

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Buah Pepaya Calina

Pepaya (*Carica papaya* L.) merupakan tanaman buah yang berasal dari Amerika Tengah, bahkan penyebaran buah pepaya diduga berada di daerah sekitar Meksiko dan Costa Rica. Tanaman pepaya umumnya tumbuh menyebar dari dataran rendah sampai dataran tinggi dan dapat ditanam baik di daerah tropis maupun subtropis (Soedarya, 2009). Di Indonesia, tanaman pepaya varietas Calina dapat tumbuh subur sepanjang tahun. Pepaya Calina merupakan salah satu produk hortikultura yang banyak dipasarkan karena memiliki mutu dan keunggulan yang lebih baik dibandingkan dengan pepaya jenis lainnya.

Pepaya Calina merupakan varietas pepaya hasil pemuliaan tanaman dari Pusat Kajian Buah Tropika Institut Pertanian Bogor (PKBT– IPB) dengan nama IPB–9 atau Calina. Pemuliaan yang dilakukan PKBT– IPB memiliki tujuan untuk menghasilkan varietas baru dengan kualitas buah pepaya lokal yang sesuai dengan selera konsumen (Chaerningrum, 2010). Pepaya Calina memiliki ukuran yang sedang dengan berat antara 1 kg hingga 1,7 kg. Buah pepaya Calina berbentuk lonjong seperti peluru. Daging buah pepaya Calina berwarna jingga kemerahan dengan daging buah yang berair dan tebal serta berasa manis (Kalie, 2002). Buah pepaya memiliki kandungan protein, lemak, karbohidrat, fosfor, zat besi, vitamin A, vitamin C, vitamin B1, dan kalsium.

Pepaya Calina termasuk ke dalam buah klimakterik yang mengalami lonjakan respirasi (*respiration burst*) yang menyertai atau mendahului pemasakan, melalui peningkatan CO₂ dan etilen sehingga cenderung memiliki masa simpan yang

pendek. Dengan adanya etilen dan lonjakan respirasi, buah pepaya Calina lebih cepat mengalami proses pemasakan dan penurunan mutu. Buah pepaya Calina termasuk buah yang memiliki kulit yang relatif tipis dan merupakan produk segar, maka perlu diperhatikan kesegaran buahnya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Widodo *et al.* (2001), kehilangan air yang terjadi pada kulit buah yang tipis dan menempel langsung pada daging buah mampu mempengaruhi mutu buah sehingga mengakibatkan menurunnya mutu buah. Oleh karena itu, dibutuhkan perlakuan pasca panen untuk menekan laju transpirasi yang tinggi pada buah.

B. Buah Potong Segar

Pengolahan minimal (*minimally processed*) produk hortikultura merupakan usaha penyiapan dan penanganan produk untuk mempertahankan kesegaran alaminya dan lebih mudah digunakan oleh konsumen (Antara, 2007). Hal ini sejalan dengan pernyataan Prabasari (2001) yang menyatakan buah dan sayur yang diolah minimal didefinisikan sebagai buah yang dicuci, dikupas, dipotong, dikemas atau diberi perlakuan singkat untuk membunuh jaringannya.

Produk buah dan sayuran yang diolah minimal masih dapat digolongkan sebagai suatu produk segar, yang kesegarannya diharapkan harus dapat dipertahankan hingga saatnya siap dikonsumsi. Ada beberapa hal yang menjadi pertimbangan penting dalam memproduksi buah dan sayuran olahan minimalis, yakni mempertahankan mutu khususnya kesegaran serta aspek sensorik lainnya, mempertahankan nilai gizi, mencegah pembusukan oleh mikroba serta penjaminan keamanan bila dikonsumsi (Erika, 2009).

Pengolahan buah dan sayuran secara minimalis dapat menghasilkan suatu produk yang siap untuk dikonsumsi diterapkan beberapa teknik pengawetan yang dikombinasikan dalam pengolahan, yakni: *precooling*, penghilangan mikroflora (*desinfection*), penghilangan/pengurangan kadar air, *dipping*, penyimpanan dalam lingkungan atmosfer termodifikasi, penyimpanan pada temperatur dingin (Jennylynd dan Tipvanna, 2010). Peningkatan sanitasi, penyiapan, dan penanganan produk hortikultura dengan proses minimal memerlukan pengetahuan mengenai ilmu dan teknologi pangan, dan fisiologi pasca panen (Antara, 2007).

