**PENGARUH PROSES JUMLAH PELAPISAN DAN SUHU PENYIMPANAN TERHADAP KARAKTERISTIK BUAH POTONG PEPAYA (*CARICA PAPAYA L.*) YANG DILAPISI *EDIBLE* BERBASIS *NATA DE COCO***

Putri Lestari\*),

Dr. Ir. Asep Dedy Sutrisno, M.Sc\*\*),dan Indriyati, M.Eng\*\*\*)

\*)Mahasiswa Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan, Bandung

\*\*)Dosen Pembimbing Utama, \*\*\*)Dosen Pembimbing Pendamping

***ABSTRACT***

*The purpose from this research is study quantity effect of coating, temperature storage and interaction of both from sliced papaya. Benefit from this research is to maintain of quality, (colour, taste, flavor and texture) sliced papaya (Carica Papaya L) that be coating. The research design use factorial pattern 2 x 3 in design random category with 4 replication times. First factor is quantity of coating (A) such as single coating, (a1) and double coating (a2) second factor is temperature storage (B) such as 5°C (b1), 10°C (b2), and temperature of room (b3).Observation parameter is chemical analysis is concentration of vitamin C, microbiology analysis is amount of microba with total plate count (TPC), physical analysis of weight loss, and organoleptic test, based a test colour, flavor, texture, and taste. Based on research result of preliminary organoleptic test and concentration of vitamin C, found that best concentration CaCl2 is 1%. Factor the amount of coating effect on the characteristics sliced papaya on response levels of vitamin C, the amount of the total microbial, reduced weight, color, and texture. Factors temperature storage impact on characteristic of sliced papaya in response levels of vitamin c , the number of microbes total, weight loss, colour, flavor, texture, and taste. Interaction between factors the number of coating and temperature storage not had have real impact on characteristic of sliced pepaya in response levels of vitamin c , the number of microbes total , weight loss, colour, flavor, texture, and taste. Sample a2b2 treatment double coatings and stored in temperature 10°C has a decrease in vitamin c fewer than others, decrease in weight loss, and there was growth that longer than others.*

*Keywords: Edible coatings, Chemical and Physical Characteristics.*

**PENDAHULUAN**

**Latar Belakang**

Buah-buahan merupakan bahan pangan yang termasuk penting dan semestinya ada dalam daftar menu makanan kita sehari-hari, karena di dalam buah-buahan tersebut terkandung sumber nutrisi yang sangat diperlukan oleh tubuh contohnya vitamin, mineral dan serat. Banyak masalah kesehatan yang mungkin timbul akibat kurang mengkonsumsi buah-buahan. Seperti contoh kekurangan vitamin C dapat menyebabkan sariawan dan kurangnya mengkonsumsi makanan yang mengandung vitamin A dapat menyebabkan rabun senja. Oleh karena itu mengkonsumsi buah-buahan adalah mutlak bagi tubuh dan kesehatan.

Dalam mengkonsumsi buah, konsumen sangat menginginkan buah tersedia dalam kondisi segar dan menarik pada saat disajikan dengan tingkat kematangan yang seragam dan siap konsumsi. Oleh karena itu, pada penyajian buah perlu dibuat perencanaan terpadu antara tahap persiapan dan pengolahan bahan dengan teknologi pengemasan yang dapat mempertahankan kualitas buah dan menyeragamkan waktu kematangan buah (Alsuhendra, 2011).

Buah potong merupakan salah satu hidangan penutup dingin, yaitu hidangan yang terdiri dari berbagai jenis buah segar yang dipotong dan disusun sedemikian rupa pada platter, sehingga konsumen dengan mudah memakan buah yang telah disajikan. Penyajian buah potong sangat digemari sebagai olahan dessert, namun sifatnya mudah rusak menyebabkan umur simpan hidangan ini sangat singkat dan rawan terhadap kemunduran kualitas warna, rasa, aroma, dan tekstur. Kemunduran kualitas ini disebabkan oleh aktivitas metabolisme yang masih berlangsung pada buah selama masa simpan. Aktivitas yang melibatkan oksigen dari lingkungan akan mempercepat kematangan dan dapat menyebabkan kebusukan pada buah jika tidak dikendalikan (Alsuhendra, 2011).

Menurut Wasino dan Sudarminto (2014), informasi umur simpan produk sangat penting bagi banyak pihak, baik produsen, konsumen, penjual, dan distributor. Konsumen tidak hanya dapat mengetahui tingkat keamanan dan kelayakan produk untuk dikonsumsi tetapi juga dapat memberikan petunjuk terjadinya perubahan citarasa, penampakan, dan kandungan gizi produk tersebut.

Untuk menganalisis penurunan mutu dengan metode simulasi diperlukan beberapa pengamatan, yaitu harus ada parameter yang dapat diukur secara kuantitatif dan parameter tersebut harus mencerminkan keadaan mutu produk yang diperiksa. Parameter tersebut dapat berupa hasil pengukuran kimiawi, uji organoleptik,uji fisik atau mikrobiologis (Syarief, 1992).

Upaya memperpanjang umur simpan produk buah kupas siap saji dapat dilakukan dengan beberapa cara yang diharapkan dapat mengendalikan proses fisiologi dan menghambat aktivitas mikroorganisme sehingga mempunyai nilai keunggulan dan manfaat. Salah satu cara yang tepat untuk memperpanjang umur simpan buah potong adalah dengan menggunakan *edible coating*.

Menurut Fatah dan Bachtiar (2004), selain pemanfaatan *edible coating* pada bahan pangan, kalsium klorida (CaCl2) juga dapat ditambahkan ke dalam produk untuk memperlambat penurunan mutu buah potong. Penambahan CaCl2 juga bermanfaat untuk menetralkan warna coklat yang sering muncul pada buah, baik setelah pengupasan maupun setelah perendaman dengan bahan kimia.

