

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Jambu Biji

Jambu biji berasal dari Amerika tropik, tumbuh pada tanah yang gembur maupun liat, pada tempat terbuka, dan mengandung air yang cukup banyak. Tanaman jambu biji (*Psidium guajava L.*) ditemukan pada ketinggian 1 m sampai 1.200 m dari permukaan laut. Jambu biji berbunga sepanjang tahun. Perdu atau pohon kecil, tinggi 2 m sampai 10 m, percabangan banyak. Batangnya berkayu, keras, kulit batang licin, berwarna coklat kehijauan. Jambu biji (*Psidium guajava L.*) tersebar meluas sampai ke Asia Tenggara termasuk Indonesia, sampai Asia Selatan, India dan Sri Lanka. Jumlah dan jenis tanaman ini cukup banyak, diperkirakan kini ada sekitar 150 spesies didunia. Tanaman ini (*Psidium guajava L.*) mudah dijumpai di seluruh daerah tropis dan subtropis., seringkali ditanam di pekarangan rumah, tanaman ini sangat adaptif dan dapat tumbuh tanpa pemeliharaan. Di Jawa sering ditanam sebagai tanaman buah, sangat sering hidup alamiah di tepi hutan dan padang rumput.

Sistematika dan klasifikasi tanaman jambu biji adalah sebagai berikut : Divisi : *Spermatophyta*, Subdivisi : *Angiospermae*, Kelas : *Dicotyledonae*, Bangsa: *Myrtales*, Suku : *Myrtaceae*, Marga : *Psidium*, Jenis : *Psidium guajava L.* Jambu biji perdu atau pohon kecil, tinggi 2-10 m, percabangan banyak, batangnya berkayu, keras, kulit batang licin, mengelupas, berwarna coklat kehijauan. Daun tunggal, bertangkai pendek, letak berhadapan, daun muda berambut halus, permukaan atas daun tua licin. Helaian daun berbentuk bulat telur agak jorong, ujung tumpul, pangkal membulat, tepi rata agak melekuk ke atas, pertulangan menyirip, panjang 6-14 cm, lebar 3-6 cm, berwarna hijau. Bunga tunggal, bertangkai, keluar dari ketiak daun, berkumpul 1-3 bunga, berwarna putih. Buahnya buah buni, berbentuk bulat sampai bulat telur, berwarna hijau sampai hijau kekuningan. Daging buah tebal, buah yang masak bertekstur lunak, berwarna putih kekuningan atau merah

jambu. Biji buah banyak mengumpul di tengah, kecil-kecil, keras, berwarna kuning dan kecoklatan (Hapsoh, 2011).

Jambu biji merupakan sumber vitamin C yang sangat baik, dengan jumlahnya mencapai 228 mg per 100 g atau tiga kali lebih banyak dari kebutuhan harian. Vitamin ini terutama terdapat di bagian daging buah luar di bawah kulitnya. Jambu biji juga kaya akan serat pangan dan vitamin B kompleks asam folat, asam pantotenik, piridoksin, dan niacin. Ada juga riboflavin, tiamin, vitamin A, E, dan K meski jumlahnya tidak sebanyak vitamin C. kandungan buah jambu biji tak hanya itu, jambu biji dilengkapi dengan berbagai elektrolit dan mineral, yang cukup menonjol adalah potasium, disusul dengan mangan, magnesium, zat besi, tembaga, kalsium, seng, fosfor, dan selenium. Adapun fitokimia yang dikandungnya adalah karotenoid serta polifenol galokatokin, leukosianidin, dan likopen yang lebih tinggi jumlahnya di jambu biji berwarna merah dibandingkan putih (Agusta,2010). Buah jambu biji memiliki keterbatasan umur simpan yaitu berkisar antara 1-2 minggu setelah buah matang penuh (Ali dan Lazan, 2001). Keterbatasan umur simpan inilah yang mendorong upaya pengolahan buah jambu biji agar dapat tetap dikonsumsi. Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mempertahankan umur simpan buah tersebut yaitu dengan *edible coating*, pengemasan yang baik, dan menyimpan buah pada suhu dingin.

