

**KAJIAN PENGARUH JENIS PELAPIS DAN SUHU PENDINGINAN
TERHADAP SIFAT FISIKA DAN KIMIA BUAH STROBERI (*Fragraria
sp*) SELAMA PENYIMPANAN**

ARTIKEL

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan
Sarjana Teknik Jurusan Teknologi Pangan Universitas Pasundan*

Oleh :
Kiki Isma Agniati
12.302.0391



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2017**

KAJIAN PENGARUH JENIS PELAPIS DAN SUHU PENGERINGAN TERHADAP SIFAT FISIKA DAN KIMIA BUAH STROBERI (*Fragraria sp*) SELAMA PENYIMPANAN

Dr. Ir. Yusep Ikrawan, M.Eng., Ir. Hj. Ina Siti Nurminabari, MP.,
Kiki Isma Agniati
12.302.0391

ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the effect of the type of coating and drying temperatures on the chemical and physical properties in strawberry fruit during storage. The model of experimental design methods used in the research is a randomized block design (RAK) with two (2) factors. The first factor is consisted of a type of coating that is beeswax 4% ,chitosan crab 2,5 % and composite of chitosan crab 2,5 % and beeswax 4% and the drying temperature as a second factor of 25⁰ C, 30⁰ C and 35⁰ C. Response conducted on strawberries are determining the weight loss, pH, and total dissolved solids (% brix) as a response to the physical as well as the determination of water content and the levels of vitamin C as a chemical response. The research result indicated that type of coating and drying temperature affect the water content and fruit weight loss, but does not affect the pH, otal dissolved solids and levels of vit. C fruit. The best treatment on the 6th day of storage were obtained, namely in treatment a1b1 (using 4% beeswax coating and drying temperature of 25 ° C) with a water content of 92.49%, pH of 3.47, TSS 4.1% Brix and Vitamin C content of 54.63%

Keywords: chitosan, beeswax, strawberries, drying temperature

PENDAHULUAN

Stroberi (*Fragraria sp*) merupakan salah satu komoditas buah-buahan hortikultura yang tumbuh di iklim subtropis. Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi membuat stroberi dapat tumbuh di iklim tropis. Buah stroberi pun di Indonesia dapat tumbuh dengan dibudidayakan di daerah dataran tinggi seperti daerah Lembang, Ciwidey (Bandung), Batu (Malang), Tabanan, Bedugul (Bali), Karang Mulya (Garut) dan Berastagi (Sumatra Utara) (Zainuri Hanif, 2013).

Di daerah Jawa Barat hasil budidaya stroberi sangat melimpah yang menurut hasil statistik produk hortikultura stroberi Kementrian Pertanian tahun 2014 menghasilkan 57.150 ton stroberi lebih besar dibandingkan dengan daerah lainnya, hal tersebut dapat menjadi keuntungan bagi para petani selain itu buah stroberi pun memiliki banyak kelebihan.

Kelebihan buah stroberi selain memiliki rasa yang manis dan segar serta warna buah yang merah terang, buah stroberi mempunyai kandungan gizi yang tinggi dan komposisi gizi yang cukup lengkap. Kalori sebanyak 37,00 kal, protein 0,80 g, lemak 0,50 g, karbohidrat 8,30 g, kalsium 28,00 mg, fosfor 27,00 g, zat besi 0,80mg, vitamin A 60,00 SI, vitamin B1 0,03 mg, vitamin C 60,00 mg, air 89,90 g, bagian yang dapat dimakan 96,00%. Hal tersebut membuat stroberi banyak disukai oleh semua kalangan,

hanya saja tumbuhnya buah stroberi dipengaruhi oleh cuaca atau musim (Direktorat Gizi Depkes 1981 dalam Rukmana, 1998).

Pada saat musim panas hasil panen stroberi melimpah namun karena kurangnya penanganan saat pasca panen membuat hasil budidaya stroberi banyak mengalami kerusakan disebabkan karena penanganan pasca panen, proses pengangkutan serta pengemasan yang menggunakan kemasan plastik pada suhu ruang. Kerusakan hasil budidaya stroberi yaitu penurunan kualitas stroberi salah satunya yang disebabkan oleh proses respirasi.

Respirasi merupakan proses yang terjadi pada makhluk hidup karena terjadi pembakaran karbohidrat (gula) oleh oksigen sehingga menghasilkan energi, atau dapat juga merupakan sebuah proses pengambilan oksigen untuk memecah senyawa-senyawa organik menjadi CO₂, H₂O dan energi (senyawa anorganik).

Kerusakan stroberi oleh adanya proses respirasi ini mempengaruhi sifat fisika buah stroberi seperti berkurangnya kesegaran pada buah stroberi, terjadi penyusutan massa karena berkurangnya air pada stroberi oleh proses respirasi dan mempengaruhi sifat kimia buah stroberi seperti hilangnya nutrisi pada buah stroberi. Selain itu tingkat kerusakan buah karena adanya difusi gas ke dalam dan luar buah yang

terjadi melalui lentisel yang tersebar di permukaan buah. Difusi gas tersebut secara alami dihambat dengan lapisan kulit yang mudah membusuk. Oleh karena itu diperlukan upaya untuk menambah bahan pelapis yang dapat mengurangi difusi gas yang dapat mempertahankan kesegaran buah stroberi.

Untuk mempertahankan kesegaran buah stroberi yang merupakan produk hortikultura dengan cara menghambat laju respirasi untuk mencegah degradasi –degradasi nutrisi di dalamnya. Maka dilakukan penggunaan suhu rendah pada penyimpanan, pelapisan lilin dan pelapisan pada permukaan luar buah (*coating*) ataupun *edible coating*.

Edible coating adalah suatu lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang dapat dimakan, dibentuk untuk melapisi makanan (*coating*), atau diletakkan di antara komponen makanan (*film*) yang berfungsi sebagai penghalang perpindahan massa serta untuk meningkatkan penanganan suatu makanan. *Edible coating* yang dapat digunakan pada buah salah satunya yaitu kitosan dari kulit kepiting yang berfungsi untuk menghambat proses respirasi serta menjadi pengawet pada buah tersebut. Selain itu lilin alami yang sering digunakan untuk pelapisan buah yaitu lilin lebah. Lilin lebah merupakan jenis lilin yang berasal dari hewan (*beeswax*) dimana lilin ini memiliki sifat kimia yang stabil dan mampu mencegah respirasi pada buah tersebut.

Kedua pelapis tersebut (kitosan dari kulit kepiting dan lilin lebah) diharapkan dapat memperpanjang umur simpan dan menjaga sifat kimia dan fisika buah stroberi pada suhu kamar. Sehingga dengan pelapis tersebut diharapkan dapat menggantikan penyimpanan pada suhu rendah.

Pada proses pelilinan buah stroberi lapisan *edible coating* tersebut membutuhkan waktu yang lama untuk proses pengeringan, pada penelitian- penelitian sebelumnya banyak yang menggunakan mesin pengering untuk proses pengeringan lapisan tersebut. Oleh karena itu dalam penelitian ini peneliti akan mengkaji suhu yang tepat untuk mengeringkan lapisan tersebut dengan menggunakan suhu di bawah suhu kritis buah stroberi yang berkisar antara 36 – 38° C.

Selain itu penelitian ini juga untuk mengkaji aplikasi pelapisan dengan kitosan dari kulit kepiting dan lilin lebah pada konsentrasi yang optimal serta kombinasinya sehingga pelapisan tersebut diharapkan dapat mempertahankan sifat kimia dan fisika dari buah stroberi.

Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat diidentifikasi masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Apakah penggunaan jenis pelapis kitosan dan emulsi lilin lebah berpengaruh terhadap sifat kimia dan fisika buah stroberi selama penyimpanan ?
2. Apakah suhu pengeringan berpengaruh terhadap sifat kimia dan fisika buah stroberi selama penyimpanan ?
3. Adakah interaksi jenis pelapis kitosan dan emulsi lilin lebah serta suhu pengeringan berpengaruh terhadap sifat kimia dan fisika buah stroberi selama penyimpanan?

