

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Buah Stroberi

Stroberi (*Fragaria ananassa*) merupakan tanaman herba tahunan. Batang utama tanaman ini sangat pendek. Daun stroberi merupakan daun majemuk beranak daun tiga (trifoliolate) dengan tepi daunnya bergerigi. Daun-daun terbentuk di setiap buku. Pada ketiak daun terdapat pucuk aksilar. Tanaman tampak seperti rumpun tanpa batang. Batang utama dan daun yang tersusun rapat tersebut disebut crown. Dalam masa pertumbuhan vegetatif, meristem apikal membentuk daun-daun baru setiap 8 - 12 hari pada suhu rata-rata 22⁰C. Daunnya dapat bertahan selama 1 - 3 bulan, kemudian kering (Gunawan, 1996).

Menurut Scientific Clasification buah stroberi secara taksonomi termasuk : Kingdom : Plantae, Division : Magnoliophyta, Class : Magnoliopsida, Ordo: Rosales, Family : Rosaceae, SubFamily: Rosoideae, Genus : *Fragaria*, Species: *Fragaria ananassa* (Del-valle,.et al, 2004).

Buah stroberi memerlukan waktu kurang lebih 4 bulan setelah tanam untuk menghasilkan buah. Setelah buah dipetik, tanaman stroberi akan berbuah kembali dan dapat dipanen setelah lima belas hari kemudian Ciri-ciri buah stroberi yang siap panen adalah kulit buah didominasi warna merah, hijau kemerahan, hingga kuning kemerahan . Stroberi merupakan buah non klimaterik dan dipanen ketika sudah tua dengan ciri-ciri buah berwarna merah (Olias et al., 2001). Menurut Budiman dan Saraswati (2008) buah stroberi yang dipanen ketika masih berwarna hijau keputih-putihan rasanya akan asam meskipun warnanya telah berubah menjadi merah. Bagian yang dapat dimakan dari buah stroberi mencapai 96 %.

Stroberi merupakan salah satu buah yang memiliki banyak kandungan yang sangat berguna untuk tubuh, menurut Ariani dan Sri Retno (2007) dalam 100 gram buah stroberi mengandung :

Tabel 1. Kandungan Buah Stroberi setiap 100 gram.

Komponen	Kadar
Protein	0,8 g
Lemak	0,5 g
Karbohidrat	8,3 g
Kalsium	28 mg
Fosfor	27 mg
Zat Besi	0,8 mg
Vitamin A	60 mg
Vitamin B1	0,03 mg
Vitamin B2	0,07 mg
Vitamin C	904,12 mg
Niasin	60 mg
Air	89,9g
Serat	3,81 gr
Potassium	44,82 mg
Magnesium	16,60 mg
Selenium	1,16 mg
Folat	29,38 mg

Stroberi memiliki sifat obat numerous includings dimana bermanfaat untuk menurunkan risiko kanker saluran pencernaan karena adanya vitamin C. Stroberi juga sebagai anti oksidan yang sangat baik. Hal ini karena kandungan flavonoid yang membantu menjaga kolesterol jahat dari dinding arteri yang merusak. Stroberi secara signifikan dapat menurunkan tekanan darah dan dapat mengurangi risiko penyakit jantung (Organicfacts, 2011). Selain itu buah stroberi juga kaya akan senyawa fenolik seperti senyawa polimer (ellagitannin dan

gallotannin), dan juga molekul-molekul monomer seperti asam ellagic dan glikosid, antosianin, flavonol, katekin dan coumaroyl glycosides. Ellagitannin termasuk senyawa tanin yang dapat dihirolisis juga ditemukan dalam buah delima, raspberry merah dan hitam, blackberry. Salah satunya adalah asam ellagik yang berfungsi menghambat pertumbuhan sel kanker serta senyawa sianidin dan peonidin yang memiliki efek anti-inflamasi (Fang, 2015).