### **B. Sifat Fisiologi Jambu Biji Selama Penyimpanan**

Buah jambu biji (*Psidium guajava L.*) merupakan salah satu produk hortikultura. Buah jambu biji mudah sekali mengalami kerusakan yang disebabkan oleh factor keadaan fisik buah yang memiliki kulit buah yang tipis dan daging buahnya yang langsung menempel pada kulit buah. Buah dengan kulit tipis dan dengan daging buah berhubungan langsung dengan kulit, mengakibatkan kehilangan air di kulit dapat langsung mempengaruhi mutu daging buah. Penanganan pascapanen yang kurang tepat dan tidak dilakukan dengan hati-hati juga akan

mempercepat proses kerusakan dan selanjutnya mengalami penurunan mutu (Histifarina, 1998).

Buah jambu biji merupakan buah klimakterik. Buah klimakterik secara singkat\diartikan bahwa buah tersebut mampu melanjutkan proses pemasakan (*ripening*) setelah dipanen. Buah klimakterik dapat dipanen pada saat matang maupun pada saat masak. Menurut pola respirasinya, buah klimakterik setelah dipanen menunjukkan peningkatan respirasi mendadak yang mendahului atau menyertai pemasakan yang dicirikan dengan peningkatan CO<sub>2</sub> serta etilen yang tinggi pada masa pemasakan (Widodo, 2009). Perubahan fisiologis sangat berkaitan dengan aktivitas metabolisme, yaitu respirasi dan transpirasi buah. Menurut Adnan (2006), laju respirasi berkaitan erat dengan laju kerusakan buah. Buah yang memiliki laju respirasi sangat rendah 2 (kurang dari 5 mg CO<sub>2</sub>/kg.jam) akan lambat rusak, sedangkan yang memiliki laju respirasi tinggi (20-40 mg CO<sub>2</sub>/kg.jam atau lebih tinggi) akan cepat rusak sehingga memerlukan penanganan pascapanen khusus (Widodo, 2009). Transpirasi merupakan proses kehilangan air pada jaringan kulit (epidermis) ke lingkungan sekitarnya. Tingginya transpirasi akan mengakibatkan terjadinya pengeringan atau dehidrasi pada kulit buah sehingga kulit buah cenderung menjadi kisut. Fitriyanti (2007) menjelaskan bahwa transpirasi juga mendorong terjadinya pencoklatan (*browning*). Untuk memperlambat kemunduran pascapanen komoditas buah-buahan diperlukan suatu cara penanganan dan perlakuan yang dapat menurunkan respirasi dan transpirasi sampai batas minimal produk tersebut masih mampu melangsungkan aktivitas hidupnya.

### ***C. 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 O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>, 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 coating* dari komposit dapat meningkatkan kelebihan dari film hidrokoloid dan lipid serta mengurangi kekurangannya (Krotcha *et al.*, 1994).

Metode untuk aplikasi *coating* pada buah dan sayuran terdiri dari metode *dipping* (pencelupan), pembusaan, *spraying* (penyemprotan), *casting* (penuangan), dan aplikasi penetesan terkontrol (Krotcha *et al.*, 1994). 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 (Krotcha *et al.*, 1994). 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.

*Edible coating* yang bersifat antimikroba berpotensi dapat mencegah kontaminasi patogen pada berbagai bahan pangan yang memiliki jaringan (daging, buah-buahan, dan sayuran). Kombinasi antara antimikroba dengan pengemas untuk mengendalikan pertumbuhan mikroba pada makanan dapat memperpanjang masa simpan dan memperbaiki mutu pangan (Quintavalla dan Vicini 2002). Jenis bahan antimikroba yang dapat ditambahkan kedalam matriks *edible coating* lain adalah minyak atsiri, rempah-rempah dalam bentuk bubuk, kitosan, dan bakteriosin seperti nisin. Bahan antimikroba dari senyawa kimia antara lain adalah asam organik seperti asam laktat, asetat, malat, dan sitrat, serta sistem laktoperoksidase yang merupakan antimikroba alami yang terdapat dalam susu dan saliva dari mamalia (Campos *et al.*, 2011).

