

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Buah Pepaya California (*Carica papaya L.*)

Pepaya (*Carica papaya L.*) merupakan buah tropis yang memiliki nilai ekonomi serta kandungan gizi yang tinggi. Pepaya merupakan tanaman buah berupa herba dari famili *Caricaceae* yang berasal dari Amerika Tengah dan Hindia Barat bahkan kawasan sekitar Meksiko dan Costa Rica. Tanaman pepaya banyak ditanam orang, baik di daerah tropis maupun sub tropis. di daerah-daerah basah dan kering atau di daerah-daerah dataran dan pegunungan (sampai 1000 m dpl) (Distan, 2019). Jenis pepaya yang banyak dibudidayakan di Indonesia diantaranya adalah pepaya Jingga, pepaya Semangka Paris, pepaya Dampit, Pepaya Cibinong, pepaya mini (Hawaii) pepaya Solo atau pepaya Sun Rise dan pepaya California. Buah pepaya merupakan buah klimakterik yang dapat masak selama masa simpan.

Pepaya mulai dapat dipanen apabila terdapat warna kuning 3% pada kulit buah. Setelah matang, daya simpan buahnya singkat. Pada tingkat ketuaan Star 5 buah pepaya matang penuh setelah dua hari dipanen dengan daya simpan empat hari pada suhu ruang. Sedangkan buah pada tingkat ketuaan Star 2 mengalami matang penuh setelah lima hari penyimpanan pada suhu ruang (28-30° C) dan daya simpannya 8-9 hari (Suyanti dkk, 2012). Karakteristik buah pepaya California menurut Suyanti (2011), yaitu buah memiliki bentuk lonjong memanjang, daging buah berwarna orange, jumlah biji sedang, warna kulit buah hijau kekuningan, ketebalan daging buah 2 – 3 cm serta memiliki rasa buah manis dan aroma harum.

Kandungan nutrisi yang terdapat dalam 100 g buah pepaya antara lain mengandung 12,4 g karbohidrat, 23 mg kalsium, 12 mg fosfor, 1,7 mg besi 110 mcg retinol, 0,04 mg tiamin, dan 78 mg vitamin C. Selain nutrisi yang tinggi pepaya mengandung getah penghasil papain (enzim proteolitik) yang banyak digunakan pada industri makanan, kosmetik dan farmasi (Suyanti dkk, 2012). The US National Academy of Science memperkirakan jumlah kehilangan hasil buah pepaya setelah panen sebanyak 40-100%. Dalam pengiriman buah pepaya dari Amerika dilaporkan jumlah kerusakan terbesar adalah karena serangan antracnose (62%) memar 22%, buah lewat matang 48%, buah lunak 17% dan penyakit lain yang disebabkan *Rhizopus*, *Gary mold* dan lain lain 35%. Salah satu alternatif untuk menekan kerusakan buah pepaya adalah dengan memasarkannya bukan dalam bentuk segar (Suyanti dkk, 2012).

B. Buah Potong Segar

Pengolahan minimal (*minimally processed*) produk hortikultura merupakan usaha penyiapan dan penanganan produk untuk mempertahankan kesegaran alaminya agar 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 minimal, yakni

mempertahankan mutu khususnya kesegaran serta aspek sensorik lainnya, mempertahankan nilai gizi, mencegah pembusukan oleh mikrobia serta penjaminan keamanan bila dikonsumsi (Pardede, 2009).

Jaringan buah yang terluka akibat pengupasan, pemotongan dan pengirisan juga menyebabkan resiko kontaminasi oleh mikrobia menjadi lebih besar. Kandungan air dan aktivitas air yang tinggi dan kandungan nutrisi yang baik menyebabkan produk buah potong ini tidak saja mendukung pertumbuhan mikrobia pembusuk tetapi juga oleh mikroba patogen. Patogen yang sering adalah *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum*, *Aeromonas hydrophila*, *Salmonella* sp., dan *Campylobacter jejuni* (Anna, 2013). Produk buah dan sayur yang diolah menjadi buah potong biasanya tidak tahan panas, maka produk tersebut harus ditangani dan disimpan pada pendingin bersuhu 5°C atau lebih rendah untuk mencapai umur simpan yang cukup dan aman secara mikrobiologis (Julianti, 2007). Penerapan GMP (*Good Manufacturing Practice*) dan prosedur sanitasi serta pendinginan produk menjadi suatu keharusan karena beberapa patogen seperti *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, *Salmonella* sp. dan *Aeromonas hydrophila* mungkin masih bisa bertahan dan bahkan memperbanyak diri pada suhu rendah (Anna, 2013).