Maksud Dan Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis lilin yang berbeda dan suhu pengeringan terhadap sifat kimia dan fisika pada buah stroberi selama penyimpanan

Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan dapat mengurangi limbah kepiting dan memanfaatkan kulit kepiting menjadi pelapis kitosan, memberi informasi bahwa buah stroberi dapat diawetkan dengan kitosan serta lilin lebah, memberikan peluang usaha bagi petani maupun distributor karena stroberi dapat lebih tahan lama, dan mengkaji cara pelilinan yang optimal untuk buah stroberi.

Kerangka Pemikiran

Menurut Pantastico (1986) dalam Usman dkk (2014), pelapisan lilin merupakan usaha penundaan kematangan yang bertujuan untuk memperpanjang umur simpan produk hortikultura. Pemberian lapisan lilin ini penting juga untuk menutupi luka-luka goresan kecil pada buah. Keuntungan lainnya yang diberikan lapisan lilin ini pada buah adalah dapat memberikan penampilan yang lebih menarik karena memberikan kesan mengkilat pada buah dan menjadikan produk dapat lebih lama diterima oleh konsumen. Lapisan lilin berfungsi sebagai lapisan pelindung terhadap kehilangan air yang terlalu banyak dari komoditas akibat penguapan dan mengatur kebutuhan oksigen untuk respirasi, sehingga dapat mengurangi kerusakan buah yang telah dipanen akibat proses respirasi. Dengan demikian, lapisan lilin dapat menekankan respirasi dan transpirasi yang terlalu cepat dari buah-buahan dan sayur-sayuran segar.

Menurut Ghaouth dkk (1991) dalam Ramadhan (2010) kitosan adalah salah satu bahan yang bisa digunakan untuk pelapisan buah, yang merupakan polisakarida berasal dari limbah kulit udang, kepiting, dan yang termasuk ke dalam Crustaceae.

No *et al.* (2007) menggunakan kitosan pada penelitiannya sebagai bahan pengawet dan *edible coating* sehingga efektif untuk mencegah

kerusakan kualitas dan memperpanjang umur simpan produk pangan tersebut.

Swastawati (2008) juga menggunakan kitosan dari limbah kulit udang menjadi *edible coating* pada pindang ikan layang. Penggunaan *edible coating* kitosan tersebut diketahui dapat menghambat laju pertumbuhan bakteri dan menambah daya awet produk perikanan.

Menurut Ar-roufi dkk (2012) kadar kitosan 2,5% merupakan kadar yang optimal memperpanjang umur simpan dan menjaga mutu buah stroberi. Kitosan tidak mempengaruhi kandungan vitamin C didalam buah.

Bahan yang dapat digunakan untuk pelapisan buah selain kitosan adalah lilin lebah. Persiapan bahan dilakukan dimulai dengan pembuatan emulsi lilin standar, dilakukan dengan cara memanaskan 120 mL lilin lebah dalam panci (suhu 90-95°C), tambahkan asam oleat sebanyak 20 mL ke dalam cairan lilin dengan menuangkan secara perlahan dan diaduk sehingga merata (bila menggunakan stirrer kecepatan 20-100 rpm). Ke dalam campuran tersebut ditambahkan trietanolamin sebanyak 40 mL dan terus diaduk dengan suhu dipertahankan tetap stabil. Setelah tercampur dengan merata, air (suhu 90-95°C) dimasukkan kedalam campuran lilin secara perlahan sambil terus diaduk. Campuran yang telah terbentuk dihomogenkan selama 10 menit dan didinginkan. Kemudian ditambahkan air sehingga campuran mencapai volume sebesar 1 liter. (Batubara, 2001 dalam Sinaga, 2011).

Emulsi lilin yang dapat digunakan sebagai bahan pelapisan lilin harus memenuhi beberapa persyaratan, yaitu tidak memengaruhi bau dan rasa yang akan dilapisi, mudah kering dan jika kering tidak lengket, tidak mudah pecah, mengkilat dan licin, tidak menghasilkan permukaan yang tebal, mudah diperoleh, murah harganya, dan yang terpenting tidak bersifat racun. Tebal lapisan lilin harus seoptimal mungkin. Jika lapisan terlalu tipis maka usaha dalam menghambatkan respirasi dan transpirasi kurang efektif. Jika lapisan terlalu tebal maka kemungkinan hampir semua pori-pori komoditi akan tertutup. Pemberian lapisan lilin dapat dilakukan dengan penghembusan, penyemprotan, pencelupan (30 detik) atau pengolesan (Pantastico 1986 dalam Usman dkk 2014).

Cara-cara pelapisan untuk *edible coating* adalah pencelupan, penyemprotan atau penguangan. Metode pencelupan dilakukan dengan cara mencelupkan bahan makanan ke dalam *edible coating*. Metode penyemprotan dilakukan dengan cara menyemprotkan *edible coating* pada bahan pangan pada satu sisinya, sehingga hasilnya lebih seragam dan praktis dibandingkan cara pencelupan. Metode penguangan dilakukan dengan cara menuang *edible coating* ke bahan yang akan dilapisi. Teknik ini menghasilkan bahan yang lembut dan permukaan yang datar, tetapi ketebalannya harus diperhatikan karena

berpengaruh terhadap permukaan bahan (Julianti dan Nurminah, 2006). Metode pencelupan (*dipping*) merupakan metode yang paling banyak digunakan terutama pada sayuran, buah, daging, dan ikan, dimana produk dicelupkan ke dalam larutan yang digunakan sebagai bahan *coating*.

Leni Marlina dkk (2014) menggunakan kombinasi lilin lebah dan kitosan sebagai pelapis pada buah salak pondoh dimana teknik pencelupan yang digunakan adalah dengan mencelupkan ke dalam lilin lebah terdahulu kemudian dilanjutkan dengan pencelupan pada kitosan.

Hasil penelitian Chotimah (2008) menyatakan bahwa perlakuan pemanasan dengan pelilinan 4% merupakan perlakuan yang terbaik dalam mempertahankan mutu alpukat berdasarkan parameter susut bobot, kekerasan, total padatan terlarut, kadar air, dan mampu bertahan terhadap serangan penyakit sampai akhir penyimpanan.

Menurut Sudaryanto, dkk (2010) menyatakan bahwa perlakuan yang dianjurkan untuk pelilinan buah stroberi adalah konsentrasi 4% dan suhu penyimpanan 10°C.

Menurut Hariatingsih (2010) suhu kritis penyimpanan stroberi pada suhu 36 – 38°C. Kerusakan buah stroberi pada suhu kritis ini berupa pelunakan, benyek dan busuk. Dari pengamatan suhu 10°C dan 30°C masuk ke dalam kategori aman untuk penyimpanan stroberi sedangkan untuk suhu 45°C sudah melewati suhu kritis stroberi.

Menurut Balitjestro (2015) buah stroberi pada suhu ruang normal rusak setelah 3-4 hari panen dan varietas tertentu justru ada yang hanya bertahan 1 hari saja, sedangkan menurut Ar-roufi dkk (2012) saat buah stroberi yang tidak dilapisi masak optimum dapat dilihat bahwa buah stroberi yang dilapisi kitosan memiliki umur simpan yang lebih panjang yaitu 3 hari lebih lama dari buah stroberi yang tidak dilapisi kitosan.

Muliansyah (2004) menyatakan bahwa buah yang tidak dilapisi (kontrol) memiliki kadar air yang lebih rendah dibandingkan dengan buah yang dilapisi dengan lilin lebah.

Riza (2004) menyatakan bahwa pelilinan pada buah manggis mampu mengurangi kehilangan air dan memperbaiki penampakan buah selama pasca panen.

Menurut Garnida (2009) dalam Linda (2011) interaksi antara *edible coating* dan lama penyimpanan berpengaruh terhadap susut bobot, kadar oksigen, kadar karbondioksida, kadar air, kekerasan, kadar gula total, kadar vitamin C, total bakteri dan penilaian organoleptik, namun tidak berpengaruh terhadap derajat keasaman (pH), total asam, total kapang dan total khamir.