Buah pepaya masak biasanya dikonsumsi dalam bentuk buah potong segar. Sedangkan buah pepaya yang belum masak umumnya dikonsumsi dengan cara dimasak terlebih dahulu. Buah pepaya yang belum masak memiliki kandungan pektin sehingga dapat dijadikan sebagai manisan buah (Jennylynd dan Tipvanna, 2010). Kualitas buah pepaya yang telah dikupas dan diiris dapat dijaga dengan cara disimpan pada suhu 10°C selama 8 hari (Morais and Aurea, 2010). Buah pepaya yang telah dipotong atau diiris sebenarnya tidak mengalami penambahan kerusakan buah. Penggunaan pelapis *edible* yang sesuai pada buah potong segar dapat lebih meningkatkan kualitas dan memperpanjang umur simpan.

C. Edible Coating

Edible coating adalah suatu lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang dapat dimakan, dibentuk melapisi makanan (*coating*) yang berfungsi sebagai penghalang terhadap perpindahan massa (seperti kelembaban, oksigen, cahaya, lipid dan zat terlarut) dan atau sebagai pembawa aditif serta untuk meningkatkan penanganan suatu makanan (Latifa, 2008).

Edible coating merupakan lapisan tipis yang digunakan untuk melapisi produk atau diletakkan diantara produk. Lapisan *edible coating* memiliki fungsi untuk melindungi produk dari kerusakan mekanis dengan mengurangi transmisi uap air, lemak, dan aroma dari produk yang dikemas. *Edible coating* tersusun atas berbagai komponen bahan alami yang mudah diperoleh seperti hidrokoloid, lipid, dan komposit. Bahan-bahan ini memiliki fungsi sebagai penghambat perpindahan gas, menghambat penyerapan zat-zat volatil, dan meningkatkan kekuatan struktur sehingga efektif untuk mencegah oksidasi lemak pada produk. Penggunaan *edible coating* pada produk buah potong memiliki keuntungan diantaranya penampakan asli produk meningkat, dapat melindungi buah selama masa simpan, dapat langsung dimakan, dan aman untuk dikonsumsi (Alsuhendra dkk., 2011).

Sifat *edible coating* yang dihasilkan sangat dipengaruhi dari jenis dan sifat bahan yang digunakan. Jika bahan yang digunakan adalah pektin dengan kadar metoksil rendah karena sifatnya yang mudah membentuk gel dengan ion kalsium dan tanpa penambahan gula yang dapat mempengaruhi rasa dari *edible coating* yang dihasilkan. *Edible coating* yang diinginkan adalah *edible coating* yang memiliki rasa netral, dapat memperbaiki penampakan, dan mudah dibuat. Mekanisme pembentukan gel *edible coating* ini adalah ikatan antara pektin bermetoksil rendah dan ion kalsium (CaCl_2) (Koesmartaviani, 2015). Selain itu, sifat *edible coating* juga dipengaruhi oleh pH. Larutan *coating* akan berkurang kemampuannya untuk membentuk gel pada pH di atas 6 (Permatasari, 1999). Pengaturan pH pada proses pembuatan *edible coating* menjadi 6 merupakan pH yang optimum untuk membantu ion Ca^{2+} berikatan sempurna dengan gugus

metoksil (CH_3COO^-) yang terdapat pada susunan pektin, sehingga terbentuklah gel atau matriks yang kuat (Koesmartaviani, 2015).

Metode untuk aplikasi *coating* pada buah dan sayuran terdiri dari metode *dipping* (pencelupan), pembusaan, *spraying* (penyemprotan), *casting* (penuangan), dan aplikasi penetasan terkontrol. Metode pencelupan (*dipping*) merupakan metode yang paling banyak digunakan terutama untuk sayuran, buah, daging, dan ikan. Pada metode pencelupan, produk akan dicelupkan ke dalam larutan yang digunakan sebagai bahan *coating* (Septiana, 2009). Lama waktu pencelupan bukan hal yang penting, tetapi yang terpenting adalah kesempurnaan pelapisan permukaan komoditas dengan ketebalan yang rata.

Fungsi *edible coating* dapat dimasukkan bahan antimikroba untuk melindungi produk makanan dari pembusukan mikroba, memperpanjang umur simpan, dan aman dikonsumsi. Efektivitas zat antimikroba yang berbeda seperti lisozim, nisin, asam organik, minyak esensial, dan turunannya dimasukkan ke dalam komposisi *edible coating* telah menunjukkan hasil yang memuaskan terhadap beberapa patogen (Rosa *et al.*, 2007).

