

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Jambu Kristal**

Jambu biji kristal adalah salah satu tanaman buah yang sudah memasyarakat. Jambu biji kristal dapat dibudidayakan di negara kita dan merupakan mutasi dari residu Muangthai Pak. Jambu ini ditemukan pada tahun 1991 di District Kao Shiung-Taiwan. Diperkenalkan di Indonesia pada tahun 1991 oleh Misi Teknik Taiwan yang bekerja sama dengan Institut Pertanian Bogor (IPB). Jambu biji kristal sebenarnya tidak benar-benar berbiji, jumlah bijinya kurang dari 3% bagian buah, sepintas jambu biji kristal hampir tidak berbiji (Rahman, 2011).

#### **2.1.1. Pascapanen jambu kristal**

Buah jambu biji kristal umumnya pada umur 2 – 3 tahun akan mulai berbuah. Namun, berbeda dengan jambu yang pembibitannya dilakukan dengan cangkok/stek akan lebih cepat berbuah pada kisaran umur 6 bulan. Buah jambu kristal yang siap dipanen memiliki ciri-ciri seperti kulit yang bewarna hijau keputih-putihan, aroma buah mulai tercium dan terjadi perubahan pada tekstur buah menjadi lunak. Warna daging buah putih dengan tekstur renyah saat hampir matang dan empuk saat matang. Buah ini memiliki biji yang sedikit bahkan nyaris tak ada. Kadar kemanisan buah dapat mencapai 11 – 12°Brix dan memiliki kadar air cukup tinggi (Kurniawati dkk, 2007).

Setelah berumur 4 bulan buah jambu kristal dapat dipanen. Buah yang sudah matang dipanen dengan cara dipetik beserta tangkainya. Cara ini sekaligus dilakukan untuk pemangkasan pohon agar tidak rusak. Buah yang telah dipanen kemudian dimasukkan ke dalam keranjang yang dibawa oleh pemetik. Setelah panen selesai, buah jambu kristal dibersihkan menggunakan air lalu dikeringkan atau diangin-anginkan agar saat pengemasan tidak ada air yang tersisa sehingga tidak cepat busuk. Pengemasan yang dilakukan menggunakan busa jaring untuk buah atau *wrap plastic* kemudian di jual ke pasar (Titisari, 2013).

## **2.2. Perubahan Fisiologi Pascapanen Produk Hortikultura**

Menurut Zuidar (2000), menyatakan bahwa produk hortikultura seperti buah-buahan segar merupakan jaringan hidup yang masih melanjutkan kehidupannya sampai memasuki fase busuk kemudian mati. Setelah dipanen, jaringan hidup ini terus menjalani serangkaian proses untuk memperoleh energi yang diperlukan dalam bertahan hidup. Energi yang di dapat untuk melangsungkan hidup buah-buahan setelah di petik adalah dengan cara respirasi. Ketika masih menyatu dengan pohonnya di lahan, bagian tanaman seperti buah ini masih bergantung pada pohonnya untuk mendapat suplai makanan dan energi. Namun, setelah dipanen suplai makanan dan energi dari pohonnya terputus, maka yang terjadi adalah proses perombakan zat-zat penyusun buah itu sendiri. Dengan adanya perombakan zat penyusun pada daging buah maka buah akan mengalami beberapa perubahan-perubahan fisiologisnya yaitu seperti susut bobot, Kandungan Padatan Terlarut (KPT), kadar vitamin C, total asam dan tekstur pada buah.

Susut bobot terjadi karena hilangnya komponen air dan volatil lainnya pada proses respirasi (penguapan air, gas dan energi) dan transpirasi (terlepasnya air dalam bentuk uap air) selama masa penyimpanan buah (Alsuhendra dkk, 2011).

Komponen utama yang terdapat pada KPT adalah gula yang dihasilkan dari proses metabolisme yaitu pemecahan polisakarida. Dengan adanya transpirasi yang cepat pada buah maka KPT yang terjadi saat penyimpanan buah akan meningkat (Kader *et al*, 1985 *dalam* Leksono, 2008).

Vitamin C sangat mudah teroksidasi menjadi asam L-dehidroaskorbat yang cenderung mengalami perubahan lebih lanjut menjadi L-dikotigulonat. Sehingga pada proses oksidasi dan kehilangan air selama penyimpanan buah akan menyebabkan peningkatan vitamin C (Winarno, (1997) *dalam* Huse (2011)). Buah yang mengalami kehilangan air yang berlebihan (5 – 10% dari bobot awal) akan menyebabkan susut jumlah dan susut kualitas pada produk. Penurunan kualitas dari segi penampakan atau tekstur pada buah akan membuat buah menjadi lunak. Hal ini dikarenakan terjadi perombakan protopektin yang tidak larut menjadi pektin dan akibat dari kehilangan air yang berlebihan selama penyimpanan. Kandungan total asam amino yang terjadi pada saat klimaterik meningkat tetapi pada pasca klimaterik kandungan asam-asam amino ini mengalami penurunan (Ahmad, 2013).

