hari ke-8 penyimpanan.

Salah satu perubahan nyata pada pemasakan buah dan penyimpanan sayur adalah menjadi lunaknya buah-buahan dan jaringan sayur (Apanidi, 1984). Menurut paparan data di atas kelunakan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) tanpa aplikasi *edible coating* berbeda nyata dengan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi *edible coating*. Hal ini berhubungan dengan rendahnya laju transpirasi buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) setelah diaplikasi dengan *edible coating*. Proses transpirasi menyebabkan sel-sel dalam buah kehilangan air yang menyebabkan tekanan turgor sel menurun dan buah menjadi lunak. Menurut Winarno dan Aman (1981), perubahan turgor pada umumnya disebabkan oleh perubahan dinding sel. Perubahan tersebut akan mempengaruhi tekstur dari buah sehingga buah menjadi lunak.

4.2 Pengaruh Suhu Penyimpanan Buah terhadap Kualitas Stroberi (*Fragaria x ananassa*)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa suhu penyimpanan buah berpengaruh terhadap kualitas stroberi (*Fragaria x ananassa*). Pengaruh tersebut ditunjukkan pada berbagai parameter penelitian sebagai berikut :

4.2.1 Pengaruh Suhu Penyimpanan Buah terhadap Susut Bobot Stroberi (*Fragaria x ananassa*)

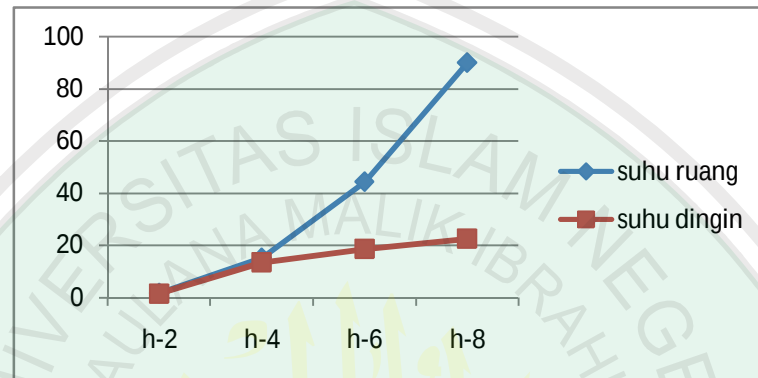
Hasil *Analisis Of Variance* (ANOVA) (Lampiran.2) menunjukkan bahwa pada hari ke- 2 tidak ada perbedaan nyata persen susut bobot buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu ruang dan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu dingin. Sedangkan pada hari ke- 4, 6 dan 8 terdapat perbedaan nyata persen susut bobot buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu ruang dan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu dingin. Untuk mengetahui suhu penyimpanan yang paling dapat menghambat susut bobot buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) maka diperlukan perbandingan rata-rata hitung antar perlakuan sebagai berikut :

Tabel 4.5 Rata-Rata Hitung Persen Susut Bobot Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang Disimpan Pada Suhu Dingin dan Suhu Ruang

Perlakuan	Hari ke-		
	4	6	8
Suhu ruang	15,3	44,3	90
Suhu dingin	13,4	18,6	22,5

Pada tabel 4.5 diketahui bahwa buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu ruang memiliki persen susut bobot yang lebih

besar dibandingkan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu dingin. Pengaruh suhu simpan terhadap persen susut bobot buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) digambarkan pada gambar 4.6 sebagai berikut :



Gambar 4.6 Grafik pengaruh suhu simpan terhadap persen susut bobot buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) selama 8 hari penyimpanan

Pada gambar 4.6 terlihat secara umum persen susut bobot buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) mengalami kenaikan pada setiap harinya. Buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu ruang memiliki persen susut bobot yang lebih besar dibandingkan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu dingin. Perbedaan persen susut bobot mulai terlihat pada hari ke-6 penyimpanan. Pada hari ke-8 penyimpanan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu ruang sudah mengalami kebusukan dan sudah tidak bisa diamati lagi.

Besar kecilnya susut bobot pada buah tergantung pada besar kecilnya laju respirasi dan transpirasi yang terjadi. Hal ini dikarenakan pada proses respirasi terjadi perombakan komponen penyusun buah agar didapatkan energi untuk proses kehidupan. Menurut Pujimulyani (2009), Respirasi

adalah reaksi pemecahan oksidatif dan substrat yang kompleks yang terdapat dalam sel menjadi molekul yang lebih sederhana yaitu CO_2 dan H_2O , disertai pembentukan energi siap pakai dalam bentuk ATP dan energi yang dibebaskan.

Buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu dingin memiliki persen susut bobot yang lebih kecil dibandingkan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu ruang. Hal ini disebabkan pada suhu dingin laju respirasi yang terjadi pada buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) rendah sehingga perombakan komponen penyusun buah kecil. Menurut Zulkarnain (2009), pada suhu rendah, berbagai proses fisiologis seperti respirasi dan reaksi-reaksi enzimatik berada pada laju rendah.

Selain laju respirasinya yang rendah, penyimpanan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) pada suhu dingin juga menyebabkan rendahnya laju transpirasi yang terjadi. Hal ini dikarenakan pada keadaan lingkungan dingin tekanan parsial air dalam bahan rendah sehingga penguapan yang terjadi kecil atau bahkan tidak terjadi penguapan sama sekali, sehingga buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) tidak terlalu banyak kehilangan air yang menyebabkan rendahnya susut bobot yang terjadi. Menurut Martoredjo (2009), cara mengatasi kehilangan air yang terlalu cepat antara lain dapat dilakukan dengan penyimpanan bahan pada suhu rendah sehingga dapat memperlambat laju penguapan.

Peranan pendinginan terhadap laju transpirasi bahan selama penyimpanan yaitu pendinginan dapat menghambat transpirasi karena

transpirasi dapat dirangsang oleh panas. Pada keadaan panas tekanan parsial air dalam bahan tinggi sehingga air menguap. Begitu juga sebaliknya, pada keadaan lingkungan yang dingin tekanan parsial air dalam bahan rendah sehingga penguapan yang terjadi sangat rendah bahkan tidak terjadi sama sekali (Pujimulyani, 2009).

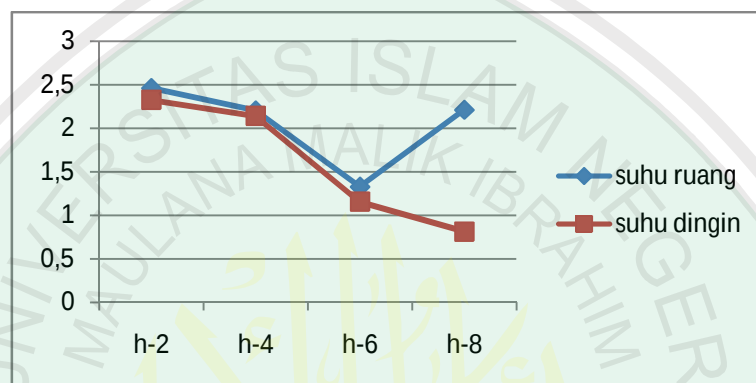
4.2.2 Pengaruh Suhu Penyimpanan Buah terhadap Laju Respirasi Stroberi (*Fragaria x ananassa*)

Hasil *Analisis Of Variance* (ANOVA) (lampiran 2) menunjukkan bahwa pada hari ke- 4 tidak ada perbedaan yang nyata anatar kadar CO₂ buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu ruang dan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu dingin. Sedangkan pada hari ke- 2, 6 dan 8 terdapat perbedaan yang nyata antara kadar CO₂ buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu ruang dan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu dingin. Untuk mengetahui suhu penyimpanan yang paling dapat menekan kadar CO₂ buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) maka diperlukan perbandingan rata-rata hitung antar perlakuan sebagai berikut :