Menurut Marlianita (2007) dalam Linda (2011), stroberi yang dilapisi *edible coating* lebih tahan terhadap pertumbuhan jamur. Perlakuan perbedaan pelapisan dan kondisi penyimpanan

berpengaruh yang nyata terhadap kadar gula total dan rasa, kadar air, dan aroma serta tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah mikroba total, begitu juga untuk vitamin C, warna, dan tekstur buah stroberi.

Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut, maka dapat ditarik hipotesis diduga bahwa penggunaan jenis pelapis kitosan dan emulsi lilin lebah berpengaruh terhadap sifat kimia dan fisika buah stroberi selama penyimpanan, suhu pengeringan berpengaruh terhadap sifat kimia dan fisika buah stroberi selama penyimpanan, dan interaksi jenis pelapis kitosan dan emulsi lilin lebah serta suhu pengeringan berpengaruh terhadap sifat kimia dan fisika buah stroberi selama penyimpanan.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan mulai bulan Desember 2016 sampai dengan selesai di Laboratorium Kimia dan Fisika Balai Besar Tekstil, Jl. Jenderal Ahmad Yani No.390, Bandung dan Laboratorium Penelitian Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Jl.Dr. Setiabudi No. 19, Bandung.

BAHAN, ALAT DAN METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah stroberi segar varietas *Fragaria nilgerrensis* yang diperoleh dari petani di daerah Ciwidey, Kabupaten Bandung dengan karakteristik buah berbentuk mengerucut (*conical*) warna buah stroberi didominasi warna merah, daging buah sudah padat, kematangan cukup masak, tidak busuk dan rata-rata berat buah 12-20 gram, asam asetat 1 %, air, kitosan kepiting yang diperoleh dari CV. Multiguna Indramayu, lilin lebah yang diperoleh dari Royal Goods Bandung, asam oleat, trietanolamin, *aquadest*, larutan iodium 0,01 N, dan indikator kanji.

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan, baskom plastik, saringan, pengering, gelas ukur 1 L, pengaduk, kompor listrik, gelas kimia, corong, stirer, labu erlenmeyer 100 ml, labu ukur, batang pengaduk, pipet volumetri, pipet tetes, neraca digital, kertas saring, gelas kimia, corong, kompor listrik, stirer magnetik, statif, klem, buret, kantung sampel, penangas, oven, benang kasar, *hand refractometer*, pH meter dan eksikator.

METODE PENELITIAN

Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui karakteristik awal buah stroberi yang akan digunakan serta mengetahui perubahan sifat kimia dan fisika selama penyimpanan pada suhu ruang yaitu dengan cara melakukan analisis kimia (kadar air, kadar vit.C) serta analisis fisika (Total padatan terlarut (%Brix), susut bobot, dan pH) pada buah stroberi.

Penelitian Utama

Penelitian utama dilakukan untuk mengetahui pengaruh jenis pelapis dan suhu pengeringan lapisan *edible coating* yang digunakan untuk pelilinan buah stroberi dengan menggunakan suhu ruang sebagai suhu penyimpanan.

Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan pada penelitian utama terdiri dari 2 faktor ; yaitu jenis pelapis(A) dengan 3 taraf yaitu; a1= lilin lebah 4%; a2= kitosan 2,5%; a3= lilin lebah 4%+kitosan 2,5% dan suhu pengeringan lapisan *edible coating* selama 30 menit (B) dengan 3 taraf yaitu; b1=25⁰ C ; b2 =30⁰ C; b3 =35⁰ C.

Kombinasi yang dilaksanakan ada 9 perlakuan, setiap perlakuan diulang 3 kali, sehingga jumlah satuan percobaan adalah 27 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan dilakukan penyimpanan pada hari ke-0,2,4, dan 6 sehingga jumlahnya 108 satuan percobaan dan masing-masing dilakukan analisis fisika dan kimia.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah Rancang Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 3x3 dengan 3 kali pengulangan. Model percobaan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut : $Y_{ijk} = \mu + \beta_i + A_j + B_k + (AB)_{jk} + C_{ijk}$

Rancangan Analisis

Rancangan analisis dilakukan untuk mengetahui berpengaruh atau tidaknya suatu perlakuan terhadap respon yang diteliti. Nilai yang didapat kemudian disusun dalam tabel ANAVA atau analisis variansi untuk mendapatkan kesimpulan apakah suatu perlakuan berpengaruh terhadap respon atau tidak.

Rancangan Respon

Rancangan respon pada penelitian utama terdiri dari respon kimia (Kadar air, Vitamin C metode Iodometri) respon fisik (Total Padatan Terlarut(%Brix), pH,dan susut bobot buah)

Deskripsi Percobaan

Tahapan pembuatan mie basah dengan penambahan bubuk daun mulberry yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Stroberi yang akan digunakan disortasi terlebih dahulu dengan tujuan untuk memilih buah stroberi yang segar serta memiliki bobot yang sama, warna buah didominasi warna merah, tidak luka, tidak busuk dan membersihkan apabila terdapat kotoran yang melekat pada buah secara manual berdasarkan alat indera.
2. Stroberi yang telah disortir dilakukan pencelupan dengan jenis *edible coating* yang berbeda (Pencelupan pada kitosan, lilin lebah, kitosan dan lilin lebah) selama 30 detik. Sebelumnya tangkai buah diikatkan dengan benang kasur untuk mempermudah proses penirisan. Pencelupan kombinasi kitosan dan lilin lebah dilakukan dengan cara mencelupkan buah ke dalam lilin lebah terlebih dahulu kemudian kedalam kitosan.
3. Lakukan penirisan pada buah stroberi yang telah dicelupkan agar *edible coating* tidak terlalu tebal selama 10 menit.
4. Lakukan pengeringan *edible coating* yang melapisi buah stroberi dengan cara dikeringkan di suhu ruang (suhu 25° C) dengan bantuan kipas angin dan menggunakan *cabinet dryer* (suhu 30° C dan suhu 35° C)
5. Lakukan tempering untuk buah stroberi yang lapisan permukaannya dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* selama 10 menit.
6. Lakukan penyimpanan buah stroberi yang telah dilapisi pada suhu 25° C selama 6 hari.
7. Analisis pada buah stroberi yang telah disimpan seperti respon kimia dan respon fisika pada hari ke- 0, 2, 4, dan 6.

Pemilihan Perlakuan Terbaik

1. Lakukan Uji Skoring pada setiap respon fisik maupun kimia pada setiap perlakuan yang dilakukan pada hari ke-6.
2. Ambil skor terbesar pada uji skoring untuk menentukan perlakuan terbaik dengan pertimbangan skor untuk kadar air, vitamin C, pH, dan total padatan terlarut (%Brix) semakin tinggi nilainya maka semakin tinggi skor nya sedangkan untuk susut bobot semakin kecil nilainya semakin besar skornya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian Pendahuluan

Tabel 1. Karakteristik Buah Stroberi Segar yang Digunakan Pada Penelitian serta perubahan karakteristik selama penyimpanan

Karakteristik Yang Diamati	Keterangan			
Karakteristik Indrawi Pemanenan 1) Bentuk 2) Warna 3) Keadaan Buah	Conical (Mengerucut) Intensitas warna hijau lemah dan intensitas warna merah kuat Segar tidak ada kerusakan			
Karakteristik Buah Stroberi *	Hari ke-0	Hari ke-2	Hari ke-4	Hari ke-6
1) Kadar Air rata-rata (%bb)	93,36	93,44	89,75	Buah Rusak
2) Kandungan Vitamin C (mg/100g)	58,42	57,00	54,33	
3) pH	3,8	3,5	3,3	
4) Total Padatan Terlarut (% Brix)	6,2	5,6	4,9	
5) Susut Bobot (%)	0	3,53	5,34	

Keterangan :*) Rata-rata dari dari tiga kali pengukuran

Secara deskriptif kulit luar buah stroberi berwarna merah terang sebelum dilakukan penyimpanan. Permukaan kulit luar buah stroberi memiliki lubang-lubang kecil yang berisi biji-biji stroberi dan permukaan kulit luar mengkilap, berwarna cerah serta permukaan kulit luar agak kasar.