### **2.3. Edible Coating**

Menurut Pantastico (1997) dalam Mulyadi (2011), menyatakan bahwa *edible coating* merupakan suatu metode yang digunakan untuk memperpanjang umur simpan dan mempertahankan mutu dari buah-buahan pada suhu ruang tertentu. *Edible coating* bertujuan untuk memberikan penahanan yang selektif terhadap perpindahan massa, menyediakan perlindungan kelembaban, oksigen, dan perpindahan solute bagi makanan seperti buah atau sayuran (Park *et al.*, 1994). *Edible coating* banyak digunakan untuk pelapis dan pelindung dari kerusakan secara mekanis pada produk daging beku, makanan semi basah (*intermediate moisture foods*), produk konfeksionari, ayam beku, produk hasil laut, sosis, buah-buahan dan obat-obatan terutama untuk pelapis kapsul yang tentunya aman untuk dikonsumsi (Choi *et al.*, 2000).

*Edible coating* merupakan alternatif untuk menggantikan plastik kemasan karena bersifat *biodegradable* sekaligus bertindak sebagai *barrier* untuk mengendalikan transfer uap air, pengambilan oksigen dan transfer lipid. *Edible coating* dapat dibentuk dari tiga jenis bahan yang berbedanya yaitu hidrokoloid (protein dan polisakarida), lipida, dan komposit (Krochta *et al.*, (1994) dalam Mulyadi (2011)). Polisakarida yang digunakan untuk lapisan *edible coating* adalah selulosa, pati, pektin, ekstrak rumput laut, eksudat gum, gum fermentasi, dan chitosan. Polisakarida sangat hidrofilik sehingga kurang baik dalam menahan uap air dan udara. Namun, jenis pelapis ini dapat menjadi agen yang dapat mengurangi kehilangan kelembaban dari bahan pangan (Garnida, 2006).

Banyak penelitian *edible coating* terbaru yang memberi harapan akan pengemas pangan yang memberi nilai lebih dan ramah lingkungan. Nilai lebih tersebut antara lain *edible coating* dapat berperan sebagai agen reduksi mikroba, antioksidan, dan zat gizi. *Edible coating* banyak diteliti untuk menjadi pengemas bagi buah dan sayur (Ahmad, 2013).

*Edible coating* menggunakan bahan dasar polisakarida (karagenan) yang merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan pemanfaatan karagenan (Rosmawaty dkk, 2013). Gliserol sebagai *plasticizer* yang ditambahkan dalam pembuatan *edible coating* sehingga dapat menghasilkan *edible* yang lebih fleksibel dan halus (Satriyo, 2012). Menurut hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Huse (2011), bahwa aplikasi *edible coating* dengan konsentrasi karagenan dan gliserol yang terbaik pada buah apel jenis *romebeauty* adalah 2% dan 1,5%. Sedangkan menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Mulyadi (2011), menyatakan bahwa aplikasi *edible coating* dengan konsentrasi karagenan dan gliserol yang terbaik pada buah jeruk manis adalah 2% dan 0,5%.

#### **2.4. Tepung Karagenan**

Menurut Rosmawaty dkk (2013), bahwa karagenan merupakan senyawa yang termasuk kelompok polisakarida. Karagenan dihasilkan dari ekstraksi rumput laut merah dengan menggunakan air panas atau larutan alkali pada temperatur tinggi. Sebagian besar karagenan mengandung natrium, magnesium, dan kalsium yang dapat terikat pada gugus ester sulfat dari galaktosa dan kopolimer 3,6-anhydro-galaktosa. Karagenan banyak digunakan pada persediaan makanan, farmasi, dan

kosmetik. Fungsi utama dari karagenan ini yaitu membentuk gel, mengentalkan, dan menstabilkan material. Dalam perdagangan karagenan berbentuk bubuk menyerupai tepung dan berwarna putih kekuningan.

#### **2.4.1. Taksonomi dan morfologi karagenan**

*Eucheuma cottoni* merupakan salah satu jenis rumput laut merah (*Rhodophyceae*) dan berubah nama menjadi *Kappaphycus alvarezii* karena karagenan yang dihasilkan termasuk fraksi kappa-karagenan (Doty 1985, dalam Rosmawaty dkk, 2013). Dalam sistem taksonomi, tanaman rumput laut diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Divisi : Rhodophyta  
Kelas : Rhodophyceae  
Ordo : Gigartinales  
Family : Solieracea  
Genus : Kappaphycus  
Spesies : *Kappaphycus alvarezii*

#### **2.4.2. Struktur kimia dan fisik karagenan**

Kappa karagenan dihasilkan dari rumput laut jenis *Eucheuma cottoni*, iota karagenan dihasilkan dari *Eucheuma sponisum*, sedangkan lambda karagenan dari *Chondrus crispus* (Winarno 2008). Penggunaannya sesuai dengan kemampuannya untuk membentuk larutan kental atau gel, variasi berdasarkan sifat pembentukan gel dan viskositasnya, serta fraksi karagenan yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sifat pembentukan gel dan viskositas karagenan