Tabel 4.6 Rata-Rata Hitung kadar CO₂ Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang Disimpan Pada Suhu Dingin dan Suhu Ruang

Perlakuan	Hari ke-		
	2	6	8
Suhu ruang	2,5	1,3	2,2
Suhu dingin	2,3	1,1	0,8

Pada tabel 4.6 terlihat bahwa buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu ruang memiliki kadar CO₂ yang lebih tinggi dibandingkan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu dingin. Pengaruh suhu simpan terhadap kadar CO₂ buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) digambarkan pada gambar 4.7 sebagai berikut :



Gambar 4.7 Grafik pengaruh suhu penyimpanan terhadap kadar CO₂ buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) selama 8 hari penyimpanan

Berdasarkan gambar 4.7 terlihat buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu ruang memiliki kadar CO₂ lebih tinggi dibandingkan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu dingin. Pada grafik buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu ruang terjadi kenaikan kadar CO₂ pada hari ke-8 penyimpanan, hal ini dikarenakan semua sampel buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) sudah mengalami kebusukan sehingga kadar CO₂ nya meningkat.

Salah satu faktor eksternal yang mempengaruhi laju respirasi suatu komoditas lepas panen adalah suhu penyimpanan. Menurut Apandi (1984), pada umumnya laju respirasi secara normal bertambah dengan bertambahnya

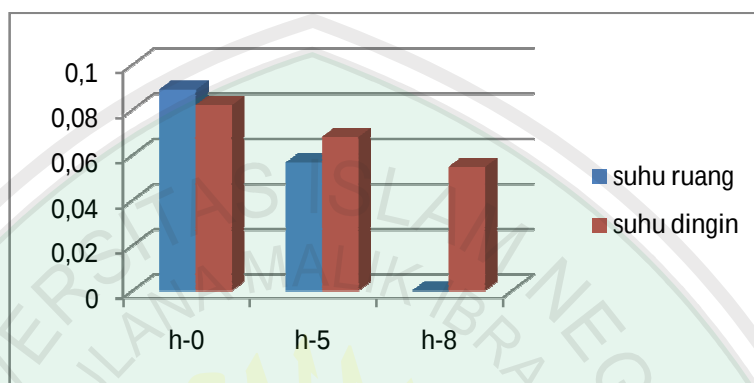
temperatur. Pada suhu antara 0-35°C laju respirasi dari buah-buahan dan sayuran naik dengan 2-2,5 kali bagi tiap kenaikan 10°C.

Rendahnya kadar CO₂ buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu dingin menunjukkan rendahnya laju respirasi yang dilakukan. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu dingin memiliki laju respirasi yang lebih rendah dibandingkan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu ruang. Hal ini berhubungan dengan aktivitas enzim yang terjadi pada proses metabolisme buah stroberi (*Fragaria x ananassa*). Pada suhu rendah enzim akan menjadi inaktif sehingga reaksi enzimatik yang terjadi rendah.

Menurut Zulkarnain (2010), proses respirasi berlangsung pada suhu optimum, yaitu suhu dimana proses metabolisme termasuk respirasi dapat berlangsung dengan sempurna. Pada suhu di atas atau di bawah suhu optimum maka metabolisme akan berlangsung kurang sempurna atau bahkan berhenti sama sekali pada suhu yang terlalu ekstrim. Hal ini berhubungan dengan aktivitas enzim yang bekerja pada proses metabolisme. Ketika suhu terlalu rendah maka enzim akan menjadi inaktif sehingga proses respirasi rendah akan tetapi jika suhu terlalu tinggi maka protein penyusun enzim akan terdenaturasi dan menyebabkan kerusakan pada enzim, sehingga proses metabolisme terhenti. Berhentinya proses metabolisme akan menyebabkan jaringan pada tanaman mati.

4.2.3 Pengaruh Suhu Penyimpanan Buah terhadap Kandungan Vitamin C Stroberi (*Fragaria x ananassa*)

Pengaruh suhu simpan terhadap kandungan vitamin C buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) digambarkan pada gambar 4.8 sebagai berikut.



Gambar 4.8 diagram batang pengaruh suhu penyimpanan terhadap kandungan vitamin C buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) selama 8 hari penyimpanan

Pada gambar 4.8 terlihat, buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu ruang mengalami penurunan kandungan vitamin C lebih cepat dibandingkan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu dingin. Pada hari ke-8 penyimpanan kadar vitamin C buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu dingin masih tinggi sedangkan kadar vitamin C pada buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) sudah tidak terlihat. Hal ini dikarenakan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu ruang sudah mengalami kebusukan sehingga tidak dapat dilakukan pengamatan kandungan vitamin C.

Menurut paparan data diketahui bahwa penyimpanan suhu dingin pada buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dapat menghambat penurunan kadar vitamin C yang terkandung dalam buah. Hal ini berhubungan dengan

aktivitas enzim dalam proses perombakan vitamin C yang terkandung dalam buah. Selain itu, vitamin C sangat mudah dirusak pada suhu tinggi, karena vitamin C mudah teroksidasi. Menurut Apandi (1984), pada kentang asam askorbat berkurang oleh adanya oksidasi asam askorbat oleh enzim asam askorbat oksidase.

Di samping sangat larut dalam air, vitamin C mudah teroksidasi dan proses tersebut dipercepat oleh panas, sinar atau enzim oksidasi, serta oleh katalis lembaga dan besi. Oksidasi akan terhambat bila vitamin C dibiarkan dalam keadaan asam atau suhu rendah (Belitz dan Grosch, 1999).

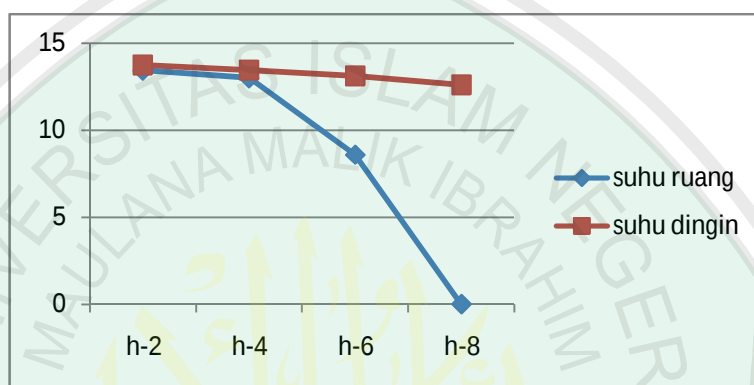
4.2.4 Pengaruh Suhu Penyimpanan terhadap Warna Stroberi (*Fragaria x ananassa*)

Hasil *Analisis Of Variance* (ANOVA) (Lampiran.2) menunjukkan pada hari ke- 2, 4, 6 dan 8 penyimpanan, terdapat perbedaan nyata tingkat kecerahan (L) buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu ruang dan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu dingin. Untuk mengetahui suhu penyimpanan yang paling dapat mempertahankan tingkat kecerahan (L) buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) maka diperlukan perbandingan rata-rata hitung antar perlakuan sebagai berikut :

Tabel 4.7 Rata-Rata Hitung tingkat kecerahan (L) Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang Disimpan Pada Suhu Dingin dan Suhu Ruang

Perlakuan	Hari ke-			
	2	4	6	8
Suhu ruang	13,4	12,99	10,34	0
Suhu dingin	13,7	13,45	15,14	12,6

Pada tabel 4.7 terlihat rata-rata hitung tingkat kecerahan (L) buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu dingin lebih tinggi dibandingkan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu ruang. Pengaruh suhu simpan terhadap tingkat kecerahan (L) buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) digambarkan pada gambar 4.9 sebagai berikut.