Stroberi memiliki nilai ekonomis yang tinggi tetapi mudah mengalami kerusakan. Buah ini mempunyai tekstur yang lembut dan tidak mempunyai serat sehingga sangat sensitif terhadap gesekan fisik, suhu, dan sinar. Selain itu, stroberi mempunyai kadar air tinggi sehingga mikroorganisme akan tumbuh dengan cepat. Laju respirasi stroberi sangat tinggi yaitu 20 – 40 mg CO₂/kg/jam proporsional dengan laju kerusakan buah (Santoso dan Purwoko 1986). Dengan sifat stroberi yang mudah rusak, maka diperlukan penanganan atau cara untuk mempertahankan kualitas dan kandungannya sehingga akan memperpanjang umur simpan.

B. *Edible coating*

Edible coating adalah suatu lapisan tipis yang rata, dibuat dari bahan yang dapat dimakan, dibentuk di atas komponen makanan (*coating*) atau diletakkan di antara komponen makanan (*film*). *Edible coating* dapat berfungsi sebagai penahan (*barrier*) perpindahan massa (seperti kelembaban, oksigen, lipida, zat terlarut) dan atau sebagai pembawa (*carrier*) bahan tambahan makanan seperti bahan pengawet untuk meningkatkan kualitas dan umur simpan makanan (Krochta *et al* 1994). Menurut Nisperos-Carriedo (1994), *Edible coating* dapat menjadi pelindung buah

olah minimal dari kerusakan mekanis, membantu mempertahankan integritas struktur sel dan mencegah kehilangan senyawa-senyawa *volatile*.

Bahan dasar pembuatan *edible coating* adalah hidrokoloid (protein, polisakarida), lipid (asam lemak), dan komposit (campuran hidrokoloid dan lipid). *Edible coating* yang dibuat dari hidrokoloid mempunyai ketahanan yang baik terhadap gas O₂ dan CO₂, meningkatkan kekuatan fisik, namun ketahanan uap air sangat rendah akibat sifat hidrofiliknya (Wong *et al.*, 1994). *Edible coating* yang dibuat dari lipid memiliki beberapa kelebihan diantaranya baik digunakan untuk melindungi produk dari penguapan air atau sebagai bahan pelapis untuk mengoles produk konfeksionari. Kekurangannya adalah kegunaannya dalam bentuk murni sebagai *coating* terbatas, karena cukup banyak kekurangan integritas dan ketahanannya. *Edible film* dari komposit dapat meningkatkan kelebihan dari film hidrokoloid dan lipid serta mengurangi kekurangannya (Donhowe dan Fennema, 1994).

Metode untuk aplikasi *coating* pada buah dan sayuran terdiri dari metode *dipping* (pencelupan), pembusaan, *spraying* (penyemprotan), *casting* (penuangan), dan aplikasi penetesan terkontrol. Metode pencelupan merupakan metode yang paling banyak digunakan terutama untuk sayuran, buah, daging, dan ikan. Pada metode pencelupan, produk akan dicelupkan kedalam larutan yang digunakan sebagai bahan *coating* (Kismaryanti, 2007). Lama waktu pencelupan bukan hal yang penting, tetapi yang terpenting adalah kesempurnaan pelapisan permukaan komoditas dengan ketebalan yang rata. Menurut Guilbert (1993), beberapa keuntungan penggunaan *edible coating* adalah :

- a. Dapat dimakan

- b. Biaya umumnya rendah
- c. Kegunaannya dapat mengurangi limbah
- d. Mampu mempertahankan nilai nutrisi makanan
- e. Dapat berfungsi sebagai *carrier* atau zat pembawa untuk senyawa antimikroba dan antioksidan
- f. Dapat digunakan sebagai pembungkus primer makanan, bersama-sama dengan film yang tidak dapat dimakan.

C. Kitosan

Kitosan adalah polisakarida alami hasil dari proses deasetilasi (penghilangan gugus-COCH₃) kitin. Kitin merupakan penyusun utama eksoskeleton dari hewan air golongan crustacea seperti kepiting dan udang. Kitin tersusun dari unit-unit N-asetil-D-glukosamin (2-acetamido-2-deoxy-D-glucopyranose) yang dihubungkan secara linier melalui ikatan β -(1→4). Kitin berwarna putih, keras, tidak elastis, merupakan polisakarida yang mengandung banyak nitrogen, sumber polusi utama di daerah pantai (Goosen, 1997).