#### **D. Alginat**

Alginat adalah salah satu kelompok polisakarida yang terbentuk dalam dinding sel alga coklat, dengan kadar mencapai 40% dari total berat kering dan memegang peranan penting dalam mempertahankan struktur jaringan alga. Alginat disintesa pertama kali oleh Stanford pada tahun 1880 (Chapman & Chapman, 1980). Pada awalnya alginat dianggap sebagai suatu asam polimannuronat, namun sejak tahun 1964 asam alginat lebih dikenal sebagai kopolimer dari asam L-guluronat dan asam D-mannuronat. Pada prinsipnya alginat terdiri dari 3 macam struktur, yaitu homo polisakarida  $\alpha$ -1,4-L-guluronat,  $\beta$ -1,4-D-mannuronat, dan heteropolisakarida yang merupakan bentuk selang-seling asam  $\alpha$ -1,4-L-guluronat dan asam  $\beta$ -1,4-D-mannuronat (AnUllman's, 1998). Asam alginat dalam alga coklat umumnya terdapat

sebagai garam-garam kalsium, magnesium dan natrium. Tahap pertama pembuatan alginat adalah mengubah kalsium dan magnesium alginat yang tidak larut menjadi natrium alginat yang larut dalam air dengan pertukaran ion di bawah kondisi alkalin (Zhanjiang, 1990).

Alginat adalah polisakarida alam yang umumnya terdapat pada dinding sel dari semua spesies alga coklat (phaeophyceae). Asam alginat ditemukan, diekstraksi pertama sekali dan dipatenkan oleh seorang ahli kimia dari Inggris Stanford tahun 1880 dengan mengekstraksi *Laminaria stenophylla*. Kelarutan alginat dan kemampuannya mengikat air bergantung pada jumlah ion karboksilat, berat molekul dan pH. Kemampuan mengikat air meningkat jika jumlah ion karboksilat semakin banyak dan jumlah residu kalsium alginat kurang dari 500, sedangkan pada pH di bawah 3 terjadi pengendapan (McHugh, 2003). Molekul asam alginat berbentuk polimerlinier tak bercabang dan disusun oleh kurang lebih 700-1000 residu asam  $\beta$ -D-manuronat (M) dan  $\alpha$ -L-guluronat (G). Asam D-manuronat memiliki ikatan diekuatorial 4C1 sedangkan asam guluronat memiliki ikatan diaksial 1C4 (Wandrey, 2005). Sifat dan standar mutu alginat memiliki sifat-sifat utama:

1. Kemampuan untuk larut dalam air serta meningkatkan viskositas larutan.
2. Kemampuan untuk membentuk gel.
3. Kemampuan membentuk film (natrium atau kalsium alginat) dan serat (kalsium alginat) (Wandrey, 2005).

Penelitian Olivas *et al.*, (2007) yang menggunakan alginat sebagai bahan *edible coating* pada produk hortikultura dengan konsentrasi 2% (v/w) dapat menjaga kualitas apel terolah minimal tanpa menyebabkan respirasi anaerob pada buah. Lapisan ini membentuk film yang baik pada permukaan potongan buah apel, memberikan warna buah yang cerah, lapisan yang bening, dan membuat buah terlihat lebih segar. Pelapis alginat bekerja sebagai penghalang uap air dengan mengurangi kehilangan air dari apel. Alginat juga mencegah rusaknya tekstur dan menghambat kerusakan *browning*. Peningkatan jumlah *volatile* ditemukan dalam apel yang

dilapisi alginat selama penyimpanan. Peningkatan jumlah *volatile* pada apel terolah minimal dikaitkan dengan metabolisme asam lemak yang terkandung dalam buah. Penggunaan pelapis alginat untuk mempertahankan umur simpan buah terolah minimal adalah cara yang menjanjikan karena dapat meningkatkan kualitas produk-produk segar.

Penggunaan *edible coating* alginat bisa dipertimbangkan sebagai perlakuan yang aman dan efektif. Pelapis alginat dapat digunakan sebagai perlakuan pada buah *cherry* dengan tujuan untuk menunda proses pematangan buah dan menjaga kualitas buah. Perlakuan alginat dengan konsentrasi 1% sampai 3% (w/v) efektif dalam menunda susut berat, penurunan kadar keasaman, menjaga tekstur buah, dan perubahan warna.

### **E. Daun Cincau Hijau**

Cincau dikenal oleh masyarakat Indonesia sebagai minuman tradisional. Secara umum ada 2 jenis cincau, yaitu cincau hijau baik cincau hijau pohon (*Premna oblongifolia Merr.*), maupun cincau hijau rambat (*Cyclea barbata L Miers.*), dan cincau hitam. Keduanya berbeda dalam hal warna, cita rasa, penampakan, bahan baku, dan cara pembuatannya. Secara konvensional cincau hijau dibuat dari daun cincau tanpa proses pemanasan, sedangkan cincau hitam dibuat dari seluruh bagian tanaman janggalan dengan bantuan proses pemanasan dan penambahan pati serta abu “Qi” (Astawan, 2004).