Gambar 4.9 grafik pengaruh suhu simpan terhadap tingkat kecerahan (L) buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) selama 8 hari penyimpanan

Pada grafik 4.9 terlihat, secara umum tingkat kecerahan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) menurun pada setiap harinya. Tingkat kecerahan (L) buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu ruang lebih rendah dibandingkan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu dingin. Tingkat kecerahan (L) buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu ruang lebih cepat mengalami penurunan dibandingkan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu dingin. Pada grafik, tingkat kecerahan (L) buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu ruang memperlihatkan penurunan drastis pada hari ke-6 penyimpanan, hal ini disebabkan sebagian sampel buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) sudah busuk dan tidak dapat

diamati lagi sehingga rata-rata hitungnya menurun. Sedangkan pada hari ke-8 penyimpanan, grafik berada di titik nol (0) hal tersebut dikarenakan semua buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu ruang sudah busuk dan tidak dapat diamati lagi. Grafik tingkat kecerahan (L) buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu dingin hanya memperlihatkan sedikit penurunan pada setiap harinya.

Berdasarkan paparan data dapat dikatakan dengan penyimpanan suhu dingin dapat mempertahankan warna buah stroberi (*Fragaria x ananassa*). Sedangkan penyimpanan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) pada suhu ruang kurang dapat mempertahankan warna buah stroberi (*Fragaria x ananassa*). Hasil ini membuktikan penyimpanan suhu dingin dapat menghambat reaksi enzimatik perubahan warna yang terjadi pada buah stroberi (*Fragaria x ananassa*). Penyimpanan suhu dingin menyebabkan enzim klorofilase menjadi inaktif sehingga perubahan warna menjadi lambat.

Terjadinya perubahan warna tersebut dikarenakan terjadinya pemecahan klorofil sedikit demi sedikit secara enzimatik sehingga zat warna alami lainnya akan terbuka atau nampak. Perubahan enzimatik klorofil ini disebabkan adanya aktivitas enzim klorofilase yang akan merubah klorofil menjadi klorofilid. Enzim ini berada dalam jaringan tanaman sebagai bagian daripada klorofil lipoprotein kompleks (Pantastico, 1997).

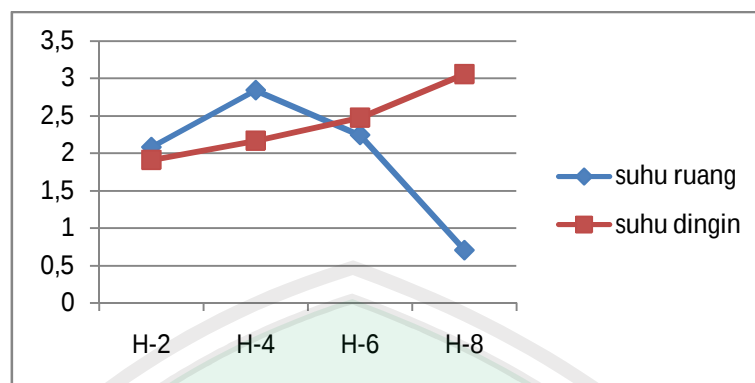
4.2.5 Pengaruh Suhu Penyimpanan Buah terhadap Tekstur Stroberi (*Fragaria x ananassa*)

Pengukuran testure buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dilakukan dengan mengukur tingkat kelunakan buah menggunakan alat penetrometer. Hasil *Analisis Of Variance* (ANOVA) menunjukkan pada hari ke- 6 penyimpanan, tidak ada perbedaan nyata tingkat kelunakan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu ruang dan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu dingin. Akan tetapi, pada hari ke-2, 4 dan 8 penyimpanan, ada perbedaan nyata tingkat kelunakan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu ruang dan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu dingin. Untuk mengetahui suhu penyimpanan yang paling dapat mempertahankan tingkat kelunakan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) maka diperlukan perbandingan rata-rata hitung antar perlakuan sebagai berikut :

Tabel 4.8 Rata-Rata Hitung tingkat kelunakan Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang Disimpan Pada Suhu Dingin dan Suhu Ruang

Perlakuan	Hari ke-		
	2	4	8
Suhu ruang	6,2	8,5	2,1
Suhu dingin	5,7	6,5	9,2

Pada tabel 4.8 terlihat tingkat kelunakan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu ruang lebih tinggi dibandingkan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu dingin. Pengaruh suhu simpan terhadap tingkat kelunakan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) digambarkan pada gambar 4.10 sebagai berikut.



Gambar 4.10 grafik pengaruh suhu penyimpanan terhadap tingkat kelunakan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) selama 8 hari penyimpanan

Pada gambar 4.10 terlihat secara umum tingkat kelunakan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) semakin meningkat pada setiap harinya. Akan tetapi, pada grafik tingkat kelunakan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu ruang terlihat terjadi penurunan pada hari ke-6 penyimpanan. Hal ini bukan berarti buah menjadi semakin keras akan tetapi, pada hari ke- 6 penyimpanan sebagian sampel buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) sudah mengalami kebusakan dan tidak dapat diamati lagi. Sehingga rata-rata hitungannya kecil dan grafiknya turun. Begitu juga pada hari ke-8 penyimpanan, semua sampel buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu ruang sudah busuk dan sudah tidak dapat diamati sehingga rata-rata hitungannya kecil dan grafiknya pun rendah.

Menurut paparan data di atas diketahui bahwa buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu dingin memiliki tingkat kelunakan yang lebih rendah dibandingkan dengan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu ruang. Hal ini membuktikan bahwa

penyimpanan suhu dingin dapat menghambat rekasi pemecahan zat pektin yang mana zat pektin inilah yang bertanggung jawab terhadap tingkat kelunakan buah. Semakin banyak zat pektin yang dirombak maka semakin tinggi tingkat kelunakan buah. Dengan penyimpanan suhu dingin kerja enzim yang bertugas untuk merombak pektin terhambat sehingga laju perombakan zat pektin rendah.

Selain turgor sel, pelunakan buah juga dapat disebabkan oleh terjadinya pemecahan protopektin menjadi pektin, maupun karena terjadinya hidrolisis pati atau lemak, dan mungkin juga lignin (Pujimulyani, 2009). Menurut Apandi (1984), lunaknya buah-buahan dan jaringan sayur disebabkan terutama oleh perubahan yang terjadi pada dinding sel dan lain-lain substansi pektin, yaitu oleh larutannya dan depolarisasi substansi pektin secara progresif.

Perubahan tekstur keras menjadi lunak pada buah melibatkan enzim yaitu enzim yang merubah protopektin menjadi pektin yang bersifat larut dalam air. Enzim tersebut antara lain enzim poligalakturonase, misalnya terdapat pada buah tomat, pear nanas dan alpokat, enzim pektin metil esterase yang jumlahnya meningkat selama pematangan (Pujimulyani, 2009).

4.3 Pengaruh Kombinasi Perlakuan Suhu Penyimpanan dengan Jenis Pati Bahan *Edible coating* terhadap Kualitas Stroberi (*Fragaria x ananassa*)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa kombinasi perlakuan antara suhu penyimpanan dan jenis pati bahan *edible*

coating berpengaruh terhadap kualitas stroberi (*Fragaria x ananassa*).