Nata de coco sebagai hasil fermentasi bakteri *Acetobacter xylinum* dalam media air kelapa, dapat juga dimanfaatkan sebagai bahan baku edible film karena mengandung senyawa selulosa, sehingga disebut bioselulosa. Beberapa penelitian telah mempublikasikan karakteristik unik dari nata de coco, seperti kekuatan mekanis yang tinggi dan kristalinitas tinggi. Lebih jauh lagi, nata de coco yang dihancurkan menggunakan blender menjadi bubur dapat diproses *casting* menjadi lembaran (Indriyati dkk, 2012). Faktor inilah yang membuat nata de coco berpotensi diaplikasikan sebagai *edible packaging*.

Pemanfaatan *edible coating* berbasis *nata de coco* pada buah potong merupakan hal yang masih baru dan masih perlu penelitian mendalam. Pada penelitian ini, buah potong yang akan dilapisi dengan *edible coating* berbasis *nata de coco* adalah buah pepaya.

**Manfaat Penelitian**

 Manfaat penelitian ini adalah sebagai upaya untuk mempertahankan mutu (warna, cita rasa, aroma, dan tekstur) buah potong pepaya (*Carica papaya L.)* yang telah dilapisi *edible coating*.

**METODE PENELITIAN**

**Bahan dan Alat Penelitian**

 Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah nata de coco, buah pepaya varietas *California*, CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*), gliserol, dan larutan Calcium chloride (Merck).

Bahan yang digunakan untuk analisis adalah amilum, iodida, aquadest, air steril, dan *Plate Count Agar* (PCA).

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah wadah (*tuperware)*, sendok, loyang, pisau, *styrofoam*, plastik *wrap*, *tray* penirisan, dan lemari pendingin (kulkas).

Alat-alat yang digunakan dalam analisis kimia adalah timbangan digital, erlenmeyer, labu takar, kaca arloji, lumpang dan alu, pipet volumetri, buret, statif, klem, gelas ukur, dan botol semprot.

Alat-alat yang digunakan dalam analisis mikrobiologi adalah tabung reaksi, erlenmeyer, rak tabung reaksi, pipet volumetri, cawan petri, penjepit tabung reaksi, dan inkubator.

**Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh proses jumlah pelapisan dan suhu penyimpanan terhadap karakteristik buah potong pepaya (*Carica papaya L.)*

**Metode Penelitian**

Metode penelitian yang dilakukan terdiri dari dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

Penelitian pendahuluan yang dilakukan terhadap buah potong ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi CaCl2 yaitu pada konsentrasi 0%, 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2% terhadap karakteristik dari buah potong pepaya. Rancangan respon penelitian pendahuluan yang dilakukan yaitu uji organoleptik dengan metode uji mutu hedonik yang dilakukan oleh panelis agak terlatih berjumlah 20 orang untuk mengetahui nilai mutu karakteristik buah potong pepaya dan uji vitamin C dengan metode Iodimetri.

Penelitian utama ini merupakan lanjutan dari penelitian pendahuluan dimana penelitian utama ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah pelapisan *edible* dan suhu penyimpanan (suhu 5°C, suhu 10°C, dan suhu ruang) terhadap kualitas buah potong yang disimpan selama 6 hari. Setelah itu dilakukan analisis uji vitamin C, susut bobot, menentukan jumlah mikroba total, dan uji organoleptik (uji hedonik) yang dilakukan oleh 20 panelis.

**Rancangan Perlakuan**

Rancangan perlakuan penelitian utama terdiri dari dua faktor yaitu jumlah pelapisan dan suhu penyimpanan.

Faktor jumlah pelapisan (A) dengan 2 taraf, yaitu :

a1 = pelapisan *edible* satu kali

a2 = pelapisan *edible* dua kali

1. Faktor suhu penyimpanan (B) dengan 3 taraf, yaitu :

b1 = suhu 5°C

b2 = suhu 10°C

b3 = suhu ruang

**Rancangan Percobaan**

 Rancangan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 2 x 3 dan ulangan sebanyak empat kali untuk setiap kombinasi perlakuan sehingga diperoleh 24 plot percobaan.

**Penelitian Pendahuluan**

**Pembuatan Formulasi *Edible Coating* Nata de Coco**

1. Pencucian

Proses pencucian nata de coco berbentuk lembaran ini dilakukan hingga netral dengan air bersih.

1. Pendidihan

Proses ini dilakukan dengan mendidihkan nata de coco bertujuan untuk menghilangkan asam yang mungkin masih terdapat pada nata de coco.

1. Pemurnian

Nata de coco dididihkan dengan larutan NaOH 1% selama 1 jam, kembali dicuci dengan air hingga netral. Proses ini untuk memurnikan nata dan menghilangkan pengotor seperti hemiselulosa atau komponen lain.

1. Pemotongan

Proses ini dilakukan dengan memotong lembaran nata de coco menjadi bentuk kubus. Alat yang digunakan yaitu pisau.

1. Pembuatan bubur nata

500 gram nata yang telah dipotong berbentuk kubus, di blender selama 15 menit dengan menambahkan 200 mL aquadest.

1. Pembuatan larutan *edible coating*

Setelah menjadi bubur nata de coco, maka ditambahkan dengan CMC 30% dan gliserol 30%. Proses pencampuran nata dengan CMC dan gliserol yaitu 15 menit.

1. *Degassing*

Larutan nata yang sudah tercampur homogen tersebut lalu dilakukan proses *degassing* dengan menggunakan *vacum bell jar* untuk menghilangkan gelembung-gelembung yang masih terdapat dalam campuran nata tersebut.