Kitosan merupakan polimer rantai panjang yang disusun oleh monomer-monomer glukosamin (2-amino-2-deoksi-D-glukosa). Biopolimer ini disusun oleh dua jenis gula amino yaitu glukosamin (2-amino-2-deoksi-D-glukosa, 70-80 %) dan N-asetilglukosamin (2-asetamino-2-deoksi-D-glukosa, 20-30%). Kitosan memiliki nama kimia (1-4)-2-amino-2-deoksi-D-glukosa (Shahidi *et al*, 1999). Kitosan berbentuk spesifik dan mengandung gugus amino dalam rantai panjangnya. Kitosan adalah gula yang unik, karena polimer ini mempunyai gugus amin bermuatan positif, sedangkan polisakarida lain umumnya bersifat netral atau bermuatan negatif (Angka dan Suhartono, 2000). Grup amin kitosan dapat

berinteraksi dengan muatan negatif suatu molekul seperti protein dan polimer. Nitrogen pada gugus amin kitosan berfungsi sebagai donor elektron dalam pengikatan selektif logam tertentu. Kitosan dapat menghambat sel tumor, anti kapang, anti bakteri, anti virus, menstimulasi sistem imun, dan mempercepat germinasi tumbuhan (Goosen, 1997).

Kittur *et al.* (1998) menyatakan bahwa *edible film* dan *coating* telah digunakan untuk mengontrol pertukaran gas (O_2 , CO_2 , dan etilen) antara produk makanan dengan lingkungan atau antar komponen makanan, juga dapat mengontrol perubahan fisiologi, mikrobiologi, dan fisikokimia produk makanan. *coating* dengan bahan kitosan mempunyai sifat yang kuat, elastis, fleksibel, dan sulit untuk dirobek. Kebanyakan dari sifat mekanik sebanding dengan polimer komersial dengan kekuatan sedang (Butler *et al.* 1996).

Coating dari kitosan mempunyai nilai permeabilitas air yang cukup dan bisa digunakan untuk meningkatkan umur simpan produk segar, dan sebagai cadangan makanan dengan nilai aktivitas air yang lebih tinggi. Butler *et al.* (1996) mengamati bahwa kitosan merupakan penghalang yang baik terhadap oksigen tetapi penghalang yang kurang terhadap uap air. Kitosan sebagai polimer dari karbohidrat lainnya, memiliki sifat selektif permeabel terhadap gas-gas (CO_2 dan O_2), tetapi kurang mampu menghambat perpindahan air. Secara umum, pelapis yang tersusun dari polisakarida dan turunannya hanya sedikit menahan penguapan air, tetapi selektif untuk mengontrol difusi dari berbagai gas (Nisperos-Carriedo, 1995).

Menurut Sitorus (2013), konsentrasi kitosan yang digunakan sebagai bahan pelapis berpengaruh terhadap mutu buah jambu biji selama penyimpanan. Kitosan

dengan konsentrasi 3% mampu mempertahankan mutu buah jambu biji selama 8 hari penyimpanan.

Menurut Nurfajrianti (2010), aplikasi kitosan terhadap buah stroberi pada konsentrasi 2% memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan 1%. Pemberian kitosan pada buah stroberi dapat mempertahankan kualitas buah, dimana terlihat pada rendahnya laju respirasi, presentase susut bobot, kelunakan buah serta tingginya nilai kandungan vitamin C, dan masa simpan yang lebih panjang jika dibandingkan dengan kontrol. Pemberian kitosan pada buah dapat melindungi buah dari serangan mikroorganisme serta dapat memperlambat perubahan fisik pada buah stroberi.

Menurut Harianingsih (2010), pelapisan kitosan dari limbah cangkang kepiting terhadap buah stroberi dapat memperkecil penyusutan massa stroberi selama penyimpanan. Nilai TPC dari perlakuan memperlihatkan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan mikroba. Penambahan *coating* kitosan 2,5% menunjukkan adanya peningkatan kemampuan penghambatan terhadap pertumbuhan mikroba.