C. Edible coating Alginat

Edible film adalah suatu lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang dapat dimakan, dibentuk melapisi makanan (*coating*) atau diletakkan di antara komponen makanan (*film*) yang berfungsi sebagai penghalang terhadap perpindahan massa (kelembaban, oksigen, cahaya, lipid, zat terlarut) atau sebagai

pembawa aditif serta untuk meningkatkan penanganan suatu produk pangan (Krochta, 1994). Penggunaan *edible coating* sekarang ini bertujuan sebagai pendekatan inovatif untuk memperpanjang masa simpan buah-buahan dan sayuran. Pelapisan lilin dapat dilakukan dengan cara pembusaan, penyemprotan, pencelupan, atau pengolesan pada produk (Krochta *et. al.*, 1994 dan Pardede, 2009).

Edible coating dapat dibuat dari tiga jenis bahan yang berbeda yaitu hidrokoloid (protein dan polisakarida), lipida, dan komposit (Hastarini, 2014). Berdasarkan komposisinya hidrokoloid terbagi kepada dua yaitu karbohidrat dan protein. Karbohidrat terdiri dari tepung (starch), gum tumbuhan (alginat, pektin, gum arab) dan pati termodifikasi. Pada umumnya *edible coating* dari polisakarida mempunyai sifat penghambatan terhadap gas yang lebih baik daripada terhadap uap air (Baldwin *et al.* 1995). Protein serupa sifatnya, bersifat hidrofilik, dan yang termasuk protein antara lain zein jagung, gluten gandum, kacang tanah, kedelai, kolagen, gelatin, telur, whey, dan kasein (Baldwin, 2012). Sedangkan dari golongan lipid antara lain lilin (waxes), gliserol, dan asam lemak (Dehya, 2015). Lipid dan wax cenderung lebih mudah menyerap gas, namun mempunyai penghalang uap air yang lebih baik (Baldwin , 2012). 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). Pemilihan metode aplikasi tergantung pada jumlah, ukuran, sifat produk, dan hasil yang diinginkan (Dehya, 2015). Seperti yang telah jelaskan tentang bahan dasar *edible coating* sebelumnya, bahwa

peneliti menggunakan salah satu jenis hidrokoloid (karbohidrat) sebagai bahan dasar *edible coating* yaitu alginat. Istilah alginat sebenarnya adalah garam dari asam alginat. Secara komersial alginat terdapat dalam bentuk natrium alginat, kalium alginat, ammonium alginat dan propilen alginat (Gandhiasiari, 2000). Alginat berasal dari ekstrak rumput laut coklat dari keluarga Phaeophyceae. Sumber komersial lainnya termasuk *Laminaria* sp., *Macrocystis pyrifera*, *Ascophyllum nodosum*, *Eclonia* sp., *Lessonia nigrescens*, *Durvillae antarctica* dan *Sargassum* sp. Alginat terkandung dalam rumput laut sebagai garam natrium, kalsium, magnesium, strontium dan barium dalam bentuk gel yang umumnya terdapat pada dinding sel dari spesi ganggang coklat (*Phaeophyceae*) (Mantilla, 2012).

Sudah banyak penelitian tentang pengaplikasi alginat sebagai *edible coating* pada berbagai macam produk hortikultura didalam maupun luar negeri. Menurut Blanca *et al* (2017) pada *fresh cut* buah pepaya California menggunakan alginat dengan konsentrasi 2% dapat memperlambat munculnya semburat pada buah pepaya California potong dan mengurangi pertukaran gas dan laju respirasi. Selain itu, dalam penelitian lain mengenai pelapisan alginat pada *fresh cut* pepaya California menjelaskan bahwa *fresh cut* pepaya California dapat disimpan selama 12 hari dengan suhu 14°C dan penggunaan *edible coating* alginat dapat dipertimbangkan sebagai perlakuan aman dan efektif (Rosario Maribel *et al*, 2013). Pada penelitian Rizki Yuda (2014) perlakuan alginat 2,5 % dapat memperpanjang umur simpan buah stroberi hingga hari ke 8 penyimpanan.