Pengaruh tersebut ditunjukkan pada berbagai parameter penelitian sebagai berikut :

4.3.1 Pengaruh Kombinasi Perlakuan antara Suhu Penyimpanan dan Jenis Pati Bahan *Edible Coating* terhadap Susut Bobot Stroberi (*Fragaria x ananassa*)

Hasil *Analisis of Variance* (ANOVA) (Lampiran.2) menunjukkan bahwa pada hari ke-2 penyimpanan, tidak ada perbedaan nyata persen susut bobot buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) antar kombinasi perlakuan. Sedangkan pada hari ke- 4, 6 dan 8 ada perbedaan nyata persen susut bobot buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) antar kombinasi perlakuan. Untuk mengetahui kombinasi perlakuan yang paling efektif menghambat susut bobot buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) maka dilakukan uji lanjut. Hasil analisa uji lanjut disajikan pada tabel 4.9 sebagai berikut :

Tabel 4.9 Hasil Uji Jarak Duncan anatr kombinasi perlakuan terhadap Persen susut bobot Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*)

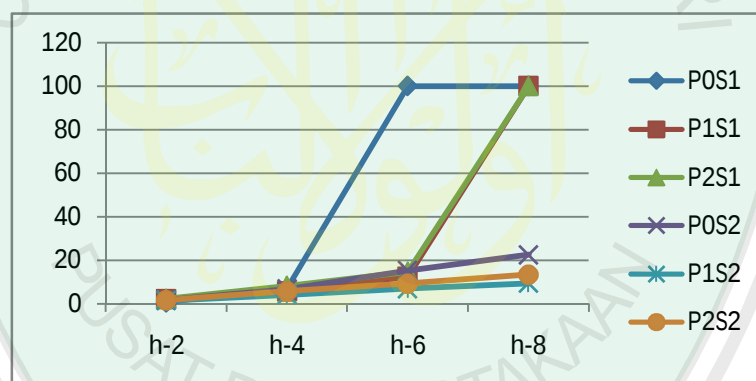
Perlakuan	Hari ke-		
	4	6	8
P0S1	7,12 (c)	90 (e)	90 (d)
P1S1	5,54 (b)	20,55 (c)	90 (d)
P2S1	8, 3 (d)	22,49 (d)	90 (d)
P0S2	6,81 (c)	23,03 (d)	28,32 (c)
P1S2	4,01 (a)	15,26 (a)	17,88 (a)
P2S2	5,6 (b)	17,69 (b)	21,43 (b)

Keterangan :

- P0S1 : Penyimpanan suhu ruang tanpa aplikasi *edible coating*
P1S1 : Penyimpanan suhu ruang dengan aplikasi *edible coating* berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*)
P2S1 : Penyimpanan suhu ruang dengan aplikasi *edible coating* berbahan dasar pati ganyong (*Canna edulis*)
P0S2 : Penyimpanan suhu dingin tanpa aplikasi *edible coating*
P1S2 : Penyimpanan suhu dingin dengan aplikasi *edible coating* berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*)

P2S2 : Penyimpanan suhu dingin dengan aplikasi *edible coating* berbahan dasar pati ganyong (*Canna edulis*)

Berdasarkan tabel 4.9 diketahui, buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan kombinasi perlakuan penyimpanan suhu dingin dengan aplikasi *edible coating* berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*) (P1S2) memiliki persen susut bobot yang paling kecil dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya. Pengaruh kombinasi perlakuan terhadap susut bobot buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dapat digambarkan pada grafik sebagai berikut :



Gambar 4.11 grafik pengaruh kombinasi perlakuan terhadap persen susut bobot buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) selama 8 hari penyimpanan

Pada gambar 4.11 secara umum terlihat terjadi peningkatan persen susut bobot buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) pada setiap harinya. Buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan penyimpanan suhu ruang tanpa dilapisi *edible coating* (P0S1) memiliki persen susut bobot yang paling tinggi, sedangkan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan penyimpanan

suhu dingin dengan aplikasi *edible coating* berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*) (P1S2) memiliki persen susut bobot yang paling rendah. Buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan kombinasi perlakuan penyimpanan suhu ruang tanpa aplikasi *edible coating* (P0S1) mengalami kenaikan persen susut bobot drastis pada hari ke-4 penyimpanan. Sedangkan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu ruang dan dilapisi *edible coating* baik yang berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*) (P1S1) maupun yang berbahan dasar pati ganyong (*Canna edulis*) (P2S1) mengalami peningkatan persen susut bobot drastis ketika pada hari ke-6 penyimpanan. Pada gambar grafik juga terlihat, buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan di suhu dingin (S2) kenaikan persen susut bobotnya tidak terlalu tinggi. Buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) tanpa aplikasi *edible coating* (P0S2) memiliki persen susut bobot lebih tinggi dibandingkan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi *edible coating*.

Berdasarkan hasil paparan data di atas diketahui bahwa dengan aplikasi *edible coating*, buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) baik yang disimpan di suhu ruang maupun yang disimpan di suhu dingin memiliki persen susut bobot yang lebih kecil dibandingkan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) tanpa aplikasi *edible coating*. Hal ini sekali lagi membuktikan bahwa dengan aplikasi *edible coating* baik dengan penyimpanan suhu ruang maupun dengan penyimpanan suhu dingin mampu memperkecil laju respirasi dan transpirasi buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) pascapanen.

Sehingga perombakan komponen dan kehilangan air pada buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) semakin lambat dan persen susut bobot buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) pun semakin kecil. Lapisan *edible coating* ini bertindak sebagai membran yang bersifat selektif permeabel terhadap CO₂ dan O₂ sehingga dapat menghambat pertukaran gas pada permukaan buah.

Beberapa keuntungan yang diperoleh dari pengaplikasi *edible coating* yaitu, menurunkan aw permukaan bahan sehingga kerusakan oleh mikroorganisme dapat dihindari, memperbaiki struktur permukaan bahan sehingga permukaan menjadi mengkilat, mengurangi terjadinya dehidrasi sehingga persen susut bobot dapat dicegah, mengurangi kontak dengan oksigen dengan bahan sehingga oksidasi dapat dihindari (ketengikan dapat dihindari), sifat asli produk seperti flavour tidak mengalami perubahan, dan memperbaiki penampilan produk (Krochta,dkk., 1994).

Buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu ruang lebih cepat mengalami kebusukan dibandingkan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu dingin. Pada penyimpanan hari ke-6 buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan di suhu ruang tanpa dilapisi *edible coating* sudah mengalami kebusukan dan sudah tidak dapat diamati. Sehingga pada grafik 4.11 terlihat terjadi peningkatan persen susut bobot yang drastis. Akan tetapi, buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu ruang dengan aplikasi *edible coating* baik yang berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*) maupun yang berbahan dasar pati ganyong (*Canna edulis*) baru mengalami kebusukan dan sudah

tidak dapat diamati pada hari ke-8 penyimpanan. Sehingga pada grafik 4.11 terlihat terjadi peningkatan persen susut bobot yang drastis. Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan *edible coating* pada suhu ruang dapat memperpanjang umur simpan buah selama 2 hari penyimpanan. Sedangkan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu dingin dengan maupun tanpa aplikasi *edible coating* masih dapat bertahan pada hari ke-8 penyimpanan.

Menurut Kurnia (2005), buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) termasuk buah yang tidak tahan disimpan dalam jangka waktu lama dan mudah rusak dalam perjalanan. Buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang dikonsumsi atau dimanfaatkan dalam keadaan segar sebaiknya tidak lebih dari lima hari setelah panen jika disimpan pada suhu ruang dan akan dapat bertahan lebih lama jika disimpan dalam lemari pendingin dengan suhu berkisar 0-10°C.