**Penentuan Konsentrasi CaCl2 Pada Penelitian Pendahuluan**

1. Pencucian

Proses pencucian buah bertujuan untuk membersihkan buah pepaya dari kotoran-kotoran yang mungkin terdapat pada buah tersebut. Pada proses ini dilakukan secara manual menggunakan air yang mengalir.

1. *Trimming*

Proses *trimming* buah pepaya bertujuan untuk memisahkan daging buah pepaya dari kulit dan bijinya. Pada proses ini dilakukan menggunakan pisau.

1. Pemotongan buah

Proses pemotongan buah (2cm x 2cm x 2cm) bertujuan untuk memperoleh potongan buah yang seragam yang akan digunakan untuk pengaplikasian *edible coating* pada buah potong pepaya. Pada proses ini menggunakan pisau untuk memotong buah tersebut.

1. Perendaman dengan larutan CaCl2

Proses perendaman dengan larutan CaCl2 merupakan perendaman buah potong dengan konsentrasi berbeda yaitu 0%; 0,5%; 1%; 1,5%; dan 2%, yang dilakukan selama 15 menit. Pada proses ini menggunakan sendok untuk mencelupkan buah potong tersebut.

1. Penirisan

Penirisan dilakukan untuk mengeringkan larutan CaCl2 agar meresap melalui permukaan buah pepaya tersebut. Penirisan dilakukan sampai larutan CaCl2 meresap ke buah potong.

1. Pencelupan *Edible*

Proses pencelupan *edible* merupakan pencelupan buah menggunakan *edible coating* berbasis nata de coco yang dilakukan selama 15 detik. Pada proses ini menggunakan sendok untuk mencelupkan buah dan terdapat wadah *edible coating* yang digunakan untuk memindahkan buah tersebut dari alat pencelup ke *tray* penirisan.

1. Penirisan

Penirisan dilakukan agar *lapisan edible coating* pada buah tersebut merata dan tidak terlalu tebal. Alat yang digunakan pada proses ini adalah *tray*.

1. Analisis

Analisis yang dilakukan yaitu uji organoleptik dan penentuan kadar vitamin C.

**Pencelupan Buah Potong dengan *Edible Coating* (Satu Kali Pencelupan) Pada Penelitian Utama**

1. Pencucian

Proses pencucian buah bertujuan untuk membersihkan buah pepaya dari kotoran-kotoran yang mungkin terdapat pada buah tersebut. Pada proses ini dilakukan secara manual menggunakan air yang mengalir.

1. *Trimming*

Proses *trimming* buah pepaya bertujuan untuk memisahkan daging buah pepaya dari kulit dan bijinya. Pada proses ini dilakukan menggunakan pisau.

1. Pemotongan buah

Proses pemotongan buah (2cm x 2cm x 2cm) bertujuan untuk memperoleh potongan buah yang seragam yang akan digunakan untuk pengaplikasian *edible coating* pada buah potong pepaya. Pada proses ini menggunakan pisau untuk memotong buah tersebut.

1. Perendaman dengan larutan CaCl2

Proses perendaman dengan larutan CaCl2 merupakan perendaman buah potong dengan konsentrasi terpilih yaitu 1% yang dilakukan selama 15 menit. Pada proses ini menggunakan sendok untuk mencelupkan buah potong tersebut.

1. Penirisan

Penirisan dilakukan untuk mengeringkan larutan CaCl2 agar meresap melalui permukaan buah pepaya tersebut. Penirisan dilakukan sampai larutan CaCl2 meresap ke buah potong.

1. Pencelupan *Edible*

Proses pencelupan *edible* merupakan pencelupan buah menggunakan *edible coating* berbasis nata de coco yang dilakukan selama 15 detik. Pada proses ini menggunakan sendok untuk mencelupkan buah dan terdapat wadah *edible coating* yang digunakan untuk memindahkan buah tersebut dari alat pencelup ke *tray* penirisan.

1. Penirisan

Penirisan dilakukan agar lapisan *edible coating* pada buah tersebut merata dan tidak terlalu tebal. Penirisan dilakukan sampai coating meresap ke buah potong. Alat yang digunakan pada proses ini adalah *tray*.

1. Penyimpanan

Penyimpanan yang dilakukan yaitu pada suhu 5°C, 10°C, dan suhu ruang. Wadah penyimpanan buah potong pepaya ini menggunakan *styrofoam* dan ditutup dengan plastik *wrap*. Alat yang digunakan yaitu lemari pendingin (kulkas).

1. Analisis

Analisis yang dilakukan yaitu uji organoleptik, penentuan kadar vitamin c, susut bobot, dan menghitung jumlah mikroorganisme (metode TPC).

**Pencelupan Buah Potong dengan *Edible Coating* (Dua Kali Pencelupan) Pada Penelitian Utama**

1. Pencucian

 Proses pencucian buah bertujuan untuk membersihkan buah pepaya dari kotoran-kotoran yang mungkin terdapat pada buah tersebut. Pada proses ini dilakukan secara manual menggunakan air yang mengalir.

1. *Trimming*

Proses *trimming* buah pepaya bertujuan untuk memisahkan daging buah pepaya dari kulit dan bijinya. Pada proses ini dilakukan menggunakan pisau.

1. Pemotongan buah

Proses pemotongan buah (2cm x 2cm x 2cm) bertujuan untuk memperoleh potongan buah yang seragam yang akan digunakan untuk pengaplikasian *edible coating* pada buah potong pepaya. Pada proses ini menggunakan pisau untuk memotong buah tersebut.

1. Perendaman dengan larutan CaCl2

Proses perendaman dengan larutan CaCl2 merupakan perendaman buah potong dengan konsentrasi terpilih yaitu 1% yang dilakukan selama 15 menit. Pada proses ini menggunakan sendok untuk mencelupkan buah potong tersebut.

