

BAB II

TINJAUANN PUSTAKA, KERANGKA PEMKKIRAN, HIPOTESIS

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Pepaya california

Tanaman pepaya (*Carica papaya* L.) termasuk ke dalam Divisi Spermatophyta, Sub Divisi Angiospermae, Klas Monocotyledoneae, Famili Caricaceae, Ordo Violales, Genus *Carica* dan Species *Carica papaya* L. Tanaman ini berasal dari Meksiko bagian selatan dan Nikaragua. Kemudian tanaman papaya meluas dan dibudidayakan di Negara-negara tropis termasuk Indonesia. Tanaman pepaya dapat tumbuh di daerah basah, kering, dataran rendah serta dataran tinggi hingga 1.000 m di atas permukaan laut. Indonesia merupakan negara tropis yang kaya akan keanekaragaman tanaman pepaya, sehingga pepaya dapat dengan mudah dijumpai dengan bentuk dan jenis yang beragam. Buah pepaya termasuk ke dalam buah buni, yaitu memiliki daging buah yang tebal dan memiliki rongga buah di bagian tengahnya (Sujiprihati dan Suketi, 2014).



Gambar 1. Morfologi tanaman pepaya california.

Varietas papaya california termasuk jenis unggul dan berumur genjah, pohon/batangnya antique kerdil/lebih pendek dibanding jenis papaya lain, tinggi tanaman sekitar 1,5 sampai 2 meter dan sudah bisa dipanen setelah berumur 8 atau

9 bulan. Pohonnya dapat berbuah hingga umur mencapai empat tahun. Dalam satu bulan bisa dipanen sampai empat kali. Dinas Pangan, Pertanian dan Perikanan Kota Pontianak (2014), menyatakan bahwa, pohon pepaya california dapat menghasilkan 2 hingga 3 buah dengan sekali panen setiap minggu bisa mencapai berkisar 1,9 hingga 3,6 ton per hektar.

Selain karena umurnya termasuk genjah dan hasilnya melimpah pepaya california digemari karena kandungan gizinya yang sangat baik untuk kesehatan. Berdasarkan hasil penelitian uji kandungan gizi pepaya oleh Suketi *et al* (2010) sebagai berikut:

Tabel 1. Kandungan Gizi dalam Setiap 100 g Pepaya

Unsur Komposisi	Buah Masak	Buah Mentah	Daun
Energi (kalori)	46	26	79
Air (%)	86,7	92,3	75,4
Protein (g)	0,5	2,1	8
Lemak (g)	-	0,1	2
Karbohidrat (g)	12,2	4,9	11,9
Vitamin A (IU)	365	50	18,250
Vitamin B (mg)	0,04	0,02	0,15
Vitamin C (mg)	78	19	140
Kalsium (mg)	23	50	353
Besi (mg)	1,7	0,4	0,8
Fosfor (mg)	12	16	63

Sumber: Suketi *et al* (2010)

Menurut Kementerian Pertanian (2010), buah pepaya california memiliki bentuk buah silindris, permukaan kulit buah halus, daging buah berwarna jingga, memiliki tekstur daging yang halus, dan memiliki rasa buah yang manis. Menurut Sobir (2009), pepaya merupakan buah tropika yang baik bagi daya tahan tubuh di daerah tropis, karena kandungan vitamin, mineral, dan seratnya yang lengkap, serta pH buah yang tidak masam, sehingga pepaya dapat dikonsumsi oleh semua usia.

Tanaman pepaya california memiliki benih dengan butiran berbentuk lonjong dan kecil, jika disemai daun berwarna hijau muda dan umur dibawah 7 bulan terdapat kuncir atau antena yang menjulang pendek di bagian ujung daun. Tinggi pohon papaya relatif kerdil 1,5 sampai 2 m dengan batang yang beruas pendek dan berpelepah. Bunga terdiri dari dua jenis yaitu bunga tidak bisa berbuah

(kembang paes) dan bunga bisa berbuah yang banyak bermunculan di tangkai setelah tanaman berumur sekitar 3 bulan. Kemampuan berbuah lebat bisa mencapai 25 sampai 30 buah dengan warna kulit luar hijau cerah jika menjelang masak akan muncul warna kekuningan di sekitar tangkai. Warna daging buah merah cerah berlubang seperti bintang. Rasa buah cenderung lebih manis dibandingkan dengan pepaya varietas lainnya.