4.3.2 Pengaruh Kombinasi Perlakuan antara Suhu Penyimpanan dan Jenis Pati Bahan *Edible Coating* terhadap Laju Respirasi Stroberi (*Fragaria x ananassa*)

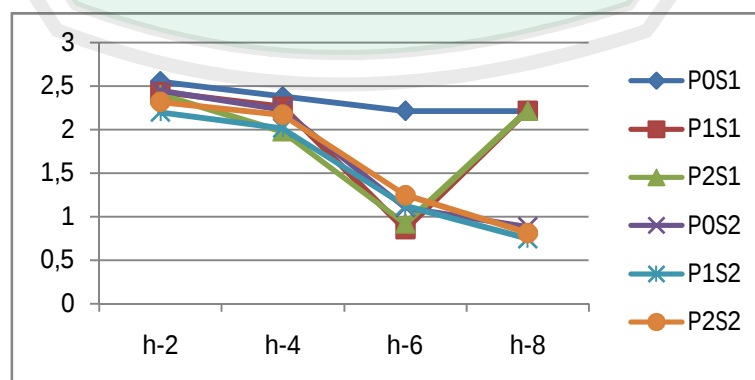
Hasil *Analysis of Variance* (ANOVA) (Lampiran.2) menunjukkan bahwa pada hari ke- 2 tidak ada perbedaan nyata kadar CO₂ buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) antar berbagai kombinasi perlakuan. Sedangkan pada hari ke- 4, 6 dan 8 ada perbedaan nyata kadar CO₂ buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) antar berbagai kombinasi perlakuan. Untuk mengetahui kombinasi perlakuan yang paling efektif menekan kadar CO₂ buah stroberi

(*Fragaria x ananassa*) maka dilakukan uji lanjut. Hasil analisa uji lanjut disajikan pada tabel 4.10 sebagai berikut :

Tabel 4.10 Ringkasan Hasil Uji Jarak Duncan antar kombinasi perlakuan terhadap kadar CO₂ Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*)

Perlakuan	Hari ke-		
	4	6	8
P0S1	2,38 (c)	2,21 (d)	2,21 (d)
P1S1	2,26 (bc)	0,85 (a)	2,21 (d)
P2S1	1,98 (a)	0,92 (ab)	2,21 (d)
P0S2	2,23 (b)	1,1 (bc)	0,88 (c)
P1S2	2,02 (a)	1,12 (bc)	0,75 (a)
P2S2	2,17 (b)	1,24 (c)	0,81 (b)

Berdasarkan tabel 4.10 diketahui bahwa buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan kombinasi perlakuan penyimpanan suhu dingin dengan aplikasi *edible coating* berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*) memiliki kadar CO₂ yang paling rendah dibandingkan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan kombinasi perlakuan lain. Pengaruh kombinasi perlakuan terhadap kadar CO₂ buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) selama 8 hari penyimpanan digambarkan pada gambar 4.12 sebagai berikut :



Gambar 4.12 Grafik pengaruh kombinasi perlakuan terhadap kadar CO₂ buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) selama 8 hari penyimpanan

Pada gambar 4.12 secara umum terlihat kadar CO₂ buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) terjadi penurunan sampai hari ke-6 penyimpanan. Penurunan drastis kadar CO₂ terlihat pada hari ke-6 penyimpanan. Buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan kombinasi perlakuan penyimpanan suhu ruang (S1) kembali mengalami peningkatan kadar CO₂ pada hari ke-8 penyimpanan.

Salah satu cara untuk mengetahui laju respirasi buah yaitu dengan cara menghitung kadar CO₂ nya. Hasil paparan data di atas menunjukkan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan kombinasi perlakuan penyimpanan suhu ruang tanpa aplikasi *edible coating* memiliki kadar CO₂ yang paling tinggi. Sehingga dapat dikatakan bahwa buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan kombinasi perlakuan penyimpanan suhu ruang tanpa aplikasi *edible coating* memiliki laju respirasi yang tinggi. Tingginya laju respirasi ini menyebabkan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan kombinasi perlakuan penyimpanan suhu ruang tanpa aplikasi *edible coating* paling cepat mengalami kebusukan yaitu terjadi pada hari ke-6 penyimpanan.

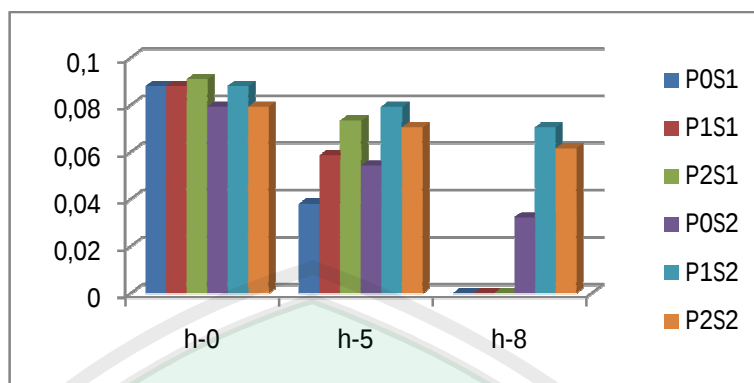
Kombinasi perlakuan yang paling dapat menghambat laju respirasi buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yaitu kombinasi perlakuan penyimpanan suhu dingin dengan aplikasi *edible coating* berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*). Hal ini disebabkan selain penghambatan enzim oleh suhu dingin pengaplikasian *edible coating* pada buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) menambah tebal kulit penutup buah sehingga laju

respirasinya rendah. Laju respirasi yang rendah berdampak pada umur simpan buah yang semakin panjang. Buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan kombinasi perlakuan penyimpanan suhu dingin dan dilapisi *edible coating* berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*) masih terlihat bagus dan segar setelah 8 hari penyimpanan.

Kecepatan respirasi dapat menunjukkan bahwa cepat atau tidaknya perubahan komposisi yang terjadi dalam jaringan atau cepat lambatnya kerusakan buah-buahan. Hal tersebut menunjukkan bahwa respirasi yang berlangsung dalam buah-buahan berhubungan erat dengan umur simpannya. Menurut Pujimulyani (2009), laju respirasi pada produk pascanen dipengaruhi oleh faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam yang mempengaruhi laju respirasi antara lain tingkat perkembangan, besar komoditas, kulit berlapis lilin (penutup alami), tipe jaringan serta komposisi kimia jaringan. Sedangkan faktor luar yang mempengaruhi laju respirasi meliputi suhu, oksigen, karbondioksida, hormon tanaman, etilen dan luka mekanik.

4.3.3 Pengaruh Kombinasi Perlakuan antara Suhu Penyimpanan dan Jenis Pati Bahan *Edible Coating* terhadap Kandungan Vitamin C Stroberi (*Fragaria X Ananassa*)

Pengaruh kombinasi perlakuan terhadap kandungan vitamin C buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) digambarkan pada gambar 4.13 sebagai berikut :



Gambar 4.13 diagram batang pengaruh kombinasi perlakuan terhadap kandungan vitamin C buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) selama 8 hari penyimpanan

Pada gambar 4.13 terlihat kandungan vitamin C buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) pada hari ke-0 relatif sama. Pada hari ke-5 terlihat buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan kombinasi perlakuan penyimpanan suhu ruang tanpa aplikasi *edible coating* (P0S1) mengalami penurunan kandungan vitamin C paling tinggi. Pada hari ke-8 buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan kombinasi perlakuan suhu penyimpanan suhu ruang (S1) baik dengan aplikasi maupun tanpa aplikasi *edible coating* sudah tidak terlihat lagi kandungan vitamin C nya pada grafik. Hal ini dikarenakan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan kombinasi perlakuan penyimpanan suhu ruang dengan maupun tanpa aplikasi *edible coating* sudah mengalami kebusukan dan sudah tidak dapat diamati lagi.

Berdasarkan paparan data di atas diketahui bahwa buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan kombinasi perlakuan penyimpanan suhu dingin dengan aplikasi *edible coating* dapat mempertahankan kandungan vitamin C buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) selama 8 hari penyimpanan. Hal ini membuktikan kombinasi perlakuan penyimpanan suhu dingin

dengan aplikasi *edible coating* dapat memperkecil laju respirasi yang terjadi pada buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) sehingga vitamin C yang merupakan asam organik penyusun buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) hanya sedikit yang dirombak.