1. Penirisan

Penirisan dilakukan untuk mengeringkan larutan CaCl2 agar meresap melalui permukaan buah pepaya tersebut. Penirisan dilakukan sampai larutan CaCl2 meresap ke buah potong.

1. Pencelupan *Edible* (Pencelupan I)

Proses pencelupan *edible* merupakan pencelupan buah menggunakan *edible coating* berbasis nata de coco yang dilakukan selama 15 detik. Pada proses ini menggunakan sendok untuk mencelupkan buah dan terdapat wadah *edible coating*  yang digunakan untuk memindahkan buah tersebut dari alat pencelup ke *tray* penirisan.

1. Penirisan

Penirisan dilakukan agar lapisan *edible coating* pada buah tersebut merata dan tidak terlalu tebal. Penirisan dilakukan sampai *coating* meresap ke buah potong. Alat yang digunakan pada proses ini adalah *tray.*

1. Pencelupan *Edible* (Pencelupan II)

Proses pencelupan *edible* merupakan pencelupan buah menggunakan *edible coating* berbasis nata de coco yang dilakukan selama 15 detik. Pada proses ini menggunakan sendok untuk mencelupkan buah dan terdapat wadah *edible coating*  yang digunakan untuk memindahkan buah tersebut dari alat pencelup ke *tray* penirisan.

1. Penirisan

Penirisan dilakukan agar lapisan *edible coating* pada buah tersebut merata dan tidak terlalu tebal. Penirisan dilakukan sampai *coating* meresap ke buah potong. Alat yang digunakan pada proses ini adalah *tray.*

1. Penyimpanan

Penyimpanan yang dilakukan yaitu pada suhu 5°C, 10°C, dan suhu ruang. Wadah penyimpanan buah potong pepaya ini menggunakan *styrofoam* dan ditutup dengan plastik *wrap*. Alat yang digunakan yaitu lemari pendingin (kulkas).

1. Analisis

Analisis yang dilakukan yaitu uji organoleptik, penentuan kadar vitamin c, susut bobot, dan menghitung jumlah mikroorganisme (metode TPC).

HASIL DAN PEMBAHASAN

**Hasil Penelitian Pendahuluan**

 Penelitian pendahuluan bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi CaCl2 terbaik yaitu pada konsentrasi 0%, 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2% terhadap karakteristik dari buah potong pepaya dan uji vitamin C dengan metode titrasi Iodimetri untuk mengetahui secara kuantitatif seberapa banyak perubahan penurunan kadar vitamin C dari beberapa pencelupan konsentrasi CaCl2 tersebut. Analisis kadar vitamin C terhadap *edible coating* dan beberapa pencelupan konsentrasi CaCl2 dilakukan dengan melakukan penyimpanan buah potong pepaya selama 6 hari, kemudian dianalisis setiap 2 hari sekali lalu dilihat perubahan penurunan kadar vitamin C yang paling rendah kadarnya dari hari ke 0, 2, 4, dan 6 kemudian dipilih kadar vitamin C yang penurunan kadarnya tidak mengalami penurunan terbesar.

1. **Uji Vitamin C**

Berdasarkan pengujian kadar vitamin C buah potong pepaya yang dilapisi dengan *edible coating* pada penelitian pendahuluan diperoleh bahwa perubahan penurunan kadar vitamin C yang paling rendah kadarnya dari hari ke 0, 2, 4, dan 6 yaitu terletak pada konsentrasi CaCl2 1%. Hal ini ditunjukkan dengan penurunan kadar vitamin C yang tidak besar pada perlakuan konsentrasi CaCl2 1%.



Gambar 5. Grafik Nilai Rata-rata Vitamin C Selama 6 Hari Penyimpanan Pada Tiap Perlakuan

Pada gambar 5 dapat dilihat bahwa untuk seluruh perlakuan nilai vitamin C menurun dari hari ke-2 hingga hari ke-6 yang ditunjukkan dari nilai vitamin C ke enam perlakuan pada hari ke-2 dengan kisaran antara 220,162mg dan 255,388mg hingga hari ke-6 yang turun sampai kisaran antara 79,258mg dan 220,162mg. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan vitamin C yang dihasilkan semakin kecil.

Nilai vitamin C tertinggi pada hari ke-6 terjadi pada perlakuan pencelupan konsentrasi CaCl2 1% yaitu sebesar 220,162mg.

Nilai vitamin C terendah pada hari penyimpanan pada hari ke-6 terjadi pada kontrol. Vitamin C merupakan vitamin yang mudah rusak, mudah larut , dan mudah teroksidasi. Tidak adanya *edible coating* pada kontrol yang berfungsi sebagai *barrier* terhadap oksigen yang masuk ke dalam buah pepaya menyebabkan rusaknya kandungan vitamin C di dalam pepaya karena proses oksidasi. Selain itu, tidak adanya *barrier* terhadap proses transipirasi sehingga penguapan air tinggi dan menyebabkan berkurangnya kandungan vitamin C.

1. **Uji Organoleptik**

Berdasarkan pengujian organoleptik buah potong pepaya yang dilapisi *edible coating* pada penelitian pendahuluan diperoleh bahwa panelis memberikan penilaian yang tinggi pada konsentrasi CaCl2 1%. Hal ini ditunjukkan dengan perolehan konsentrasi CaCl2 1% lebih disukai panelis daripada konsentrasi lainnya yang dilihat dari kualitas mutu yaitu *after taste* dan tekstur.

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptik Terhadap Atribut *After Taste* dan Tekstur

|  |  |
| --- | --- |
| **Konsentrasi CaCl2**  | **Nilai Rata-rata** |
| **After Taste (Pahit)** | **Tesktur** |
| 0% | 3,35 a | 2,70 a |
| Kontrol  | 3,35 a | 2,95 a |
| 0,5% | 3,55 a | 3,10 a |
| 1,5% | 3,80 a | 3,80 b |
| 2% | 4,00 b | 4,00 c |
| 1% | 4,70 c | 4,35 c |

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada Uji Lanjut Duncan 5%.