2.1.2 Daya simpan pepaya california

Dalam penanganan pasca panen seringkali diabaikan dan tidak sesuai dengan standar oprasional prosedur yang baik sehingga menimbulkan kehilangan hasil yang besar. Menurut Pantastico (1979) dalam Suyanti (2011), kehilangan hasil pepaya disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya 20% sampai 26% karena busuk, 2 sampai 4% lewat matang dan kerusakan mekanik 10%. Hal tersebut diperparah oleh daya simpan pepaya yang relatif singkat. Menurut Suketi *et al* (2007) pepaya memiliki daya simpan 5 hari tanpa bahan pengawet.

Penanganan dan perlakuan pascapanen sangat menentukan mutu yang diterima konsumen dan juga masa simpan buah. Menurut Zulkarnain (2009), produk hortikultura setelah panen mengalami proses fisiologi dan biokimia. Proses yang terjadi pada produk hortikultura setelah panen diantaranya adalah kehilangan air, konversi karbohidrat, perubahan rasa, perubahan kelunakan, dan perubahan kadar vitamin. Proses tersebut terjadi selama penyimpanan berlangsung.

Daya simpan memiliki arti yang sangat penting dalam rantai pemasaran, selain akan menjadi pertimbangan bagi konsumen untuk ketahanan simpan, juga akan menentukan dalam distribusi dan transportasi jarak jauh (Broto, 2009). Daya simpan buah erat hubungannya dengan kecepatan respirasi setiap komoditas. Komoditas yang memiliki kecepatan respirasi rendah biasanya daya simpannya lebih panjang (Widjanarko, 2012). Daya simpan berhubungan erat dengan laju respirasi dan produksi etilen (Nurjanah, 2002). Menurut Pantastico (1989), laju respirasi merupakan petunjuk yang baik untuk daya simpan pascapanen.

Selama penyimpanan buah klimaterik, terjadi perombakan kandungan karbohidrat atau zat pati menjadi gula sederhana sehingga terjadi peningkatan kadar gula dalam buah yang menimbulkan rasa manis. Hal ini ditunjukkan dengan

meningkatnya nilai total padatan terlarut (TPT) dalam satuan brix, namun setelah peningkatan gula mencapai puncak maka kandungan gula tersebut akan kembali menurun karena terdegradasinya gula menjadi asam organik menjelang terjadinya pembusukan (Tirkey *et al* 2014). Selain itu menurut Suketi *et al* (2007), kandungan gula akan semakin menurun karena terjadi hidrolisis gula yang digunakan untuk proses respirasi selama masa penyimpanan.

Selain perubahan kandungan gula, pepaya mengalami perubahan kekerasan. Menurut Fitrah (2016), kekerasan merupakan salah satu parameter yang menunjukkan kualitas tekstural produk segar hortikultura. Menurut Winarno dan Aman (1981), selama penyimpanan, terjadi perubahan tekstur produk yang semula keras menjadi lunak terjadi karena perubahan komposisi dinding sel sehingga terjadilah penurunan tekanan turgor sel dan kekerasan buah menurun. Proses pelunakan buah juga terjadi akibat perubahan protopektin yang tidak larut air menjadi larut air atau hidrolisis pati, sehingga menurunkan daya kohesi dinding sel yang mengikat sel satu dengan sel lainnya, akibatnya kekerasan buah menurun dan menjadi lunak khususnya pada buah pepaya.

2.1.3 Kelor (*Moringa oleifera*)

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) merupakan salah satu jenis tanaman tropis yang mudah tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia. Tanaman kelor merupakan tanaman perdu yang dapat tumbuh hingga ketinggian 11 m dengan diameter 30 cm. Kayunya merupakan jenis kayu lunak dan memiliki kualitas rendah. Daun tanaman kelor memiliki karakteristik bersirip tak sempurna, kecil, berbentuk telur, sebesar ujung jari. Helai anak daun memiliki warna hijau sampai hijau kecokelatan, bentuk bundar telur atau bundar telur terbalik, panjang 1 sampai 3 cm, lebar 4 mm sampai 1 cm, ujung daun tumpul, pangkal daun membulat, tepi daun rata. Kulit akar berasa dan beraroma tajam dan pedas, bagian dalam berwarna kuning pucat, bergaris halus, tetapi terang dan melintang. Akarnya sendiri tidak keras, bentuk tidak beraturan, permukaan luar kulit agak licin, permukaan dalam agak berserabut, bagian kayu warna cokelat muda, atau krem berserabut, sebagian besar terpisah

dan tumbuh subur mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi dengan ketinggian 700 m di atas permukaan laut (Kurniasih, 2013)