Menurut Zulkarnain (2010), guna menunggu pemasarannya dan agar kualitasnya dapat dipertahankan tetap tinggi sebelum dipasakan dan dikonsumsi, maka buah-buahan dapat disimpan untuk sementara waktu dengan berbagai tindakan perlakuan pascapanen. Upaya yang dapat dilakukan antara lain penyimpanan suhu dingin, pemberian lapisan lilin, mengurangi kadar etilen dan lain sebagainya.

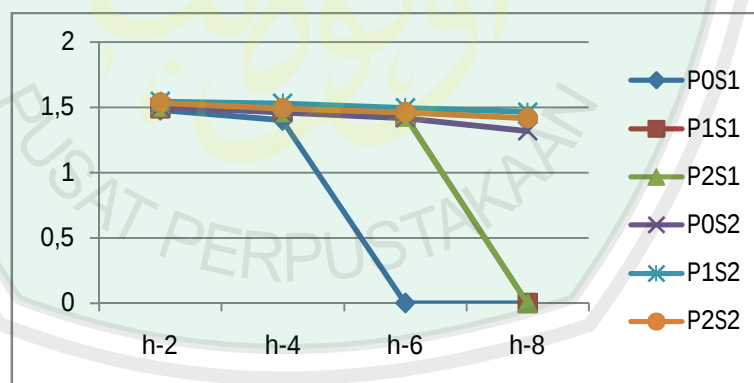
4.3.4 Pengaruh Kombinasi Perlakuan antara Suhu Penyimpanan dan Jenis Pati Bahan *Edible Coating* terhadap Warna Stroberi (*Fragaria x ananassa*)

Pengamatan perubahan warna buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang dilakukan yaitu dengan mengukur tingkat kecerahan (L) dengan menggunakan colourider. Hasil *Analisis of Variance* (ANOVA) (Lampiran.2) menunjukkan pada setiap hari pengamatan ada perbedaan nyata tingkat kecerahan (L) buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan berbagai kombinasi perlakuan. Untuk mengetahui kombinasi perlakuan yang paling dapat mempertahankan kecerahan (L) buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) maka perlu dilakukan uji lanjut. Hasil analisa uji lanjut disajikan pada tabel 4.11 sebagai berikut :

Tabel 4.11 Hasil Uji Jarak Duncan antar kombinasi perlakuan terhadap tingkat kecerahan (L) Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*)

Perlakuan	Hari ke-			
	2	4	6	8
P0S1	1,48 (a)	24,08 (a)	0 (a)	0 (a)
P1S1	1,49 (b)	28,3 (b)	26,22 (d)	0 (a)
P2S1	1,51 (c)	28,13 (b)	25,72 (c)	0 (a)
P0S2	1,5 (c)	27,93 (b)	25,13 (b)	1,32 (b)
P1S2	1,54 (e)	32,3 (d)	30,13 (f)	1,46 (d)
P2S2	1,53 (d)	29,95 (c)	27,8 (e)	1,42 (c)

Berdasarkan tabel 4.11 diketahui bahwa kombinasi perlakuan penyimpanan suhu dingin dengan aplikasi *edible coating* merupakan kombinasi perlakuan yang paling baik untuk mempertahankan tingkat kecerahan (L) buah stroberi (*Fragaria x ananassa*). Pengaruh berbagai kombinasi perlakuan terhadap tingkat kecerahan (L) buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) digambarkan pada gambar 4.14, sebagai berikut.



Gambar 4.14 grafik pengaruh berbagai kombinasi perlakuan terhadap tingkat kecerahan (L) buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) selama 8 hari penyimpanan

Pada gambar 4.14 secara umum terlihat tingkat kecerahan (L) buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) mengalami penurunan pada setiap harinya. Tingkat kecerahan (L) buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan

kombinasi perlakuan penyimpanan suhu dingin terlihat hanya mengalami sedikit penurunan pada setiap harinya. Sedangkan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan kombinasi perlakuan penyimpanan suhu ruang mengalami penurunan tingkat kecerahan (L) yang sangat drastis, yaitu pada hari ke-6 penyimpanan, oleh buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) tanpa aplikasi *edible coating* dan pada hari ke-8 penyimpanan, oleh buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan aplikasi *edible coating* baik yang berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*) maupun yang berbahan dasar pati ganyong. Hal ini dikarenakan sampel buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) sudah mengalami kebusukan dan tidak dapat diamati lagi.

Berdasarkan paparan data diketahui bahwa buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan kombinasi perlakuan penyimpanan suhu dingin dengan aplikasi *edible coating* berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*) merupakan kombinasi perlakuan paling bagus untuk mempertahankan warna buah stroberi (*Fragaria x ananassa*). Hasil ini membuktikan dengan penyimpanan suhu dingin dengan aplikasi *edible coating* berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*) dapat menghambat reaksi enzimatis perubahan warna yang terjadi pada buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) sehingga warna buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang sudah disimpan selama 8 hari penyimpanan tidak jauh berbeda dengan warna buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang baru dipanen.

Warna merupakan salah satu indikator yang digunakan oleh konsumen untuk memilih dan menentukan buah yang baik. Buah dengan warna dan

penampakan yang baik biasanya banyak disukai konsumen. Menurut Zulkarnain (2010), mutu produk hortikultura dibedakan atas kondisi dan penampakan. Kondisi produk mencerminkan adanya penyakit, kerusakan maupun kelainan fisiologis, sedangkan penampakan mengacu pada sifat visual produk seperti warna, bentuk dan ukuran.

Cepat lambatnya perubahan warna dipengaruhi oleh suhu penyimpanan buah karena perubahan warna berhubungan dengan terjadinya reaksi enzimatik yang mana enzim-enzim tersebut akan bekerja untuk mendegradasi klorofil dan mensintesis pigmen lain seperti karotenoid dan xantofil. Selain dipengaruhi suhu lingkungan perubahan warna juga dipengaruhi oleh laju respirasi. Menurut Weichmann (1987), selama proses pematangan warna kulit akan mengalami perubahan dari hijau gelap menjadi berwarna kuning/merah. Hal tersebut terjadi karena klorofil mengalami degradasi disertai menurunnya konsentrasi klorofil dari 50-100 mg/kg pada kulit pisang hijau menjadi nol pada stadia matang penuh. Perubahan warna yang terjadi juga dibarengi dengan peningkatan laju respirasi dan perubahan tekstur.