Jenis karagenan	Sifat dan karakteristik
Iota	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membentuk gel yang elastis dengan garam-garam kalsium.</li> <li>- Gel berwarna bening dengan tidak mengeluarkan cairan (tidak ada sinersisnya).</li> <li>- Gel stabil dalam keadaan beku atau dilelehkan.</li> </ul>
Kappa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuat, gel padat, membentuk gel dengan potassium</li> <li>- Bentuk gel <i>brittle</i> dengan garam kalsium.</li> <li>- Gel akan menjadi jernih dengan penambahan gula.</li> <li>- Beberapa sinergis.</li> </ul>
Lambda	Tidak membentuk gel, dan mempunyai viskositas yang tinggi.

Sumber: Bubnis, 2000.

Ada beberapa sifat dari karagenan antara lain adalah sebagai berikut:

- a. Dalam air dingin seluruh garam dari lambda karagenan dapat larut, sedangkan kappa dan iota karagenan hanya garam natriumnya saja yang dapat larut.
- b. Lambda karagenan dapat larut dalam air panas, sedangkan kappa dan iota karagenan larut pada temperatur 70°C keatas.
- c. Kappa, lambda, dan iota karagenan larut dalam susu panas. Sementara dalam susu dingin kappa dan iota tidak larut namun lambda karagenan membentuk disperse.
- d. Kappa karagenan membentuk gel ion kalium, iota karagenan dengan ion kalsium dan lambda karagenan tidak membentuk gel.
- e. Semua tipe karagenan stabil pada pH netral dan alkali, sedangkan pada pH asam akan terhidrolisis.

Fungsi karagenan di industri pangan yaitu sebagai alternatif penstabil dan pengganti *Carboxyl Metyl Cellulose* atau biasa di singkat CMC di industri makanan. Penggunaan karagenan dalam industri makanan tergantung pada beberapa sifat, di antaranya kelarutan, viskositas, gel, reaktivitas dengan protein, dan sinergis dengan polisakarida yang bukan gel (Rosmawaty dkk, 2013).

## 2.5. Gliserol

Dalam pembuatan larutan *edible coating* untuk memperbaiki sifat plastiknya, perlu ditambahkan berbagai jenis tambahan atau aditif. Bahan tambahan ini berfungsi sebagai *plasticizer*, penstabil pangan, pewarna, penyerap UV dan lain-lain (Rahemawati, 2009). *Plasticizer* adalah bahan *non volatile* dengan titik didih tinggi yang apabila ditambahkan ke dalam bahan lain akan merubah sifat fisik dan atau sifat mekanik dari bahan tersebut (Krochta, *et.al.*, 1994). Gliserol efektif digunakan sebagai *plasticizer* pada pembuatan *edible* seperti pektin, pati, gel, dan modifikasi pati, maupun berbasis protein (Gontard, 1993).

Gliserol merupakan hasil sampingan dari pembuatan biodiesel dari *crude palm oil* (CPO) yang dimurnikan dengan asam fosfat encer. Tahap selanjutnya untuk menghilangkan asamnya ditambahkan basa serta digunakan adsorben karbon aktif untuk mendapatkan gliserol yang murni (Arita, 2009). Gliserol adalah suatu trihidroksi alkohol yang terdiri atas 3 atom karbon. Jadi setiap atom karbon mempunyai gugus –OH. Satu molekul gliserol dapat mengikat satu, dua, tiga molekul asam lemak dalam bentuk ester, yang disebut monogliserida, digliserida dan trigliserida. Rumus kimia gliserol adalah  $C_3H_8O_3$ , dengan nama kimia 1,2,3



propanatriol. Berat molekul gliserol adalah 92,1 massa jenis 1,23 g/cm<sup>2</sup> dan titik didihnya 209°C.

Gliserol memiliki sifat mudah larut dalam air, meningkatkan viskositas larutan, mengikat air, dan menurunkan Aw. Menurut Rodrigeus *et.al.*,(2006), menambahkan bahwa gliserol merupakan *plasticizer* yang bersifat hidrofilik. Gliserol digunakan sebagai bahan baku industri yang sangat luas penggunaannya dalam berbagai tingkatan kemurnian mulai dari industri kosmetika, industri sabun, industri farmasi, industri makanan sampai untuk bahan peledak. Adapun persentase penggunaan gliserol dapat ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai persentase penggunaan gliserol

No	Kegunaan	(%)
1	Alkid	25
2	Tembakau	13
3	Peledak	5
4	Kertas	17
5	Obat-obatan/pasta gigi/ sabun mandi	16
6	Monogliserida dan makanan	7
7	<i>Urethan foams</i>	3
8	Lain-lain	14

Sumber: Syah (2006)