Stroberi yang ditanam di kawasan Ciwidey, Rancabali termasuk kultivar, bentuk buahnya *conical* (mengerucut), berwarna merah, permukaan buah tidak halus dan bijinya muncul di permukaan buah, penampilan buah sangat menarik, mengkilap, buah padat, sangat manis (Chandra,2014).

Stroberi pada saat dipanen buahnya sudah agak kenyal dan agak empuk, kulit buah didominasi intensitas warna merah lebih tinggi dibandingkan intensitas warna hijau lebih rendah pada awal pembentukan buah (Chandra,2014). Pada Tabel 5 dapat dilihat intensitas warna merah lebih tinggi dibandingkan intensitas warna hijau. Buah-buahan yang berwarna merah kebiruan sampai keunguan memiliki kandungan pigmen antosianin yang tinggi contohnya adalah buah dalam golongan *berry* seperti stroberi yang memiliki kadar antosianin (45-70 mg/ 100g) dan masih banyak lagi serta sayuran dengan warna merah seperti tomat dan kubis merah (Chandra,2014).

Pigmen antosianin adalah pigmen yang berperan dalam warna merah, biru, maupun ungu yang terdapat pada banyak sayuran dan buah-

buah terutama pada buah beri. Antosianin merupakan senyawa alami yang tergolong dalam senyawa fenolik (Chandra,2014). Jenis antosianin yang terdapat pada buah stroberi adalah pelargonidin 3-glicoside.

Data Tabel 5 memperlihatkan bahwa rata-rata kadar air buah stroberi yang digunakan sebagai sampel sebelum dilakukan penyimpanan sebesar 93,36 %. Kadar air buah stroberi yang digunakan sebagai sampel ini lebih tinggi daripada yang dilaporkan oleh Chandra (2014) yaitu sebesar 91,33 % berdasarkan ketetapan Departemen Kesehatan RI yaitu minimal sebesar 89,9 %. Perbedaan kadar air buah stroberi dengan kultivar yang sama karena berbedanya daerah penanaman, kesuburan tanah, ketersediaan air tanah, dan jenis tanah.

Buah stroberi yang digunakan sebagai sampel untuk disimpan adalah grade A. Chandra (2014) menjelaskan bahwa menurut Kementrian Riset dan Teknologi Indonesia pemerintah mempublikasikan modul tentang budidaya stroberi dan membagi klasifikasi mutu stroberi berdasarkan berat per buah dalam empat kelas dengan kelas AA berat buah stroberi lebih dari 20 gram per buah, kelas A dengan berat 12-20 gram per buah, kelas B dengan 7-11 gram per buah, dan kelas C dengan berat 7-11 gram per buah. Buah stroberi yang digunakan pada penelitian ini termasuk dalam kelas A dengan berat berkisar 12-20 gram per buah.

Perubahan sifat fisika dan kimia buah stroberi selama penyimpanan karena adanya proses respirasi dan transpirasi, dapat dilihat dari Tabel 5 kadar air buah stroberi sedikit meningkat pada hari ke-2 karena adanya penguraian senyawa kompleks menjadi lebih sederhana oleh enzim, dalam buah terdapat air bebas dan air terikat pada saat proses penguraian air yang terikat dalam bahan ikut dalam air bebas sehingga kadar air dalam bahan meningkat sedangkan hari ke-4 kadar air dalam buah menurun karena ada

proses transpirasi dalam bahan, transpirasi adalah peristiwa penguapan air pada bahan, oleh karena itu proses respirasi pun mempengaruhi susut bobot dari hari ke-0 sampai ke-4 semakin menurun.

Kandungan vitamin C pada buah stroberi selama penyimpanan mengalami penurunan selama penyimpanan karena vitamin C dalam buah mudah terdegradasi baik oleh temperatur, cahaya maupun udara sekitar. Tingkat keasaman (pH) pada buah selama penyimpanan semakin menurun hal ini diduga karena adanya kaitan dengan aktivitas mikroba yang menghasilkan asam, hal ini pun berkaitan dengan total padatan terlarut pada buah stroberi selama penyimpanan yang menurun hal tersebut menunjukkan kadar gula buah pada stroberi berkurang.

Peneletian Utama

Susut Bobot

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik menunjukkan Faktor A, B dan interaksinya (AB) memberikan pengaruh terhadap susut bobot buah stroberi pada hari ke-6. Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap susut bobot buah stroberi pada penyimpanan hari ke-0 dapat dilihat pada Tabel 2, Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap susut bobot buah stroberi pada penyimpanan hari ke-2 dapat dilihat pada Tabel 3, Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap susut bobot buah stroberi pada penyimpanan hari ke-4 dapat dilihat pada Tabel 4 serta Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap susut bobot buah stroberi pada penyimpanan hari ke-6 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 2. Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap susut bobot buah stroberi pada penyimpanan hari ke-0

Jenis Pelapis	Suhu Pengeringan		
	b1 (T= 25° C)	b2 (T=30° C)	b3(T= 35° C)
a1 (Lilin lebah 4%)	0 A a	0 A a	0 A a
a2 (Kitosan 2,5 %)	0 A a	0 A a	0 A a
a3 (Lilin lebah 4% +Kitosan 2,5 %)	0 A a	0 A a	0 A a

Keterangan :
 - Huruf kecil dibaca horizontal, huruf besar dibaca vertikal
 - Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang berbeda nyata pada ganda pada taraf 5%.

Tabel 3. Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap susut bobot buah stroberi pada penyimpanan hari ke-2

Jenis Pelapis	Suhu Pengeringan		
	b1 (T= 25° C)	b2 (T=30° C)	b3(T= 35° C)
a1 (Lilin lebah 4%)	0,29 A a	0,91 A a	0,57 A a
a2 (Kitosan 2,5 %)	0,88 A a	0,94 A a	0,75 A a
a3 (Lilin lebah 4% +Kitosan 2,5 %)	0,44 A a	1,40 A a	0,97 A a

Tabel 4. Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap susut bobot buah stroberi pada penyimpanan hari ke-4

Jenis Pelapis	Suhu Pengeringan		
	b1 (T= 25° C)	b2 (T=30° C)	b3(T= 35° C)
a1 (Lilin lebah 4%)	0,55 A a	0,62 A a	1,62 A a
a2 (Kitosan 2,5 %)	0,93 A a	0,88 A a	0,95 A a
a3 (Lilin lebah 4% +Kitosan 2,5 %)	1,11 A a	1,88 A a	1,23 A a

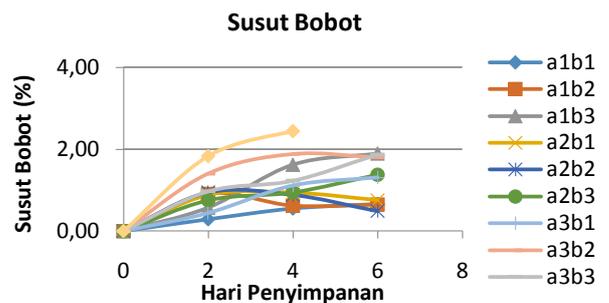
Tabel 5. Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap susut bobot buah stroberi pada penyimpanan hari ke-6

Jenis Pelapis	Suhu Pengeringan		
	b1 (T= 25° C)	b2 (T=30° C)	b3(T= 35° C)
a1 (Lilin lebah 4%)	0,66 A a	0,56 A a	1,89 A b
a2 (Kitosan 2,5 %)	0,75 AB a	1,29 B ab	1,46 A b
a3 (Lilin lebah 4% +Kitosan 2,5 %)	1,31 B a	1,80 B a	1,87 A a