4.3.5 Pengaruh Kombinasi Perlakuan antara Suhu Penyimpanan dan Jenis Pati Bahan *Edible Coating* terhadap Tekstur Stroberi (*Fragaria X Ananassa*)

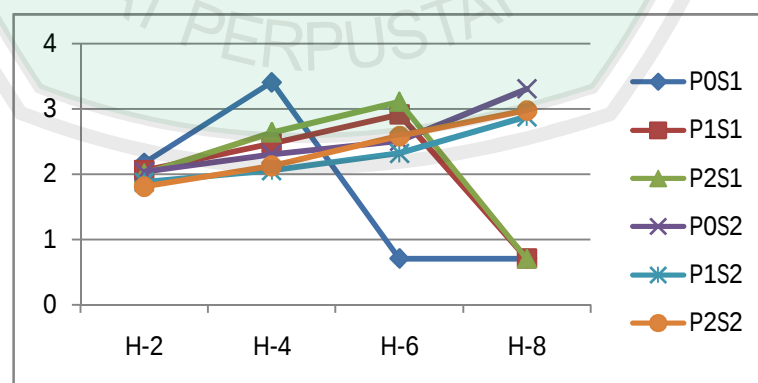
Pengamatan tekstur buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dilakukan dengan mengukur tingkat kelunakan buah menggunakan penetrometer. Hasil *Analysis of Variance* (ANOVA) (Lampiran.2) menunjukkan pada hari

ke-2 tidak ada perbedaan nyata tingkat kelunakan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan berbagai kombinasi perlakuan. Sedangkan pada hari ke-4, 6 dan 8 terdapat perbedaan nyata tingkat kelunakan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan berbagai kombinasi perlakuan. Untuk mengetahui kombinasi perlakuan yang paling bagus untuk memperkecil peningkatan kelunakan buah maka dilakukan uji lanjut. Hasil analisa uji lanjut disajikan pada tabel 4.12, sebagai berikut :

Tabel 4.12 Hasil Uji Jarak Duncan antar kombinasi perlakuan terhadap tingkat kelunakan Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*)

Perlakuan	Hari ke-		
	4	6	8
P0S1	11,12 (f)	0 (a)	0,7 (a)
P1S1	5,6 (d)	7,98 (e)	0,7 (a)
P2S1	6,48 (e)	9,17 (f)	0,7 (a)
P0S2	4,8 (c)	5,78 (c)	3,3 (d)
P1S2	3,72 (a)	4,9 (b)	2,88 (b)
P2S2	4,03 (b)	6,1 (d)	2,97 (c)

Pengaruh kombinasi perlakuan terhadap tingkat kelunakan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) digambarkan pada gambar 4.15, sebagai berikut.



Gambar 4.15 grafik pengaruh berbagai kombinasi perlakuan terhadap tingkat kelunakan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) selama 8 hari penyimpanan

Pada gambar 4.15 terlihat, buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan kombinasi perlakuan penyimpanan suhu ruang tanpa aplikasi *edible coating* memiliki tingkat kelunakan yang paling tinggi. Akan tetapi, pada hari ke-6 penyimpanan tingkat kelunakan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan kombinasi penyimpanan suhu ruang tanpa aplikasi *edible coating* mengalami penurunan drastis. Hal ini dikarenakan buah sudah mengalami kebusukan dan sudah tidak dapat diamati lagi. Hal serupa terjadi juga pada buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan kombinasi perlakuan penyimpanan suhu ruang dengan aplikasi *edible coating* berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*) dan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan kombinasi perlakuan penyimpanan suhu ruang dengan aplikasi *edible coating* berbahan dasar pati ganyong (*Canna edulis*). Pada gambar grafik juga terlihat buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan kombinasi perlakuan penyimpanan suhu dingin dengan maupun tanpa aplikasi *edible coating* mengalami kenaikan tingkat kalunakan sedikit demi sedikit pada setiap harinya. Buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan kombinasi perlakuan penyimpanan suhu dingin dengan aplikasi *edible coating* berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*) memiliki tingkat kelunakan yang palin rendah.

Menurut paparan data di atas diketahui bahwa kombinasi perlakuan penyimpanan suhu dingin dengan aplikasi *edible coating* berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*) dapat mempertahankan tekstur buah. Hal ini sekali lagi membuktikan bahwa penyimpanan suhu dingin pada buah

stroberi (*Fragaria x ananassa*) dapat menghambat kerja enzim untuk merombak protopektin menjadi pektin yang larut dalam air sehingga laju perombakan rendah dan buah tetap memiliki tekstur yang keras.

Pada jaringan muda, pektin berbentuk protopektin yang merupakan senyawa tidak larut air. Protopektin terdapat pada buah yang masih muda dan mendukung kokohnya tekstur. Sehingga sayur-sayuran dan buah-buahan yang masih muda bertekstur keras (Pujimulyani, 2009).

Laju respirasi dan transpirasi pada buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) juga mempengaruhi proses pelunakan buah. Karena pada proses respirasi terjadi perombakan polisakarida yang bersifat tidak larut air menjadi monosakarida yang bersifat larut air. Menurut Apandi (1984), perubahan tekstur keras pada sayur dan buah mentah menjadi lunak setelah mengalami pematangan, juga dipengaruhi oleh perubahan pati menjadi gula. Pati yang bersifat tidak larut air diubah menjadi gula yang dapat larut air sehingga tekstur buah menjadi lebih lunak. Sehingga hal ini juga membuktikan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan kombinasi perlakuan penyimpanan suhu dingin dengan aplikasi *edible coating* berbahan dasar pati singkong (*Manihot esculenta*) selain penghambatan kerja enzim oleh suhu dingin, juga memperkecil laju respirasi dan transpirasi buah stroberi (*Fragaria x ananassa*).

Menurut Weichmann (1987) perubahan tekstur yang terjadi pada buah yaitu dari keras menjadi lunak sebagai akibat terjadinya proses kelayuan akibat respirasi dan transpirasi. Proses kelayuan ini merupakan

masa *senescence* atau penuaan yang disusul dengan kerusakan buah. Adanya proses respirasi dan transpirasi menyebabkan buah dan sayur kehilangan air akibat berkurangnya karbon dalam proses respirasi. Jika air di dalam sel berkurang maka sel akan menjadi lunak dan lemas.

4.4 Kajian Keislaman

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ فِرَاشًا وَالسَّمَاءَ بِنَاءً وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجَ بِهِ مِنَ الثَّمَرَاتِ رِزْقًا لَّكُمْ فَلَا تَجْعَلُوا لِلَّهِ أَندَادًا وَأَنْتُمْ تَعْلَمُونَ

Artinya : “Dialah yang menjadikan bumi sebagai hamparan bagimu dan langit sebagai atap, dan Dia menurunkan air (hujan) dari langit, lalu Dia menghasilkan dengan hujan itu segala buah-buahan sebagai rezki untukmu; karena itu janganlah kamu Mengadakan sekutu-sekutu bagi Allah, Padahal kamu mengetahui.”

Pada ayat di atas dijelaskan bahwa Allah SWT yang menciptakan buah-buahan sebagai rezki untuk manusia. Menurut al-Qurthubi (2007), Allah SWT telah mengeluarkan untuk manusia berbagai macam buah-buahan dan beragam jenis tanaman. Yang kesemua itu adalah rezki yaitu nikmat bagi manusia yang telah disiapkan untuk dimiliki dan dapat dimanfaatkan.

Buah-buahan merupakan salah satu nikmat dari Allah SWT untuk manusia. Di dalam buah-buahan terkandung berbagai nutrisi, vitamin dan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Salah satu buah yang banyak mengandung nutrisi dan vitamin adalah stroberi (*Fragaria x ananassa*). Menurut Cahyono (2008), Kandungan nutrisi pada buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) cukup lengkap. Hampir semua zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh

manusia terdapat pada buah stroberi (*Fragaria x ananassa*). Kandungan nutrisi esensial yang terdapat dalam buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yaitu kalori, protein, lemak, karbohidrat, mineral (besi, kalsium, fosfor), vitamin dan air. Memperhatikan kandungan nutrisinya yang cukup lengkap maka buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) sangat baik dikonsumsi untuk menjaga dan meningkatkan kesehatan tubuh.

Akan tetapi, di sisi lain stroberi (*Fragaria x ananassa*) juga memiliki kekurangan. Buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) tidak dapat disimpan dalam rentan waktu yang lama setelah dipanen karena kandungan airnya yang relatif tinggi yaitu sekitar 89,9% per 100gram berat buah. Selain itu stroberi (*Fragaria x ananassa*) memiliki kulit penutup yang sangat tipis sehingga laju respirasi dan transpirasinya tinggi yang menjadikan buah cepat layu dan busuk. Menurut Kurnia (2005) buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang dimanfaatkan dalam keadaan segar tidak dapat bertahan lebih dari lima hari setelah dipanen.