Di Indonesia tanaman kelor mulai dijadikan sebagai tanaman budidaya untuk dijadikan bahan konsumsi. Namun saat ini tanaman kelor dimanfaatkan sebagai bahan baku industri kosmetik, obat-obatan dan pengawet alami (Syarifah, Tezar dan Muflihani 2015). Hasil penelitian Shah, Burton dan Mccollum (2015) menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor atau yang dikenal dengan istilah *Moringa Leaf Extract* (MLE) dapat mempertahankan warna daging segar dalam kemasan *Modified Atmosphere Packaging* (MAP) selama 12 hari penyimpanan pada suhu dingin. Hal ini karena daun kelor sebagai sumber senyawa phenolik yang baik yang mampu mencegah terjadinya oksidasi lemak pada daging segar selama penyimpanan. Oleh karena itu penelitian tentang peran daun kelor sebagai pengawet alami mulai banyak dilakukan yang bertujuan untuk memperpanjang umur simpan produk pangan segar selain berkontribusi terhadap rasa dan aroma pada produk olahan. Komponen bioaktif yang berifat antioksidan cukup tinggi, seperti asam askorbat, flavonoid, carotenoid dan senyawa phenolik sangat berperan dalam memperpanjang masa simpan produk (Muthukumar *et al.*, 2012). Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Puspaningrum (2017), menunjukkan penggunaan senyawa bioaktif yang bersifat antioksidan seperti asam askorbat dapat mencegah proses browning pada buah salak yang terpotong sehingga dapat mempertahankan kesegarannya.

Selain sifat antioksidan yang dimiliki tanaman kelor, tanaman kelor juga memiliki senyawa yang bersifat antimikroba. Fuglie (2001), menyatakan daun kelor mengandung senyawa antibakteri seperti saponin, triterpenoid, dan tanin yang memiliki mekanisme kerja dengan merusak membran sel bakteri. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dahot (1998) dalam Widowati, Efiyati dan Wahyuningtyas (2014), bahwa dalam ekstrak daun kelor mengandung protein dengan berat molekul rendah yang mempunyai aktivitas antibakteri dan antijamur.

2.1.4 Kitosan

Kitosan merupakan turunan kitin yang paling sederhana, terbentuk dari proses deasetilasi yang berasal dari ekstrak binatang berkulit keras seperti udang,

kepiting dan rajungan (Pratiwi, 2014). Kitosan dapat digunakan sebagai bahan pengawet alami untuk berbagai produk pangan aman karena mudah mengalami degradasi secara biologi karena kitosan memiliki sifat antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme penyebab kerusakan pada produk makanan (Harjanti, 2014). Selain itu Zahiruddin (2007), menyatakan kitosan dapat mengurangi interaksi minimal antara produk dengan lingkungan.

Kitosan berfungsi untuk memberikan hambatan fisik terhadap adanya pergerakan O_2 ke dalam buah yang akan merangsang terjadinya respirasi. Selain menghambat pergerakan O_2 , kitosan juga berperan untuk menghambat pergerakan CO_2 di dalam kemasan serta menghambat kehilangan air akibat penguapan karena tertahan oleh adanya lapisan kitosan pada kulit buah. Berdasarkan fungsi tersebut, aplikasi kitosan pada buah diharapkan mampu memperpanjang masa simpan dan menekan susut bobot buah (Sunarti, 2017).

Kitosan memiliki beberapa kelebihan dibanding biomaterial lainnya karena aktivitas antimikrobanya terhadap berbagai macam mikroorganisme termasuk jamur, ganggang, dan beberapa bakteri (Rabea *et al*, 2003). Berdasarkan hasil penelitian Farohat (2017), menunjukkan pemberian dengan kitosan 0,25% pada pepaya dapat mempertahankan mutu buah pepaya selama 3 hari lebih lama dibandingkan kontrol yang hanya bisa bertahan selama 6 hari.