Keterangan :
 - Huruf kecil dibaca horizontal, huruf besar dibaca vertikal
 - Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang berbeda nyata pada ganda pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 2 pada hari ke-0 setiap perlakuan belum mengalami perubahan susut bobot, pada Tabel 3 seluruh perlakuan mengalami penyusutan bobot pada hari ke-2 semakin tinggi suhu yang digunakan untuk pengeringan cenderung semakin besar susut bobot buah tersebut, hal yang sama ditunjukkan pada Tabel 4 yang menunjukkan interaksi susut bobot buah stroberi pada hari ke-4 semakin tinggi suhu yang digunakan untuk pengeringan cenderung semakin besar susut bobot buah tersebut. Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan lilin lebah 4% dan kitosan 2,5 % (a3) memiliki nilai susut bobot lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan a1 dan a2 hal tersebut dapat terjadi karena dengan dua pelapisan dapat terjadi proses respirasi anerobik yang menyebabkan daging buah menjadi lembek, bagian kulit menjadi kisut sehingga pelapis menjadi rusak yang menyebabkan kehilangan air menjadi lebih besar. Pada perlakuan b3 nilai susut bobot pun lebih tinggi dibandingkan perlakuan b1 dan b2 hal ini menunjukkan semakin tinggi suhu pengeringan

yang dipakai maka semakin besar kehilangan jumlah air pada bahan. Dari Tabel 5 nilai susut bobot terkecil ditunjukkan oleh perlakuan a1b2 hal ini disebabkan sifat dari lilin lebah yang memiliki sifat hidrofobik sehingga dapat menahan kehilangan air pada bahan. Kurva susut bobot buah stroberi selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kurva Susut Bobot Buah Selama Penyimpanan

. Kehilangan air oleh proses respirasi dan tranpirasi pada buah merupakan penyebab utama proses deteriorasi karena berpengaruh secara kualitatif maupun kuantitatif pada umur simpan buah. Pengaruh secara kuantitatif yaitu susut bobot. Pada kurva semakin lama penyimpanan maka semakin besar susut bobot buah stroberi hal ini sama dengan yang disampaikan Kader 1999 dalam Chandra 2014 susut bobot buah semakin meningkat dengan bertambahnya waktu penyimpanan. Pengaruh secara kualitatif adalah penampilan buah yang menurun karena layu, perubahan tekstur buah yang menjadi lunak, hilangnya kerenyahan dan kandungan air. Susut bobot pada buah stroberi yang tidak dilapisi lebih besar dibandingkan buah stroberi yang diberi pelapisan hal ini disebabkan proses transpirasi dan respirasi dapat ditahan oleh lapisan tersebut.

Chandra (2014) menyatakan kehilangan air sebagai hasil gradien uap air antara kejenuhan atmosfir internal dengan kejenuhan yang rendah pada atmosfir disekelilingnya. Uap air pindah secara langsung ke konsentrasi yang rendah

melalui pori-pori permukaan buah. Laju perpindahan uap air dipengaruhi oleh perbedaan tekanan uap air bahan dan sekelilingnya yang disebabkan oleh temperatur dan RH.

pH (Tingkat Keasaman)

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik menunjukkan Faktor A, B dan interaksinya (AB) tidak memberikan pengaruh nyata pada hari ke-0, ke-2, ke-4 dan ke-6. Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap pH buah stroberi pada penyimpanan hari ke-0 dapat dilihat pada Tabel 6, Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap pH buah stroberi pada penyimpanan hari ke-2 dapat dilihat pada Tabel 7, Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap pH buah stroberi pada penyimpanan hari ke-4 dapat dilihat pada Tabel 8 serta Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap pH buah stroberi pada penyimpanan hari ke-6 dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 6. Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap pH buah stroberi pada penyimpanan hari ke-0

Jenis Pelapis	Suhu Pengeringan		
	b1 (T= 25° C)	b2 (T=30° C)	b3(T= 35° C)
a1 (Lilin lebah 4%)	3,93 A a	3,70 A a	3,83 A a
a2 (Kitosan 2,5 %)	3,73 A a	3,83 A a	3,77 A a
a3 (Lilin lebah 4% +Kitosan 2,5 %)	3,83 A a	3,80 A a	3,90 A a

Tabel 7. Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap pH buah stroberi pada penyimpanan hari ke-2

Jenis Pelapis	Suhu Pengeringan		
	b1 (T= 25° C)	b2 (T=30° C)	b3(T= 35° C)
a1 (Lilin lebah 4%)	3,73 A a	3,63 A a	3,63 A a
a2 (Kitosan 2,5 %)	3,70 A a	3,73 A a	3,70 A a
a3 (Lilin lebah 4% +Kitosan 2,5 %)	3,67 A a	3,60 A a	3,77 A a

Tabel 8. Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap pH buah stroberi pada penyimpanan hari ke-4

Jenis Pelapis	Suhu Pengeringan		
	b1 (T= 25° C)	b2 (T=30° C)	b3(T= 35° C)
a1 (Lilin lebah 4%)	3,63 A a	3,40 A a	3,50 A a
a2 (Kitosan 2,5 %)	3,47 A a	3,60 A a	3,60 A a
a3 (Lilin lebah 4% +Kitosan 2,5 %)	3,50 A a	3,53 A a	3,63 A a

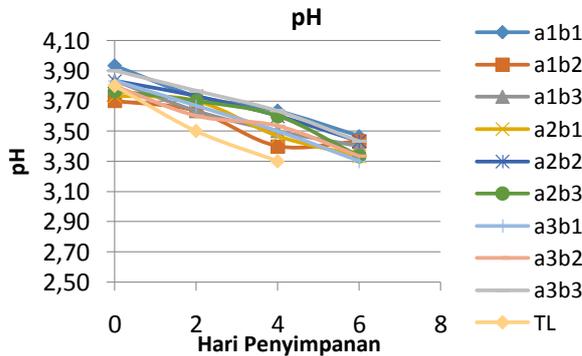
Keterangan :
 - Huruf kecil dibaca horizontal, huruf besar dibaca vertikal
 - Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang berbeda nyata pada ganda pada taraf 5%.

Tabel 9. Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap pH buah stroberi pada penyimpanan hari ke-6

Jenis Pelapis	Suhu Pengeringan		
	b1 (T= 25° C)	b2 (T=30° C)	b3(T= 35° C)
a1 (Lilin lebah 4%)	3,47 A a	3,43 A a	3,40 A a
a2 (Kitosan 2,5 %)	3,33 A a	3,43 A a	3,33 A a
a3 (Lilin lebah 4% +Kitosan 2,5 %)	3,30 A a	3,30 A a	3,43 A a

Keterangan :
 - Huruf kecil dibaca horizontal, huruf besar dibaca vertikal
 - Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang berbeda nyata pada ganda pada taraf 5%.

Kurva perubahan pH buah stroberi selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kurva pH Buah Selama Penyimpanan

Pada Gambar 2 menunjukkan pH buah stroberi selama penyimpanan cenderung mengalami penurunan disebabkan berkurangnya asam-asam organik sebagai akibat perombakan asam menjadi cadangan energi dalam peristiwa proses respirasi, selain itu penurunan pH diduga

akibat dari aktivitas mikroba yang menghasilkan asam. Penurunan pH juga dipengaruhi oleh lama penyimpanan, reaksi enzimatik, dan perubahan mikrobia.

Total Padatan Terlarut (% Brix)

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik menunjukkan Faktor A, B dan interaksinya (AB) tidak memberikan pengaruh nyata pada hari ke-0, ke-2, ke-4 dan ke-6. Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap total padatan terlarut buah stroberi pada penyimpanan hari ke-0 dapat dilihat pada Tabel 10, Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap total padatan terlarut buah stroberi pada penyimpanan hari ke-2 dapat dilihat pada Tabel 11, Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap total padatan terlarut buah stroberi pada penyimpanan hari ke-4 dapat dilihat pada Tabel 12 serta Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap total padatan terlarut buah stroberi pada penyimpanan hari ke-6 dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 10. Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap total padatan terlarut buah stroberi pada penyimpanan hari ke-0

Jenis Pelapis	Suhu Pengeringan		
	b1 (T= 25° C)	b2 (T=30° C)	b3(T= 35° C)
a1 (Lilin lebah 4%)	5,4 A a	6,1 A a	5,1 A a
a2 (Kitosan 2,5 %)	5,7 A a	5,4 A a	5,2 A a
a3 (Lilin lebah 4% +Kitosan 2,5 %)	5,5 A a	5,2 A a	4,9 A a

Keterangan :
 - Huruf kecil dibaca horizontal, huruf besar dibaca vertikal
 - Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang berbeda nyata pada ganda pada taraf 5%.