D. Alginat

Alginat merupakan ekstrak dari rumput laut coklat dari *famili Phaeophyceae*. Alginat yang terkandung dalam rumput laut berupa garam natrium, kalsium, magnesium, strontium, dan barium dalam bentuk gel yang terdapat pada dinding sel ganggang coklat (*Phaeophyceae*). Alginat dapat diperoleh dengan melalui proses ekstraksi adalah untuk menerapkan perlakuan asam untuk mengkonversi

alginat menjadi asam alginat, diikuti dengan perlakuan alkali (Na_2CO_3 atau NaOH) untuk menghasilkan larut dalam air natrium alginat (Mantila, 2012).

Alginat adalah linear organik yang terdiri atas β -D-Mannuronat dan α -L-Guluronat yang dihubungkan dengan ikatan (1-4) membentuk homopolimer yang disebut dengan M atau G dan heteropolimer yang disebut dengan MG. Alginat memiliki kapasitas gel pada kation divalent sehingga dapat digunakan dalam berbagai aplikasi seperti makanan, kosmetik, dan industri farmasi (Sembiring, 2011). Gel alginat pada suhu ruang terjadi dengan adanya ion kalsium atau ion logam divalent dalam jumlah sedikit, atau tanpa ion-ion pada pH 3 atau kurang (Whistler dan Daniel, 1985).

Salah satu sifat dari larutan natrium alginat adalah larut dengan air. Lapisan alginat tidak mempunyai daya hambat kelembaban uap air yang kuat, karena alginat merupakan lapisan hidrofilik. Oleh karena itu, penggabungan kalsium (CaCl_2) ini mengurangi permeabilitas uap air pada lapisan alginat (Olivas *et al.*, 2007). Alginat mempunyai sifat pembentuk *coating* yang baik walaupun cenderung agak rapuh, jika ditambahkan bahan plasticizer seperti gliserol, sifat rapuh ini dapat dikurangi (Glickman, 1983). Penggunaan pelapis alginat untuk mempertahankan umur simpan buah terolah minimal adalah cara yang menjanjikan yang dapat meningkatkan kualitas produk-produk segar (Olivas *et al.*, 2007). Lapisan alginat mempunyai kemampuan oksigen barrier yang baik, dapat memperlambat oksidasi lemak dari makanan dan memperbaiki *flavour* dan tekstur (Carriedo, 1994).

Penggunaan pelapis alginat 2% (w/v) pada pepaya potong segar mampu meningkatkan ketahanan uap air dan mempengaruhi pertukaran gas sehingga dapat menjaga kualitas buah pepaya potong segar. Penambahan minyak bunga matahari 0,025%, 0,05%, dan 0,125% (w/w) mampu meningkatkan ketahanan uap air 15–126% dan ketegasan 53–92% pada buah pepaya potong segar (Tapia *et al.*, 2008).

Edible coating dari alginat dibuat dengan cara mencampurkan 2% (w/v) bubuk alginat dan 1,5% (v/v) gliserol dicampurkan ke dalam air suling steril dalam gelas beaker dan dipanaskan pada 85° C di dalam *waterbath* serta diaduk sampai pelarutan atau selama 30 menit, dan yang terakhir tambahkan minyak atsiri vanili sesuai dengan perlakuan (0,1; 0,3; 0,5; % (b/v) (Rosa *et al.*, 2007).

E. Minyak Atsiri Lemon

Buah lemon memiliki kandungan senyawa fenolik (terutama flavonoid) dan nutrisi lainnya dan senyawa non-gizi seperti vitamin, mineral, serat makanan, minyak atsiri, asam organik, dan karotenoid yang diperlukan oleh tubuh manusia dalam proses pertumbuhan dan sistem fisiologis manusia (Felipe *et al.*, 2013).