Setelah lebih dari 5 hari stroberi (*Fragaria x ananassa*) akan rusak dan membusuk. Busuk merupakan salah satu faktor pembatas buah yang menyebabkan buah tidak dapat dimanfaatkan dan dikonsumsi lagi oleh manusia. Busuk pada buah dapat disebabkan oleh gangguan mikroba patogen seperti jamur maupun faktor fisiologis buah itu sendiri seperti transpirasi dan respirasi yang menyebabkan komponen-komponen penyusun buah habis. Sehingga dapat dikatakan bahwa busuk pada buah terjadi akibat kandungan nutrisi dalam buah habis.

Allah SWT berfirman dalam surat al-'Ala (87): 2-5 :

الَّذِي خَلَقَ فَسَوَّى ۝ وَالَّذِي قَدَّرَ فَهَدَى ۝ وَالَّذِي أَخْرَجَ الْمَرْعَى ۝
فَجَعَلَهُ رُطَبًا ۝ فَجَعَلَهُ غُثَاءً أَحْوَى ۝

Artinya : "Yang Menciptakan, dan menyempurnakan (penciptaan-Nya). Dan yang menentukan kadar (masing-masing) dan memberi petunjuk. Dan yang menumbuhkan rumput-rumputan. Lalu dijadikan-Nya rumput-rumput itu kering kehitam-hitaman."

Pada ayat di atas digambarkan Allah SWT yang menciptakan dan yang menyempurnakan segala sesuatu sesuai dengan kadarnya masing-masing. Dalam ayat tersebut dicontohkan, Allah SWT yang menumbuhkan rerumputan dan Allah SWT juga yang menjadikan rerumputan tersebut kering dan layu ketika kadar kesuburannya telah habis. Peristiwa ini sudah ditetapkan dan ditentukan oleh Allah SWT melalui hukum-Nya yang berlaku di alam.

Sebagaimana rumput yang kering ketika kadar kesuburannya habis, buah juga akan layu dan busuk ketika kadar kesegaran atau komponen penyusunnya habis. Buah yang sudah busuk tidak dapat dimanfaatkan lagi oleh manusia. Di dalam ajaran agama Islam juga terdapat larangan untuk menjual buah-buahan yang sudah busuk. Larangan ini tertera dalam al-Hadist Rasulullah SAW sebagai berikut:

قَالَ زَيْدُ بْنُ ثَابِتٍ قَدِمَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ الْمَدِينَةَ وَنَحْنُ نَتَّبَاعُ الثَّمَارِ قُلُوبُ أَنْ يَبْدُوَ صَلَاحُهَا فَسَمِعَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ خُصُومَةً فَقَالَ مَا هَذَا فَقِيلَ لَهُ هَؤُلَاءِ ابْتِاعُوا الثَّمَارَ يَقُولُونَ أَصَابْنَا الدَّمَانَ وَالْقُشَامُ فَقَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ

سَوِّمَ فَلَا تَبَايَعُوهَا حَتَّى يَبْدُوَ صِلَاحُهَا حَدَّثَنَا سُرَيْجٌ
وَقَالَ الْأُذْمَانُ وَالْقُشَامُ

Artinya : Zaid bin Tsabit berkata, "Ketika Rasulullah SAW sampai di Madinah, kami menjual buah-buahan sebelum tampak kematangannya. SAW mendengar adanya perselisihan, beliau bertanya: "Ada apa ini?" Lalu ada yang menjawab, "Mereka membeli buah, lalu mereka mengatakan, 'Buah kami rusak dan busuk.' Rasulullah SAW: "Janganlah kalian jual-beli buah hingga tampak kematangannya." Telah menceritakan kepada kami Suraijia menyebutkan, "Rusak dan berbau busuk." (HR.Ahmad bin Hanbal : 20675).

Al-Hadist di atas menceritakan tentang larangan Rasulullah SAW untuk melakukan jual-beli buah yang belum tampak kematangannya. Hal tersebut dikarenakan pada suatu ketika Rasulullah SAW melihat adanya pertengkaran antara penjual dan pembeli akibat buah yang telah dibeli dalam keadaan rusak dan busuk. Sehingga mucullah larangan melakukan jual-beli buah yang belum tampak tingkat kematangannya.

Pada zama sekarang, sudah banyak ditemukan teknologi baru yang dapat digunakan untuk memperpanjang umur simpan dan mempertahankan kesegaran buah. Penemuan baru ini merupakan suatu bentuk usaha dan pemikiran manusia untuk dapat memaksimalkan segala sesuatu yang telah diberikan Allah SWT kepada kita. Salah satu usaha yang ditemukan manusia untuk memperpanjang umur simpan buah adalah dengan teknologi *edible coating*.

Pemanfaatan *edible coating* merupakan salah satu metode untuk memperpanjang umur simpan dari produk pertanian, mengurangi penurunan kualitas dan kehilangan hasil (Baldwin dkk, 2012). Menurut Gennadios dan Weller (1990), *Edible coating* adalah suatu metode pemberian lapisan tipis pada permukaan buah untuk menghambat keluarnya gas, uap air dan

menghindari kontak dengan oksigen, sehingga proses pemasakan dan pencoklatan buah dapat diperlambat. Lapisan yang ditambahkan di permukaan buah ini tidak berbahaya bila ikut dikonsumsi bersama buah.

Produktivitas buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) rata-rata mencapai 0,45 kg setiap tanaman (rumpun) atau sekitar 10-15 ton per ha per tahun (Rukmana, 1998). Hasil yang melimpah ini terkendala oleh sifat buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang mudah busuk. Oleh karena itu, pemanfaatan *edible coating* sangat cocok diaplikasikan pada buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) agar pemanfaatan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dalam keadaan segar dapat lebih lama lagi.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, umur simpan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) yang disimpan pada suhu ruang dan dilapisi *edible coating* bertambah lama 2 hari dari umumnya, sehingga pemanfaatan buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dalam keadaan segar dapat dilakukan sampai 7 hari setelah dipanen. Hal ini membuktikan, ketika manusia mampu mengoptimalkan kemampuan dan pemikirannya, maka akan ditemukan suatu terobosan baru yang mana penemuan tersebut dapat meningkatkan kehidupan manusia itu sendiri.

Sebagai mana agama Islam mengajarkan kita untuk selalu berfikir dan mengoptimalisasikan semua kemampuan yang ada untuk mencapai kehidupan lebih baik. Rasulullah SAW bersabda dalam al-Hadist yang diriwayatkan oleh Ibn Abbas:

عن ابن عباس رضي الله عنهما قال قال النبي صلى الله عليه وسلم نِعْمَتَانِ

مَعْبُودٌ فِيهِمَا كَثِيرٌ مِنَ النَّاسِ الصِّحَّةُ وَالْفَرَعُ

Artinya : *diriwayatkan dari Ibnu Abbas bahwa Rasulullah SAW bersabda, “dua kenikmatan yang sering dilalaikan manusia yaitu kesehatan dan waktu luang.”* (HR.Bukhari).

Pada al-Hadist di atas Rasulullah SAW mengingatkan kita untuk tidak menyia-nyiakan nikmat yang sudah diberikan kepada kita. Secara tidak langsung Rasulullah SAW mengingatkan kita untuk bisa mengerahkan kemampuan dan kesempatan yang kita miliki secara optimal demi menciptakan dan mewujudkan perubahan yang maksimal. Menurut Jazuli (2006), sesungguhnya kita memiliki kadar terbatas dalam sisi waktu luang, kesehatan, masa muda, keamanan dan kebaikan. Dengan menyadari hal ini, maka sudah selayaknya kita mengoptimisasikan seluruh kemampuan yang dimiliki demi menuju ke arah yang lebih baik.