Berdasarkan tabel uji lanjut Duncan atribut *after taste* dan tekstur, diketahui bahwa nilai rata-rata konsentrasi CaCl2 tertinggi yaitu pada konsentrasi CaCl21%, maka diambil konsentrasi tertinggi(terpilih) untuk penelitian utama.

*Aftertaste* merupakan sifat yang tidak diinginkan maupun diinginkan dalam bahan maupun produk tergantung pada kebutuhan karena dapat mempengaruhi cita rasa dari bahan atau produk tersebut. Pada produk *edible coating* buah potong pepaya berbasis nata de coco, atribut *after taste* yang diinginkan yaitu rasa yang tidak pahit. Menurut Susetyo (1994) batas maksimal konsentrasi larutan CaCl2 adalah 2%, karena apabila lebih dari konsentrasi tersebut memberikan after taste pahit pada irisan buah pepaya.

Tekstur kekerasan buah cenderung menurun seiring dengan bertambahnya hari penyimpanan, namun semakin tinggi kosentrasi CaCl2 yang diberikan semakin tinggi tingkat kekerasannya. Hasil analisis kekekerasan tekstur buah potong pepaya dengan *edible coating* dengan kosentrasi pemberian CaCl2 1% menunjukkan hasil tekstur kekerasan yang paling tinggi, sedangkan perlakuan kontrol menunjukkan tingkat kekerasan paling rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

 Adanya peningkatan tekstur dari semakin tinggi konsentrasi larutan CaCl2 menyebabkan semakin banyak membentuk ikatan antara Ca dengan dinding sel yang mengandung pektin sehingga mampu meningkatkan tingkat kekerasan jaringan yang terkandung dalam buah (Faiqoh, 2014).

**Hasil Penelitian Utama**

Penelitiaan utama merupakan penelitian lanjutan dari penelitian pendahuluan. Pada penelitian utama dilakukan pengamatan mengenai pengaruh perlakuan jumlah pelapisan dan suhu penyimpanan buah potong pepaya yang dilakukan penyimpanan selama 6 hari kemudian dilakukan analisis yaitu perhitungan kadar vitamin C, susut bobot, jumlah mikroba total (TPC), dan pengujian terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur.

1. **Analisis Kimia**
	1. Analisis Kadar Vitmin C

Berdasarkan hasil perhitungan anava hari ke-6, menunjukkan bahwa jumlah pelapisan (A) dan suhu penyimpanan (B) berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C, sehingga dilakukan uji lanjut Duncan. Untuk hasil uji lanjut Duncan dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Pengaruh Jumlah Pelapisan (A) Terhadap Kadar Vitamin C *Edible Coating* Buah Pepaya

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan** | **Vitamin C(mg/100g)** |
| a1 (*Single coating*) | 133,66 a |
| a2 (*Double coating*) | 165,95 b |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Tabel 3. Pengaruh Suhu Penyimpanan (B) Terhadap Kadar Vitamin C *Edible Coating* Buah Pepaya

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan** | **Vitamin C (mg/100g)** |
| b3 (Suhu ruang) | 123,29 a |
| b1 (5°C)  | 158,51 b |
| b2 (10°C) | 167,61 c |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Berdasarkan Tabel 2, nilai rata-rata perlakuan jumlah pelapisan menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%, sedangkan berdasarkan Tabel 3 nilai rata-rata perlakuan suhu penyimpanan menunjukkan bahwa suhu penyimpanan di suhu 5°C (b1) berbeda nyata dengan penyimpanan di suhu 10°C (b2) dan penyimpanan di suhu ruang (b3).

 Pada sampel *double coating* dan disimpan di suhu 10°C memiliki penurunan vitamin C yang paling lambat dibandingkan yang lainnya. Dapat disimpulkan bahwa pelapisan *double coating* efektif untuk menghambat penurunan vitamin C dan melindungi buah pepaya dari cahaya dan oksigen yang dapat menyebabkan rusaknya vitamin C. Hal ini sesuai dengan Krochta (1994), pelapis *edible* mempunyai karakteristik yang berfungsi sebagai penghalang (*barrier*) terhadap perpindahan massa seperti kelembaban, oksigen, cahaya, lipid, atau zat terlarut.

Tabel 4. Hasil Perlakuan Kontrol Terhadap Kadar Vitamin C *Edible Coating* Buah Pepaya

|  |  |
| --- | --- |
| **Sampel** | **Kadar Vitamin C (mg/100g)** |
| Kontrol | 83,74 |

 Berdasarkan Tabel 4, diketahui bahwa perlakuan kontrol memiliki penurunan yang besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena kontrol tidak dilapisi oleh *edible coating* yang akan menghambat penurunan mutu atau penurunan kadar vitamin C.

1. **Analisis Mikrobiologi**
	1. Jumlah Mikroba Total

Berdasarkan hasil perhitungan anava hari ke-6, menunjukkan bahwa jumlah pelapisan (A) dan suhu penyimpanan (B) berpengaruh nyata terhadap jumlah mikroba total, sehingga dilakukan uji lanjut Duncan. Untuk hasil uji lanjut Duncan dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Pengaruh Jumlah Pelapisan (A) Terhadap Jumlah Mikroba Total *Edible Coating* Buah Pepaya

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan** | **Total Mikroba** |
| a2 (*Double coating*) | 1,047433×106 a |
| a1 (*Single coating*) | 2,069307×106 b |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Tabel 6. Pengaruh Suhu Penyimpanan (B) Terhadap Jumlah Mikroba Total *Edible Coating* Buah Pepaya

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan** | **Total Mikroba**  |
| b2 (10°C) | 279,520×103 a |
|  b1 (5°C) | 444,590×103 a |
|  b3 (Suhu ruang) | 3,951000×106 b |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Berdasarkan Tabel 5, nilai rata-rata perlakuan jumlah pelapisan menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%, sedangkan berdasarkan Tabel 6, nilai rata-rata perlakuan suhu penyimpanan menunjukkan bahwa suhu penyimpanan di suhu 10°C (b2) tidak berbeda nyata dengan penyimpanan di suhu 5°C (b1) tetapi berbeda nyata dengan penyimpanan di suhu ruang (b3).