Buah lemon merupakan sumber flavonoid dan banyak flavonoid *polymethoxylated* yang jarang ditemui di tanaman yang lain (Bansode dan Chavan, 2012). Flavonoid berperan secara langsung dengan mengganggu fungsi membran sitoplasma dan menghambat siklus sel mikroba dengan cara merusak dinding sel dan membran sitoplasma serta mencegah pembelahan sel sehingga bakteri tidak dapat berkembang biak (Robinson, 1995). Flavonoid menyebabkan Na^+ dan K^+ pada sel tidak berfungsi maka ion sodium tertahan dalam sel sehingga

terjadi perubahan kepolaran pada sitoplasma sel serta diikuti dengan masuknya air yang tidak terkontrol ke dalam sel yang mengakibatkan sel membengkak dan pecah. Pecahnya membran sel dapat menyebabkan kematian bakteri (Kimbal, 1992). Pada suhu rendah dapat menyebabkan membran sitoplasma rusak dan menginaktifkan enzim bakteri sehingga bakteri akan dihambat pertumbuhannya dan bahkan dapat mati (Volk dan Wheeler, 1993). Minyak atsiri dari *Citrus limon* (*Rutaceae*) kaya senyawa biologis aktif sebagai antibakteri, antijamur, antiparasit dan antivirus (Felipe *et al.*, 2013).

Minyak atsiri lemon Turki membentuk zona hambat seluas 0-7 mm pada *P. aeruginosa* dengan konsentrasi 1; 0,5 dan 0,25 mg/ml. Bakteri *P. vulgaris* dan *S. aureus* dengan konsentrasi 0,5 mg/ml membentuk zona hambat 5 dan 6 mm, namun pada bakteri *E. coli* tidak sama sekali membentuk zona hambat (Najwa dan Muhammad, 2014). *Edible coating* berbasis kitosan dengan penambahan minyak atsiri lemon 3% dapat memperpanjang umur simpan buah strawberry (Perdones *et al.*, 2012). Hal ini sejalan dengan penelitian Shodiq (2017), yang menyatakan bahwa *edible coating* dari CMC dan penambahan minyak atsiri lemon 3% mampu menghambat pertumbuhan mikroba pada *fresh-cut* buah apel manalagi.

F. Minyak Atsiri Kayu Manis

Kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) termasuk dalam famili *Lauraceae*. Tanaman kayu manis mampu tumbuh di dataran rendah, dataran sedang hingga dataran tinggi. Tanaman kayu manis menghasilkan kulit yang berasal dari ranting

dan daun yang tidak digunakan atau yang terbuang sehingga ranting dan daun kayu manis dapat diproses menjadi minyak kayu manis atau *cinamon oil*.

Kayu manis memiliki kandungan kimia yaitu minyak atsiri, sinamaldehida, safrole, dammar, flavonoid, tannin, triterpenoid, kalsium oksalat, dan saponin (Utami, 2013). Minyak atsiri kayu manis banyak terdapat pada bagian kulit kayu manis. Minyak atsiri kayu manis mengandung zat kimia seperti sinamaldehida, saponin, tanin, flavonoid, alkanoid, eugenol, sinamil asetat, kariofilen, benzil benzoate. Komponen minyak atsiri kayu manis berguna sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Balchim, 2006). Minyak atsiri kayu manis memiliki mekanisme penghambatan bakteri dengan melibatkan beberapa aksi karena sifat hidrofobitasnya. Kandungan dalam minyak atsiri kayu manis mampu mempengaruhi lapisan lipid bi-layer pada membran sel sehingga lapisan tersebut menjadi lebih permeabel. Selain itu, mekanisme minyak atsiri kayu manis dalam menghambat bakteri ditunjukkan dengan penurunan aktivasi enzim bakteri (Arkan, 2018).

Ekstraksi methanol dari kulit kayu manis mampu menghambat bakteri *Escherichia coli* dengan diameter hambat 8,7 mm dan konsentrasi hambat minimal sebesar 28 % (Shan *et al.*, 2006). Pemakaian minyak atsiri kayu manis 0,7% yang dikombinasikan dengan Alginat dapat memperpanjang umur simpan buah apel hingga 30 hari (Rojas-Crau *et al.*, 2009). Aplikasi *edible coating* Alginat 2% dengan penambahan minyak atsiri kayu manis 1,5% dapat memperpanjang umur simpan buah jambu air Dalhari (Arkan, 2018). *Edible*

coating dari alginat dengan minyak atsiri kayu manis 0,7% mampu menghambat pertumbuhan mikroba pada umur simpan buah melon (Raybaudi, *et al.*,2008).

G. Hipotesis

Pengaruh *edible coating* dari alginat dengan penambahan minyak atsiri lemon 3% mampu mempertahankan kualitas *fresh-cut* buah pepaya lebih dari 10 hari. Hal ini dikarenakan *edible coating* dari alginat mampu mencegah respirasi yang terjadi pada *fresh-cut* buah pepaya dan penambahan minyak atsiri lemon mampu menghambat pertumbuhan mikroba yang menempel pada *fresh-cut* buah pepaya saat pemrosesan.