Pada penelitian ini digunakan bahan baku berupa cincau hijau pohon (*Cyclea barbata L Miers.*), hal ini disebabkan jenis cincau inilah yang banyak ditemukan di lingkungan sekitar. Cincau hijau banyak dimanfaatkan sebagai tanaman obat yang dapat dikonsumsi dalam bentuk pangan fungsional, seperti makanan pencuci mulut dan *healthy snack*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak air cincau dapat menurunkan sel kanker. Banyak usaha

pengecahan dan pengobatan terhadap penyakit kanker, seperti; kemoterapi, pembedahan dan penyinaran. Tetapi, metode-metode tersebut, memerlukan biaya tinggi dan banyak efek samping bagi pasien, seperti menurunnya daya tahan tubuh, rambut rontok, kulit dan gigi menjadi rusak (Osteen dan Robert, 1995). Salah satu alternatif pencegahan dan pengobatan kanker yang aman dan murah adalah dengan mengkonsumsi bahan-bahan alami, seperti cincau hijau. Cincau hijau pada *edible coating* bisa bermanfaat ganda, selain bermanfaat sebagai beberapa obat juga bisa memperpanjang umur simpan buah yang fungsinya sebagai penghambat pembusukan buah. Menurut Heyne (1987); Zakaria dan Prangdimurti (2000) cincau hijau mengandung alkaloid, saponin, flavonoid, klorofil, karotenoid, alkaloid yang mempunyai efek farmakologi.

Cincau hijau selain bermanfaat pada bidang farmakologi juga banyak dimanfaatkan sebagai bahan *edible coating*. Menurut Pitojo dan Zumiyati (2005) dalam Rachmawati, dkk (2010), sebagian besar masyarakat telah memanfaatkan cincau terutama cincau hijau sebagai dessert food. Komponen penyusun cincau adalah karbohidrat polifenol, saponin, dan lemak; tidak ketinggalan kalsium, fosfor, vitamin A dan B (Kurnia, 2007 dalam Rachmawati, dkk., 2010), dan polisakarida pektin yang bermetoksi rendah (Artha, 2007 dalam Rachmawati, 2009). Pektin tersebut merupakan kelompok hidrokoloid pembentuk gel yang apabila diserut tipis-tipis mempunyai sifat amat rekat terhadap cetakan dan tembus pandang, sehingga berpotensi untuk dibuat sebagai *edible coating*.

Balai penelitian Kimia Semarang (1975) mengatakan senyawa pembentuk gel yang terdapat dalam daun cincau hijau adalah senyawa yang memiliki sifat asam, dengan nilai pH larutan sekitar 5,55. Senyawa tersebut adalah polisakarida linear bermuatan karena mampu memberikan kekentalan tinggi secara efektif, dan dapat membentuk gel secara kimia dengan bantuan kation mineral bervalensi dua atau lebih seperti Ca, Mg, Ba, Cu, Pb, Mn, Zn, dan Hg. Gel cincau hijau yang terbentuk bersifat irreversible. Kekuatan gel cincau hijau yang terbentuk

juga dipengaruhi oleh jenis garam mineral seperti  $BaCl_2$ ,  $CaCl_2$ , dan  $MgCl_2$ , juga konsentrasi garam mineral tersebut. Sebab diketahui bahwa komponen utama penyusun *edible coating* ada tiga kelompok, yaitu hidrokoloid, lemak, dan komposit. Penggunaan bubuk cincau hijau dapat dikombinasikan dengan alginat, sehingga menghasilkan film yang bersifat transparan serta kaku karena menurut Krochta dan Mulder-Johnston (2007), *edible coating* dari alginat memiliki sifat mekanik yang hampir sama dengan plastik dan kenampakannya transparan.. Menurut Ilham dan Nabila (2016) pemberian ekstrak cincau hijau mampu menghambat pembusukan buah stroberi, pemberian ekstrak cincau hijau pada konsentrasi 0,2% merupakan konsentrasi terbaik.

#### **F. Hipotesis**

Diduga pemberian edible coating kombinasi alginat 2% dan ekstrak daun cincau hijau 0,2% dapat menghambat kehilangan pada buah jambu biji.