Dari hasil pengamatan yang didapat bahwa sampel a1b3 perlakuan *single coating* yang disimpan di suhu ruang mengalami pertumbuhan mikroba yang sangat drastis dibanding dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena perlakuan *single coating* kurang efektif untuk menghambat pertumbuhan mikroba dibanding dengan perlakuan *double coating.*

Dari hasil pengamatan yang dilakukan bahwa sampel a2b2 perlakuan *double coating* yang disimpan di suhu 10°C mengalami pertumbuhan mikroba yang lambat dibanding dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena adanya perlakuan *double coating* yang dapat menahan mikroba masuk kedalam buah tersebut.

Tabel 7. Hasil Perlakuan Kontrol Terhadap Jumlah Mikroba Total *Edible Coating* Buah Pepaya

|  |  |
| --- | --- |
| **Sampel** | **CFU/mL** |
| Kontrol | 2,525000×106 |

 Berdasarkan Tabel 7, diketahui bahwa perlakuan kontrol memiliki pertumbuhan jumlah mikroba yang besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena kontrol tidak dilapisi oleh *edible coating* yang akan menghambat penurunan mutu atau bertambahnya jumlah mikroba yang sangat besar.

1. **Analisis Fisik**
	1. Susut Bobot

Berdasarkan hasil perhitungan anava hari ke-6, menunjukkan bahwa jumlah pelapisan (A) dan suhu penyimpanan (B) berpengaruh nyata terhadap susut bobot, sehingga dilakukan uji lanjut Duncan. Untuk hasil uji lanjut Duncan dapat dilihat pada Tabel 8 dan Tabel 9.

Tabel 8. Pengaruh Jumlah Pelapisan (A) Terhadap Susut Bobot *Edible Coating* Buah Pepaya

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan** | **Susut Bobot (%)** |
| a2 (*Double coating*) | 28,29 a |
| a1 (*Single coating*) |  32,45 b |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Tabel 9. Pengaruh Suhu Penyimpanan (B) Terhadap Susut Bobot *Edible Coating* Buah Pepaya

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan** | **Susut Bobot (%)** |
| b2 (10°C) | 14,94 a |
|  b1 (5°C) | 26,21 b |
|  b3 (Suhu ruang)  | 49,96 c |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Berdasarkan Tabel 8, nilai rata-rata perlakuan jumlah pelapisan menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%, sedangkan berdasarkan Tabel 9, nilai rata-rata perlakuan suhu penyimpanan menunjukkan bahwa suhu penyimpanan di suhu 5°C (b1) berbeda nyata dengan penyimpanan di suhu 10°C (b2) dan penyimpanan di suhu ruang (b3).

Dari hasil pengamatan yang didapat bahwa sampel a1b3 perlakuan *single coating* yang disimpan di suhu ruang mengalami penurunan susut bobot yang sangat drastis dibanding dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena perlakuan *single coating* kurang efektif untuk mempertahankan bobot buah dibanding dengan perlakuan *double coating.*

Dari hasil pengamatan yang dilakukan bahwa sampel a2b2 perlakuan *double coating* yang disimpan di suhu 10°C mengalami penurunan susut bobot yang lambat dibanding dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena perlakuan *double coating* sangat mampu mempertahankan bobot buah agar tetap segar dan tidak mengalami penurunan bobot buah yang drastis.

Tabel 10. Hasil Perlakuan Kontrol Terhadap Susut Bobot *Edible Coating* Buah Pepaya

|  |  |
| --- | --- |
| **Sampel** | **Susut Bobot (%)** |
| Kontrol | 38,95 |

Berdasarkan Tabel 10, diketahui bahwa perlakuan kontrol memiliki penurunan susut bobot yang besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena kontrol tidak dilapisi oleh *edible coating* yang akan menghambat penurunan mutu atau bertambahnya jumlah penurunan susut bobot yang sangat besar.

1. **Uji Organoleptik**
	1. Warna

Berdasarkan hasil perhitungan anava hari ke-6, menunjukkan bahwa jumlah pelapisan (A) dan suhu penyimpanan (B) berpengaruh nyata terhadap warna, sehingga dilakukan uji lanjut Duncan. Untuk hasil uji lanjut Duncan dapat dilihat pada Tabel 11 dan Tabel 12.

Tabel 12. Pengaruh Jumlah Pelapisan (A) Terhadap Warna *Edible Coating* Buah Pepaya

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Rata-Rata Warna |
| a1 (*Single coating*) | 3,41 a |
| a2 (*Double coating*) | 3,66 b |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Tabel 12. Pengaruh Suhu Penyimpanan (B) Terhadap Warna *Edible Coating* Buah Pepaya

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Rata-Rata Warna |
| b3 (Suhu ruang) | 1,00 a |
| b1 (5°C) | 4,77 b |
| b2 (10°C)  | 4,83 c |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Berdasarkan Tabel 11, nilai rata-rata perlakuan jumlah pelapisan menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%, sedangkan berdasarkan Tabel 12, nilai rata-rata perlakuan suhu penyimpanan menunjukkan bahwa suhu penyimpanan di suhu 5°C (b1) berbeda nyata dengan penyimpanan di suhu 10°C (b2) dan penyimpanan di suhu ruang (b3). Sehingga diketahui bahwa metode jumlah pelapisan yang paling di sukai oleh panelis adalah metode jumlah pelapisan dengan *double coating* (a2). Metode suhu penyimpanan yang paling disukai panelis adalah dengan penyimpanan 10°C (b2), sehingga diperoleh kombinasi a2b2 untuk perlakuan yang disukai oleh panelis.