Tabel 11. Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap total padatan terlarut buah stroberi pada penyimpanan hari ke-2

Jenis Pelapis	Suhu Pengeringan		
	b1 (T= 25° C)	b2 (T=30° C)	b3(T= 35° C)
a1 (Lilin lebah 4%)	5,2 A a	5,1 A a	4,7 A a
a2 (Kitosan 2,5 %)	5,2 A a	4,7 A a	4,7 A a
a3 (Lilin lebah 4% +Kitosan 2,5 %)	4,9 A a	5,0 A a	5,1 A a

Tabel 12. Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap total padatan terlarut buah stroberi pada penyimpanan hari ke-4

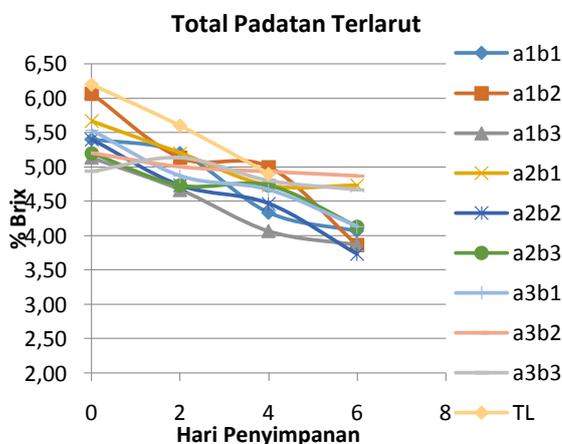
Jenis Pelapis	Suhu Pengeringan		
	b1 (T= 25° C)	b2 (T=30° C)	b3(T= 35° C)
a1 (Lilin lebah 4%)	4,3 A a	5,0 A a	4,1 A a
a2 (Kitosan 2,5 %)	4,7 A a	4,5 A a	4,7 A a
a3 (Lilin lebah 4% +Kitosan 2,5 %)	4,7 A a	4,9 A a	4,8 A a

Tabel 13. Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap total padatan terlarut buah stroberi pada penyimpanan hari ke-6

Jenis Pelapis	Suhu Pengeringan		
	b1 (T= 25° C)	b2 (T=30° C)	b3(T= 35° C)
a1 (Lilin lebah 4%)	4,1 A a	3,9 A a	3,9 A a
a2 (Kitosan 2,5 %)	4,7 A a	3,7 A a	4,1 A a
a3 (Lilin lebah 4% +Kitosan 2,5 %)	4,1 A a	4,9 A a	4,7 A a

Keterangan :
 - Huruf kecil dibaca horizontal, huruf besar dibaca vertikal
 - Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang berbeda nyata pada ganda pada taraf 5%.

Kurva perubahan total padatan terlarut buah stroberi selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kurva Total Padatan Terlarut Buah Selama Penyimpanan

Kandungan nilai total padatan terlarut buah stroberi setelah hari pengamatan memperlihatkan penurunan nilai total padatan terlarut yang tidak signifikan pada seluruh hari pengamatan. Hal ini disebabkan karena pelapisan dapat menghambat perombakan karbohidrat, sehingga kandungan total padatan terlarut juga tidak mengalami peningkatan. Lubis (2008) menyatakan komposisi kandungan nilai total padatan terlarut buah yang tinggi pada awal pengamatan menunjukkan bahwa buah telah mengalami pematangan artinya telah terjadi perombakan oksidatif dari bahan-bahan yang kompleks seperti karbohidrat, protein, dan lemak serta terbentuknya gula sederhana berupa sukrosa, fruktosa dan glukosa.

Menurut Novaliana (2008) kualitas buah ditentukan oleh kandungan kadar gula sebagai total padatan terlarut. Hal ini disebabkan karena buah stroberi setelah pasca panen dan masa penyimpanan masih mengalami perubahan fisiologis hingga memasuki masa kelayuan, penurunan gula dan padatan terlarut lainnya.

Kadar Air

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik menunjukkan Faktor A, B dan interaksinya (AB) memberikan pengaruh terhadap susut bobot buah stroberi pada hari ke-2,4,dan 6. Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap kadar air buah stroberi pada penyimpanan hari ke-0 dapat dilihat pada Tabel 14, Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap

kadar air buah stroberi pada penyimpanan hari ke-2 dapat dilihat pada Tabel 15, Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap kadar air buah stroberi pada penyimpanan hari ke-4 dapat dilihat pada Tabel 16 dan Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap kadar air buah stroberi pada penyimpanan hari ke-6 dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 14. Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap kadar air buah stroberi pada penyimpanan hari ke-0

Jenis Pelapis	Suhu Pengeringan		
	b1 (T= 25° C)	b2 (T=30° C)	b3(T= 35° C)
a1 (Lilin lebah 4%)	93,35 A a	92,94 A a	92,37 A a
a2 (Kitosan 2,5 %)	93,13 A a	91,70 A a	93,02 A a
a3 (Lilin lebah 4% +Kitosan 2,5 %)	92,75 A a	93,01 A a	91,85 A a

Tabel 15. Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap kadar air buah stroberi pada penyimpanan hari ke-2

Jenis Pelapis	Suhu Pengeringan		
	b1 (T= 25° C)	b2 (T=30° C)	b3(T= 35° C)
a1 (Lilin lebah 4%)	93,74 A a	93,14 AB a	93,16 A a
a2 (Kitosan 2,5 %)	93,45 A b	92,14 A ab	91,49 A a
a3 (Lilin lebah 4% +Kitosan 2,5 %)	93,30 A ab	94,21 B a	92,16 AB b

Tabel 16. Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap kadar air buah stroberi pada penyimpanan hari ke-4

Jenis Pelapis	Suhu Pengeringan		
	b1 (T= 25° C)	b2 (T=30° C)	b3(T= 35° C)
a1 (Lilin lebah 4%)	92,89 AB ab	93,82 B b	92,40 AB a
a2 (Kitosan 2,5 %)	93,52 B b	91,83 A a	91,76 A a
a3 (Lilin lebah 4% +Kitosan 2,5 %)	92,31 A a	94,21 B b	93,20 B ab

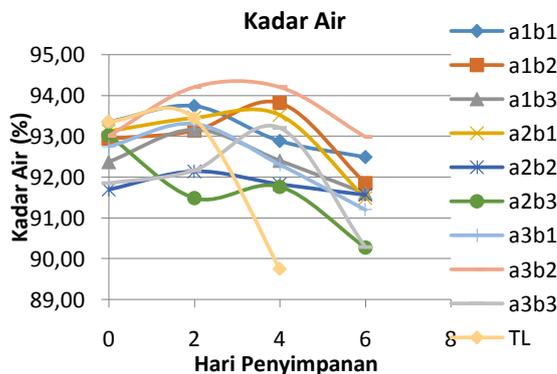
Tabel 17. Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap kadar air buah stroberi pada penyimpanan hari ke-6

Jenis Pelapis	Suhu Pengeringan		
	b1 (T= 25° C)	b2 (T=30° C)	b3(T= 35° C)
a1 (Lilin lebah 4%)	92,49 B b	91,86 A ab	91,61 B a
a2 (Kitosan 2,5 %)	91,49 A b	91,57 A b	90,27 A a
a3 (Lilin lebah 4% +Kitosan 2,5 %)	91,21 A b	92,99 B c	90,29 A a

Keterangan :
 - Huruf kecil dibaca horizontal, huruf besar dibaca vertikal
 - Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang berbeda nyata pada ganda pada taraf 5%.

Dari Tabel 15 menunjukkan perlakuan b1 terhadap jenis pelapis tidak berbeda nyata sedangkan pada Tabel 16 dan Tabel 17 perlakuan a1b1 dengan a1b3 berbeda nyata, hal ini karena a1b3 menggunakan dua pelapis yaitu kitosan dengan lilin lebah, karena semakin rapat pelapis yang digunakan maka dapat menahan kandungan air yang ada di dalam buah. Hasil penelitian Riza (2004) menurunnya kadar air disebabkan oleh metabolisme produk, selama penyimpanan cairan dalam sel dan antar sel akan keluar.