Kitosan menginduksi enzim kitinase yang dapat mendegradasi kitin, yang merupakan penyusun utama dinding sel cendawan yang dapat digunakan sebagai fungisida, sehingga pada penelitian Hamdayanty *et al.* (2012), kitosan dapat menekan terjadinya dan keparahan penyakit serta menghambat pertumbuhan cendawan pada buah pepaya.

Pelapisan buah (*edible coating*) dengan kitosan merupakan salah satu upaya untuk mengendalikan atmosfer di sekeliling produk. Penggunaan *edible coating* yang ditambahkan antimikroba saat ini menjadi pilihan yang baik dalam pengemasan produk yang berperan untuk meningkatkan daya tahan dan mutu buah selama penyimpanan (Winarti, Miskiyah dan Widaningrum 2012).

2.2 Kerangka Pemikiran

Pepaya california dipasarkan dalam bentuk segar dan dikonsumsi secara langsung oleh konsumen. Ketika buah dipanen, buah tetap mengalami proses fisiologis yang menyebabkan pemasakan buah serta kemerosotan mutu buah. Proses fisiologis yang terjadi meliputi proses respirasi dan transpirasi. Proses fisiologis tersebut akan semakin cepat terjadi jika tidak ada usaha yang dilakukan untuk memperlambat proses fisiologis tersebut.

Pelapisan buah (*edible coating*) merupakan salah satu cara untuk mengendalikan laju respirasi dan transpirasi untuk meningkatkan masa simpan dan mempertahankan mutu buah. Salah satu teknologi pelapisan buah yang dapat diaplikasikan pada buah pepaya california adalah dengan menggunakan ekstrak daun kelor dan kitosan.

Dalam proses pematangan buah melibatkan proses respirasi yang berkaitan erat dengan oksigen atau oksidasi dari lingkungan. Dalam hal tersebut maka diperlukan senyawa yang bersifat antioksidan yang dapat menghambat terjadinya oksidasi dari lingkungan, menurut Muthukumar *et al* (2012), bahwa daun kelor memiliki senyawa antioksidan yang dapat mencegah terjadinya oksidasi sehingga memungkinkan daun kelor digunakan sebagai *edible coating* untuk memperpanjang umur simpan produk pangan, hal ini selaras dengan hasil penelitian Arizka (2017), penggunaan daun kelor sebanyak 75 g sebagai pengawet alami dapat mempertahankan mutu ikan kakap merah lebih lama dibandingkan kontrol.

Kitosan merupakan turunan kitin yang terbentuk dari proses deasetilasi yang bisa digunakan sebagai bahan pengawet alami yang efektif dan aman karena mudah mengalami degradasi secara biologi (Anggraeni, 2012). Sifat-sifat yang dimiliki kitosan juga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme perusak dan sekaligus melapisi produk yang diawetkan sehingga terjadi interaksi yang minimal antara produk dan lingkungannya (Zahiruddin, 2007). Hal ini dibuktikan Farohat (2017), penggunaan kitosan 0,25% dapat memperpanjang masa penyimpanan dan menjaga mutu pepaya 2 hari lebih lama dibandingkan kontrol.

Fungsi dari ekstrak daun kelor dan sifat-sifat yang dimiliki kitosan memungkinkan bahan tersebut dapat dijadikan sebagai salah satu pengawet alami

karena dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme atau sebagai antibakteria serta bisa bertindak sebagai pelapis guna menghambat laju pertukaran O₂ dan CO₂ untuk proses respirasi. Selanjutnya untuk mengetahui seberapa besar pengaruh campuran ekstrak daun kelor dan kitosan sebagai pengawet untuk memperpanjang masa penyimpanan maka diperlukan penelitian lanjutan guna mengetahui konsentrasi yang paling baik dari kedua perlakuan tersebut.

2.3 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dikemukakan dapat diajukan hipotesis yaitu:

1. Terjadi interaksi antara *edible coating* ekstrak daun kelor dan kitosan terhadap lama penyimpanan pepaya california.
2. Diketahui konsentrasi *edible coating* ekstrak daun kelor dan kitosan yang paling baik pengaruhnya terhadap lama penyimpanan buah pepaya california