Pada dasarnya proses pemasakan buah akan mempengaruhi warna pada buah tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kartasapoetra (1994), yang menyatakan bahwa proses menjadi masaknya buah (hasil tanaman) dapat diberi batasan sebagai perubahan secara berturut-turut daripada warna, aroma, dan teksturnya yang menuju ke arah kondisi buah (hasil tanaman) yang langsung dapat dimakan/digunakan.

Pada penyimpanan hari ke 6 pada sampel kontrol, warna buah pepaya sudah sangat tidak menarik. Untuk hasil organoleptik dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Organoleptik Terhadap Warna *Edible Coating* Buah Pepaya

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan** | **Rata-Rata Warna** |
| Kontrol | 1,22 |

Berdasarkan Tabel 13, diketahui bahwa hasil uji organoleptik terhadap warna diperoleh nilai rata-rata terendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena sampel kontrol tidak diberi perlakuan *edible coating* sehingga warna buah pepaya pun sudah tidak menarik dan panelis sangat tidak menyukai warna buah.

* 1. Aroma

Berdasarkan hasil perhitungan anava hari ke-6 , menunjukkan bahwa suhu penyimpanan (B) berpengaruh nyata terhadap aroma, sehingga dilakukan uji lanjut Duncan. Untuk hasil uji lanjut Duncan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Pengaruh Suhu Penyimpanan (B) Terhadap Aroma *Edible Coating* Buah Pepaya

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan** | **Hasil Rata-Rata** |
| b3 (Suhu ruang) | 1,00 a |
|  b2 (10°C) | 4,38 b |
|  b1 (5°C)  | 4,39 b |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Berdasarkan Tabel 14, nilai rata-rata perlakuan suhu penyimpanan menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%, yaitu suhu penyimpanan di suhu 10°C (b2) tidak berbeda nyata dengan penyimpanan di suhu 5°C (b1) tetapi berbeda nyata dengan penyimpanan di suhu ruang (b3).

Pada penyimpanan hari ke 6 pada sampel kontrol, aroma buah pepaya sudah tidak tercium khas aorma buah papaya karena paling banyak ditumbuhi oleh jamur dibagian permukaan buah. Untuk hasil organoleptik dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Organoleptik Terhadap Aroma *Edible Coating* Buah Pepaya

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan** | **Hasil Rata-Rata** |
| Kontrol | 1,22 |

Berdasarkan Tabel 15, diketahui bahwa hasil uji organoleptik terhadap aroma diperoleh nilai rata-rata terendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena sampel kontrol tidak diberi perlakuan *edible coating* sehingga aroma buah pepaya pun sudah tidak khas pepaya dan panelis sangat tidak menyukai aroma buah.

* 1. Tekstur

Berdasarkan hasil perhitungan anava hari ke-6, menunjukkan bahwa jumlah pelapisan (A) dan suhu penyimpanan (B) berpengaruh nyata terhadap tekstur, sehingga dilakukan uji lanjut Duncan. Untuk hasil uji lanjut Duncan dapat dilihat pada Tabel 16 dan Tabel 17.

Tabel 16. Pengaruh Jumlah Pelapisan (A) Terhadap Tekstur *Edible Coating* Buah Pepaya

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan** | **Hasil Rata-Rata** |
| a1 (*Single coating*) | 3,22 a |
| a2 (*Double coating*) | 3,39 b |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Tabel 17. Pengaruh Suhu Penyimpanan (B) Terhadap Tekstur *Edible Coating* Buah Pepaya

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan** | **Hasil Rata-Rata** |
| b3 (Suhu ruang) | 1,01 a |
|  b1 (5°C) | 4,41 b |
|  b2 (10°C)  | 4,50 c |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Berdasarkan Tabel 16, nilai rata-rata perlakuan jumlah pelapisan menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%, sedangkan berdasarkan Tabel 17, nilai rata-rata perlakuan suhu penyimpanan menunjukkan bahwa suhu penyimpanan di suhu 5°C (b1) berbeda nyata dengan penyimpanan di suhu 10°C (b2) dan penyimpanan di suhu ruang (b3). Sehingga diketahui bahwa metode jumlah pelapisan yang paling di sukai oleh panelis adalah metode jumlah pelapisan dengan *double coating* (a2). Metode suhu penyimpanan yang paling disukai panelis adalah dengan penyimpanan 10°C (b2), sehingga diperoleh kombinasi a2b2 untuk perlakuan yang disukai oleh panelis.

Pada penyimpanan hari ke 6 pada sampel kontrol, tekstur buah pepaya sudah tidak layak untuk dikonsumsi karena paling banyak ditumbuhi oleh jamur dibagian permukaan buah.

Tabel 18. Hasil Organoleptik Terhadap Tekstur *Edible Coating* Buah Pepaya

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan** | **Hasil Rata-Rata** |
| Kontrol | 1,22 |

Berdasarkan Tabel 18, diketahui bahwa hasil uji organoleptik terhadap tekstur diperoleh nilai rata-rata terendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena sampel kontrol tidak diberi perlakuan *edible coating* sehingga tekstur buah pepaya pun sudah tidak layak untuk dikonsumsi dan panelis sangat tidak menyukai tekstur buah.