D. CaCl₂

Kalsium merupakan zat yang penting untuk pembentukan dinding sel dan memperkuatnya dengan membentuk kalsium pektat. Kalsium juga berperan dalam menjaga permeabilitas dinding sel. Permeabilitas dinding sel sangat penting agar sel tak mudah mengalami kerusakan akibat faktor lingkungan seperti transpirasi dan evaporasi, sehingga kekurangan kalsium dapat mengakibatkan sel memiliki permeabilitas yang tinggi, hal ini dapat menyebabkan sel mudah terdehidrasi dan mati (Prawinata *et al.*, 1994). Kalsium berperan penting dalam pembelahan sel dan mempertahankan integritas membran sel selain itu juga sebagai *second messenger* dalam respon terhadap hormon dan lingkungan (Peter, 2006). Kalsium merupakan zat yang agak sulit ditransportasikan jaringan pembuluh tanaman, sehingga pengaplikasiannya dilakukan langsung terhadap organ yang menunjukkan gejala defisiensi kalsium (Vitosh, 2003).

Beberapa peneliti telah mengevaluasi efek kalsium pada buah dan bunga. Ion kalsium baik berupa kalsium sulfat (CaSO₄), kalsium klorida (CaCl₂), ataupun kalsium nitrat (CaNO₃) Conway *et al.*, (1993); Capedeville *et al.*, (2003)). Penelitian lebih lanjut membuktikan bahwa kalsium dapat meningkatkan ketahanan jaringan dan menunda senescence dengan menghambat sintesis dan pengaruh etilen Capedeville *et al.*, (2003). Berdasarkan penelitian Kader (1992), *senecence* pada tomat, selada, dan kembang kol dapat ditunda dengan pemberian kalsium. Menurut Ida Bagus dkk (2009), perendaman buah nangka kupas dalam CaCl₂ 2% dapat menghambat pelapisan etilen, laju respirasi, penurunan kadar gula reduksi, total asam dan pelunakan teksut buah nangka kupas. Selain itu,

perendaman CaCl_2 3% merupakan kombinasi terbaik pada aplikasi *edible coating* terhadap mutu buah pepaya kupas (Deby, 2014).

Pada kehidupan masa kini yang dituntut untuk bekerja atau beraktivitas oleh waktu membuat perubahan gaya hidup bagi sebagian masyarakat. Perubahan ini berdampak pada cara mereka mengkonsumsi makanan yang cenderung menikmati makanan cepat saji untuk mengefisienkan waktu karena praktis untuk dikonsumsi. Selain itu, akan timbul kebiasaan buruk malas mengkonsumsi buah dan sayur. Tetapi dengan perubahan gaya hidup seperti itu, adanya inovasi tersendiri mengenai pengolahan produk secara minimum. Pepaya California juga termasuk buah yang dapat disajikan dalam bentuk terolah minimal dan peminat pepaya California cukup banyak. Produk buah dan sayuran yang diolah minimal masih dapat digolongkan sebagai suatu produk segar, yang kesegarannya diharapkan harus dapat dipertahankan hingga saatnya siap dikonsumsi. Jaringan buah yang terluka akibat pengupasan, pemotongan dan pengirisan juga menyebabkan resiko kontaminasi oleh mikrobia menjadi lebih besar. Penggunaan *edible coating* sekarang ini bertujuan sebagai pendekatan inovatif untuk memperpanjang masa simpan buah-buahan dan sayuran. Pelapisan lilin dapat dilakukan dengan cara pembusaan, penyemprotan, pencelupan, atau pengolesan pada produk. Kemudian kalsium merupakan zat yang penting untuk pembentukan dinding sel dan memperkuatnya dengan membentuk kalsium pektat. Kalsium juga berperan dalam menjaga permeabilitas dinding sel.

E. Hipotesis

Diduga pada penelitian ini, perlakuan alginat dengan konsentrasi 2% dan CaCl_2 6% pada buah pepaya California potong segar akan menunjukkan konsentrasi terbaik untuk memperpanjang umur simpan dan mempertahankan kualitasnya.