Menurut Karina dan Indradewa (2012), kadar kitosan 2,5% merupakan kadar yang optimal untuk memperpanjang umur simpan dan menjaga mutu buah stroberi. Kitosan mampu memperlambat penurunan berat buah, mutu visual buah, kekerasan, proses pembentukan gula, penurunan kadar asam, warna, dan kadar antosianin buah stroberi. Kitosan juga mampu melindungi buah stroberi dari serangan jamur. Kitosan tidak mempengaruhi kandungan vitamin C di dalam buah. Buah stroberi yang dilapisi kitosan memiliki umur simpan yang lebih panjang yaitu 3 hari lebih lama dari buah stroberi yang tidak dilapisi kitosan.

D. Alginat

Alginat adalah polimer alam yang merupakan komponen utama dari getah ganggang coklat (Phaeophyceae) dan senyawa penting dalam dinding sel spesies ganggang yang tergolong dalam kelas Phaeophyceae. Spesies ganggang coklat yang banyak mengandung alginat adalah *ascophyllum*, *ecklonia*, *durvillaea*, *laminaria*, *lessonia*, *macrocystis*, *sargassum*, dan *turbinaria*. Spesies sargasum banyak dijumpai di perairan Indonesia.

Alginat merupakan hidrokoloid polisakarida yang potensial untuk dibuat *edible coating*, karena sifatnya yang kaku, dapat dimakan dan dapat diperbaharui (Carriedo, 1994). Alginat merupakan produk yang dihasilkan dari proses ekstraksi rumput laut coklat. Alginat dalam bentuk asam tidak larut dalam air dingin maupun air panas tetapi dapat segera mengembang dalam air karena kemampuannya mengisap air oleh gugus hidroksi yang dimiliki. Adanya monomer-monomer berupa asam D-mannuronat dan l-guluronat yang rasionya bervariasi merupakan salah satu penentu sifat-sifat gel alginat. Pada alginat yang memiliki ratio antara mannuronat dan guluronat kurang dari satu, akan memiliki sifat bioaktif yang tinggi. Tetapi jika ratio kedua komponen tadi lebih dari satu sifat tekstur gelnya akan lebih kenyal. Alginat juga diketahui memiliki kemampuan berikatan dengan kation-kation dan membentuk senyawa polivalen. Polivalen yang terbentuk merupakan suatu senyawa dengan molekul yang lebih besar dan memiliki viskositas yang lebih baik dengan kekuatan gel (*gel strength*) yang lebih tinggi. Juga terdapatnya polioliol atau struktur polisidik dari asam mannuronat dalam alginat mempunyai efek membantu mempertahankan air pada produk yang dikemas (Carriedo, 1994). Adanya gugus karboksi dan hidroksi

dalam asam manuronat yang bersifat asam dan bersifat alkohol, membuat penggunaan alginat sebagai kemasan edible berbeda dengan karagenan. Alginat film/coating dibentuk dengan evaporasi dari larutan alginat yang diikuti pengikatan silang garam kalsium. Edible dari bahan alginat ini tahan terhadap minyak dan lemak, tetapi mempunyai kemampuan moisture barrier yang rendah. Meskipun begitu, lapisan gel alginat dapat mengurangi *moisture loss* secara signifikan, setelah perlakuan *coating*. Dengan catatan, sebelum perlakuan coating terjadi moisture loss karena dehidrasi. Lapisan alginat mempunyai kemampuan oxygen barrier yang baik, dapat memperlambat oksidasi lemak dari makanan dan memperbaiki flavour dan tekstur.

Menurut Maman dkk (2006) formula *edible coating* berbahan campuran alginat 5% + pektin disertai penambahan asam stearat 0,25% merupakan bahan terbaik untuk pembuatan pelapis pada buah salak.

Menurut Tanti dkk (2010) ekstrak Natrium alginat dapat digunakan sebagai bahan pelapis untuk menghambat proses pematangan dan pembusukan buah mangga. Daya hambat maksimum dengan pelapisan menggunakan larutan natrium alginat diperoleh daya simpan rata-rata buah mangga selama 15,2 hari pada konsentrasi optimum yaitu 20 ppm.

E. Hipotesis

Diduga kombinasi terbaik yaitu *edible coating* Kitosan konsentrasi 2,5 % + Alginat konsentrasi 2,5 % dapat memperpanjang umur simpan buah stroberi.