Buah akan menjadi lunak seiring dengan meningkatnya jumlah kandungan zat pektin dan pektat yang larut air dan menurunnya keseluruhan zat pektin. Keadaan ini terjadi karena selama proses pematangan buah, zat pektin akan terhidrolisis menjadi komponen-komponen yang larut air, sehingga menurunkan kadar total zat pektin dan meningkatkan jumlah komponen yang larut air. Umumnya perubahan pektin yang tidak larut (protopektin) menjadi pektin yang larut (asam pektat) adalah 85% menjadi 45% (Muchtadi, 1992).

* 1. Rasa

Berdasarkan hasil perhitungan anava hari ke-6 , menunjukkan bahwa suhu penyimpanan (B) berpengaruh nyata terhadap aroma, sehingga dilakukan uji lanjut Duncan. Untuk hasil uji lanjut Duncan dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Pengaruh Suhu Penyimpanan (B) Terhadap Rasa *Edible Coating* Buah Pepaya

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan** | **Hasil Rata-Rata** |
| b3 (Suhu ruang) | 1,00 a |
|  b2 (10°C) | 4,65 b |
|  b1 (5°C)  | 4,68 b |

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Berdasarkan Tabel 19, nilai rata-rata perlakuan suhu penyimpanan menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%, yaitu suhu penyimpanan di suhu 10°C (b2) tidak berbeda nyata dengan penyimpanan di suhu 5°C (b1) tetapi berbeda nyata dengan penyimpanan di suhu ruang (b3).

Pada penyimpanan hari ke 6 pada sampel kontrol, rasa buah pepaya tidak lagi dikonsumsi oleh panelis maka dari itu atribut rasa ini paling tidak disukai oleh panelis.

Tabel 20. Hasil Organoleptik Terhadap Rasa *Edible Coating* Buah Pepaya

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan** | **Hasil Rata-Rata** |
| Kontrol | 1,22 |

 Berdasarkan Tabel 20, diketahui bahwa hasil uji organoleptik terhadap rasa diperoleh nilai rata-rata terendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena sampel kontrol tidak diberi perlakuan *edible coating* sehingga rasa buah pepaya pun sudah sangat tidak layak untuk dikonsumsi.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

**Kesimpulan**

1. Hasil penelitian pendahuluan terhadap uji organoleptik dan kadar vitamin C, didapat bahwa konsentrasi CaCl2 terbaik adalah 1%.
2. Faktor jumlah pelapisan berpengaruh terhadap karakteristik buah potong pepaya pada respon kadar vitamin C, jumlah mikroba total, susut bobot, warna, dan tekstur.
3. Faktor suhu penyimpanan berpengaruh terhadap karakteristik buah potong pepaya pada respon kadar vitamin C, jumlah mikroba total, susut bobot, warna, aroma, tekstur, dan rasa.
4. Interaksi antara faktor jumlah pelapisan dan suhu penyimpanan tidak berpengaruh terhadap karakteristik buah potong pepaya pada respon kadar vitamin C, jumlah mikroba total, susut bobot, warna, aroma, tekstur, dan rasa.
5. Sampel a2b2 perlakuan *double coating* dan disimpan di suhu 10°C memiliki penurunan vitamin C yang lebih sedikit dibandingkan yang lainnya, mengalami penurunan susut bobot yang lebih sedikit dibandingkan yang lainnya, dan mengalami pertumbuhan mikroba yang lebih lama dibanding dengan perlakuan lainnya.

**Saran**

1. Perlu adanya variasi aplikasi pada komoditi buah lainnya selain pepaya sehingga *edible coating* ini benar-benar teruji.
2. Perlu adanya metode yang digunakan untuk mengetahui penurunan mutu dari buah potong dari buah pepaya maupun dari berbagai komoditi buah lainnya.

**DAFTAR PUSTAKA**

Alsuhendra., Ridawati., dan Agus I.S. 2011. **Penggunaan *Edible Coating* Terhadap Susut Bobot, pH, dan Karakteristik Organoleptik Buah Potong Pada Penyajian Hidangan Dessert.** Skripsi. Fakultas Teknik Negeri Universitas Jakarta.

Anonim. 2011. **Kalsium Klorida**. <http://blogkimia.wordpress.com/kalsium-klorida> Diakses : 28 Maret 2016.

AOAC. 1995. ***Official Methode of Analysis of The Association of Official Agriculture Chemistry***. Washington DC.

Faiqoh, Elmaulida Nur. 2014. **Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Dalam** **CaCl2 (Kalsium Klorida) Terhadap Kualitas Dan Kuantitas Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*).** Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.

Fatah, M.A dan Y. Bachtiar. 2004. **Membuat Aneka Manisan Buah**. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Indrarti, L. 2006. **Program Kompetitif Sub Program Produk Komoditi dan Teknologi Pemanfaatan *Bioselulosa* Sebagai *Edible Film***. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Bandung.

Indriyati, R. Yudianti, M.Karina. 2012.

 ***Procedia Chemistry*.** 73-79.

Kartasapoetrz. 1994. **Teknologi Penanganan Pasca Panen**. Cetakan ke-2. Rineka Cipta, Jakarta.

Krochta,J.M., Baldwin,E.A. dan M.O.Nisperos-Carriedo. 1994. ***Edible coatings and film to improve food quality***. Echnomic Publ.Co., Inc., USA.

|  |
| --- |
|  |

Muchtadi, Tien R. 1992. **Pengetahuan Bahan Pangan**. Penerbit IPB Press. Bogor.

Susetyo, D. 1994. **Studi Tekstur Buah Carica (*Carica candamarcensis*) dengan Penambahan Larutan CaCl2**. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Syarief, R., dan Hariyadi, H. 1992. **Teknologi Penyimpanan Pangan**. Penerbit ARCAN. Jakarta.