Pengaruh suhu pengeringan yang berbeda pada jenis pelapis yang sama bahwa semakin tinggi suhu mengurangi kadar air pada buah stroberi, sehingga nilai kadar air pada perlakuan b3 lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan b1 dan b2, karena suhu b3 hampir mendekati suhu kritis pada buah stroberi yaitu 40⁰ C. Kurva perubahan kadar air buah stroberi selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kurva Kadar Air Buah Selama Penyimpanan

Pada Gambar 4 terlihat semakin lama buah stroberi disimpan kadar airnya berkurang hal ini sesuai dengan pernyataan Pantastico (1997) bahwa kadar air buah yang disimpan

mengalami penurunan yang terjadi karena adanya proses transpirasi. Transpirasi merupakan proses hilangnya air dari tubuh tumbuhan dalam bentuk uap air. Sehingga selama penyimpanan kadar air stroberi menurun (Pantastico,1997).

Menurut Winarno (1991), semua bahan makanan mengandung air dalam jumlah yang berbeda-beda, baik itu makanan nabati maupun hewani. Kandungan air dalam bahan makanan dapat mengurangi daya tahan makanan terhadap serangan mikroorganisme yang dinyatakan sebagai aktivitas air yaitu jumlah air bebas yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya.

Air merupakan kandungan penting dalam makanan. Kadar air merupakan komponen yang sangat penting dalam bahan pangan, karena dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur, dan cita rasa. Kandungan air dalam bahan pangan menentukan daya terima, kesegaran, dan umur simpan suatu bahan (Winarno,1991).

Vitamin C

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik menunjukkan Faktor A, B dan interaksinya (AB) tidak memberikan pengaruh nyata pada hari ke-0, ke-2, ke-4 dan ke-6. Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap vitamin C buah stroberi pada penyimpanan hari ke-0 dapat dilihat pada Tabel 18, Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap vitamin C buah stroberi pada penyimpanan hari ke-2 dapat dilihat pada Tabel 19, Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap vitamin C buah stroberi pada penyimpanan hari ke-4 dapat dilihat pada Tabel 20 dan Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap vitamin C buah stroberi pada penyimpanan hari ke-6 dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 18. Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap vitamin C buah stroberi pada penyimpanan hari ke-0

Jenis Pelapis	Suhu Pengeringan		
	b1 (T= 25° C)	b2 (T=30° C)	b3(T= 35° C)
a1 (Lilin lebah 4%)	58,22 A a	58,17 A a	58,13 A a
a2 (Kitosan 2,5 %)	58,20 A a	58,15 A a	58,02 A a
a3 (Lilin lebah 4% +Kitosan 2,5 %)	58,20 A a	58,16 A a	58,04 A a

Keterangan :
 - Huruf kecil dibaca horizontal, huruf besar dibaca vertikal
 - Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang berbeda nyata pada ganda pada taraf 5%.

Tabel 19. Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap vitamin C buah stroberi pada penyimpanan hari ke-2

Jenis Pelapis	Suhu Pengeringan		
	b1 (T= 25° C)	b2 (T=30° C)	b3(T= 35° C)
a1 (Lilin lebah 4%)	57,68 A a	57,67 A a	57,62 A a
a2 (Kitosan 2,5 %)	57,60 A a	57,57 A a	57,49 A a
a3 (Lilin lebah 4% +Kitosan 2,5 %)	57,69 A a	57,63 A a	57,50 A a

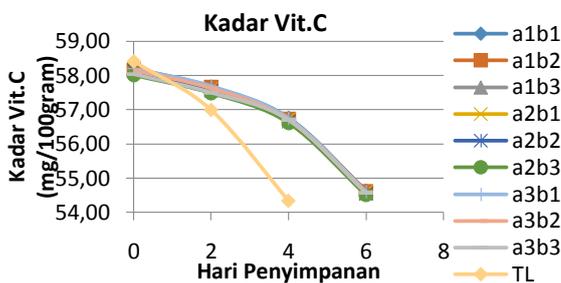
Tabel 20. Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap vitamin C buah stroberi pada penyimpanan hari ke-4

Jenis Pelapis	Suhu Pengeringan		
	b1 (T= 25° C)	b2 (T=30° C)	b3(T= 35° C)
a1 (Lilin lebah 4%)	56,77 A a	56,73 A a	56,72 A a
a2 (Kitosan 2,5 %)	56,74 A a	56,66 A a	56,62 A a
a3 (Lilin lebah 4% +Kitosan 2,5 %)	56,75 A a	56,71 A a	56,70 A a

Tabel 21. Interaksi Pengaruh Jenis Pelapis (A) dan Suhu Pengeringan (B) terhadap vitamin C buah stroberi pada penyimpanan hari ke-6

Jenis Pelapis	Suhu Pengeringan		
	b1 (T= 25° C)	b2 (T=30° C)	b3(T= 35° C)
a1 (Lilin lebah 4%)	54,63 A a	54,62 A a	54,58 A a
a2 (Kitosan 2,5 %)	54,61 A a	54,54 A a	54,51 A a
a3 (Lilin lebah 4% +Kitosan 2,5 %)	54,60 A a	54,59 A a	54,57 A a

Kurva perubahan kadar vitamin C buah stroberi selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Kurva Kadar Vitamin C Buah Selama Penyimpanan

Pada Gambar 5 memperlihatkan bahwa semakin lama penyimpanan maka semakin menurun kadar vitamin C dalam buah, hal ini disebabkan karena semakin lama penyimpanan maka semakin sering lama buah bersentuhan dengan udara maka akan semakin banyak O₂ yang berdifusi ke dalam jaringan yang dapat mengoksidasi vitamin C.

Berbeda dengan buah stroberi yang tidak dilapisi dengan pelapis kadar vitamin C pada buah yang tidak dilapisi terlihat sangat menurun dibandingkan dengan buah yang dilapisi oleh pelapis. Vitamin C mudah sekali terdegradasi baik oleh temperatur, cahaya maupun udara sekitar.

Pemilihan Perlakuan Terbaik

Pemilihan sampel terbaik berdasarkan hasil uji skoring dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Hasil Uji Skoring Setiap Perlakuan Pada Penyimpanan Hari ke-6

Perlakuan	Skoring					Jumlah skoring
	Kadar air	pH	TPT	Kadar Vit.C	Susut Bobot	
a ₁ b ₁	4	4	2	4	4	18
a ₁ b ₂	3	3	1	3	4	14
a ₁ b ₃	2	3	1	2	1	8
a ₂ b ₁	2	1	3	3	4	13
a ₂ b ₂	2	3	1	1	2	9
a ₂ b ₃	1	1	2	1	2	7
a ₃ b ₁	2	1	2	3	2	10
a ₃ b ₂	4	1	4	3	1	13
a ₃ b ₃	1	3	3	2	1	10

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan, hasil analisis untuk kadar air, pH, Vitamin C, dan total padatan terlarut mengalami penurunan sedangkan susut bobot mengalami kenaikan pada buah stroberi yang tidak dilapisi pelapis selama penyimpanan dan rusak pada hari ke-6.
2. Jenis pelapis yang bervariasi berpengaruh terhadap kadar air dan susut bobot buah stroberi selama penyimpanan, sedangkan pH, vitamin C dan total padatan terlarut tidak berpengaruh. Jenis pelapis yang terbaik adalah lilin lebah 4% karena lilin lebah memiliki sifat hidrofobik sehingga dapat menahan air yang berada dalam bahan, sehingga dapat mempertahankan kadar air, vitamin C, pH, Total Padatan Terlarut dan susut bobot buah.
3. Suhu pengeringan yang digunakan untuk mengeringkan pelapis pada suhu 25⁰ C, 30⁰ C, dan 35⁰ C berpengaruh terhadap kadar air dan susut bobot buah stroberi selama penyimpanan, sedangkan pH, vitamin C, dan total padatan terlarut tidak berpengaruh. Suhu pengeringan terbaik adalah pada suhu 25⁰ C, rendahnya suhu dapat mengurangi laju pengeringan sehingga dapat mempertahankan kadar air, vitamin C, pH, Total Padatan Terlarut dan susut bobot buah.
4. Interaksi antara jenis pelapis dan suhu pengeringan berpengaruh terhadap kadar air dan susut bobot buah stroberi selama penyimpanan, sedangkan pH, vitamin C dan total padatan terlarut tidak berpengaruh.

Saran

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap penelitian yang telah dilakukan, saran-saran yang dapat diberikan :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai umur simpan buah stroberi yang dilapisi oleh pelapis tersebut.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai tekstur buah stroberi stroberi yang dilapisi oleh pelapis tersebut.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut kemasan yang optimal untuk menjaga kualitas buah stroberi selama penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad,U., E. Darmawati., N.R. Refilia. 2014. **Kajian Metode Pelilinan Terhadap Umur Simpan Buah Manggis (Garcinia mangostana) Semi-Cutting dalam Penyimpanan Dingin.** Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, Vol 19 (2) 104-110
- Ar Roufi,K., S. Trisnowati., D. Indradewa. 2012. **Pengaruh Macam dan Kadar Kitosan Terhadap Umur Simpan dan Mutu Buah Stroberi (Fragraria x ananassa Duch.).** Jurnal Universitas Gadjah Mada, Vol 1, No2. Semarang
- Balitjestro. 2015. **Peningkatan Kualitas Buah Segar Stroberi Melalui Penanganan Panen dan Pascapanen** <http://balitjestro.litbang.pertanian.go.id/peningkatan-kualitas-buah-segar-stroberi-melalui-penanganan-panen-dan-pascapanen>. [19 November 2016]
- BAPPENAS.2000. **Stroberi (Fragraria chilonensis .// F.vesca,l).** Menegristek. Jakarta
- Chotimah, A. Q. 2008. **Perlakuan Uap Panas VHT (Vapor Heat Treatment) dan Pelilinan Untuk Mempertahankan Mutu Buah Alpukat.** Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Direktorat Jendral Hortikultura.2015. **Statistik Produk Holtikultura 2014.** Kementrian Pertanian. Jakarta
- Ensiklopedia. 2007. **Beeswax** . <http://en.wikipedia.org/wiki/Beeswax>. [19 Juli 2016]
- Extension, 1998. Clemson Extension.<http://hgic.clemson.edu>. [19 Juli 2016]
- Ghaouth, A.E., J. Aul, R. Ponampalan. 1991. **Chitosan Coating Effect on Storability and Quality of Fresh Strawberries.** Journal of Food Science. vol 56, no 6.
- Greene, L.W. 1999. **The True Waxes.** Journal of Chemical Education. Vol.72.
- Hanif,Z., H.Ashari. 2013. **Sebaran Stroberi (Fragraria x ananassa) di Indonesia.** Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika. Batu
- Harianingsih. 2010. **Pemanfaatan Limbah Cangkang Kepiting Menjadi Kitosan Sebagai Bahan Pelapis (Coater) pada Buah Stroberi.** Tesis. Program Magister Teknik Kimia. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Harris, H. 2001. **Kemungkinan Penggunaan Edible Film dari Tepung Tapioka.** Jurnal Ilmu – Ilmu Pertanian Indonesia, Vol.3, No 2, Hal 99 -106
- Hirano, S., T. Nakahira, M. Nakagawa, S.K. Kim. 1999. **The preparation and Applications of Functional Fibers from Crab Shell Chitin.** Journal of Biotechnology. 70, 373–7.
- Julianti, E., M, Nurminah. 2006. **Buku Ajar Teknologi Pengemasan.**Universitas Sumatera Utara. Medan. Hal. 100-111
- Kalattukudy, P.E.1976 dalam M.A.Rozaq.2011.**Pengaruh Konsentrasi Lilin dan Lama Pemberian Tekanan**

- Terhadap Sifat Fisik Emulsi Lilin Sarang Lebah.** Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan
- Kurita, K. 2001. **Controlled Functionalization of Polysaccharide Chitin.** *Journal of Polymer Science.* 26, 1921-71.
- Lamar, L.P., R.M. Marks., R.J.Amen. 1976. Dalam M.A.Rozzaq. 2011. **Pengaruh Konsentrasi Lilin dan Lama Pemberian Tekanan Terhadap Sifat Fisik Emulsi Lilin Sarang Lebah.** Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan
- Linda. 2011. **Pemanfaatan Edible Coating Cacao Pods (Theobroma Cacao) sebagai Upaya Mempertahankan Kualitas Buah Stroberi Selama Penyimpanan.** Skripsi Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan. Bandung.
- Lopez, A. 1975 dalam M.A.Rozzaq. 2011. **Pengaruh Konsentrasi Lilin dan Lama Pemberian Tekanan Terhadap Sifat Fisik Emulsi Lilin Sarang Lebah.** Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan
- Lubis, L.M. 2008. **Pelapisan Lilin Lebah Untuk Mempertahankan Mutu Buah Selama Penyimpanan Pada Suhu Kamar.** Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Sumatera utara. Medan.
- Mapson dan Robinson, 1966 dalam Harianingsih. 2010. **Pemanfaatan Limbah Cangkang Kepiting Menjadi Kitosan Sebagai Bahan Pelapis (Coater) pada Buah Stroberi.** Tesis. Program Magister Teknik Kimia. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Marlina, L., Y.A. Purwanto., U.Ahmad. 2014. **Aplikasi Pelapisan Kitosan dan Lilin Lebah untuk Meningkatkan Umur Simpan Salak Pondoh.** Jurnal Keteknikan Pertanian, Vol.2, No.1
- Muliansyah. 2004. **Kajian Penyimpanan Buah Manggis (Garcinia mangostana L) Terolah Minimal Dalam Kemasan Atmosfer Termodifikasi.** Tesis. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Muzzarelli, R.A.A., R. Rochetti. 1985 dalam Harianingsih. 2010. **Pemanfaatan Limbah Cangkang Kepiting Menjadi Kitosan Sebagai Bahan Pelapis (Coater) pada Buah Stroberi.** Tesis. Program Magister Teknik Kimia. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Novaliana, N. 2008. **Pengaruh Pelapisan dan Suhu Simpan Terhadap Kualitas dan Daya Simpan Buah Nenas (Ananas Comosus L Merr).** Skripsi. Departemen Agronomi dan Hortikultura Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ornum, J.U. 1992. **Shrimp Waste Must be It Wasted.** Infodish. 6. 48-51.
- Pangestuti, R., A. Sugiyatno. 2004. **Pelilinan Pada Buah Jeruk (Waxing).** Loka Penelitian Tanaman Jeruk dan Holtikultura. Batu.
- Pantastico, B. 1997. **Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Subtropika.** Penerjemah oleh Kamariyani. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Riza, I. D. 2004. **Kajian Pelilinan Dalam Penyimpanan Manggis Segar (Garcinia mangostana L).** Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rukmana. 1998. **Membudidayakan Buah Stroberi.** PPM. Jakarta.
- Sarwono, B. 2001. **Lebah madu: kiat mengatasi masalah praklinis.** Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Shahidi. 1999. **Application of Chitin and Chitosan.** *Trends in Food Science and Technology.* vol 10, no 2
- Sihombing, D.T.H. 1992. **Ilmu Ternak Lebah Madu.** UGM Press. Yogyakarta.
- Sinaga, D. T. 2011. **Pembuatan Pelapis Campuran Larutan Kitosan dengan Emulsi Lilin Lebah.** Skripsi. Departemen Teknolgi Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sukmawati, C. 2014. **Kajian Pengaruh Konsentrasi Larutan KMnO₄ dan Larutan NaCl dan Jenis Kemasan Terhadap Umur Simpan Buah Strawberry.** Skripsi Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan. Bandung.
- Swastawati, F., I. Wijayanti., E. Susanto. 2008. **Pemanfaatan Limbah Kulit Udang Menjadi Edible Coating untuk Mengurangi Pencemaran Lingkungan.** Jurusan Perikanan Universitas Diponegoro, Vol.4, No 4. Semarang
- Warisno. 1996. **Budidaya Lebah Madu.** Kanisius. Yogyakarta.
- Wibowo, S. 2006. **Produksi Kitin Kitosan Secara Komersial.** *Prosiding seminar nasional Kitin-Kitosan.* DTHP, Institut Pertanian Bogor.
- Winarno, F.G. 1991. **Kimia Pangan dan Gizi.** PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.