

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN, HIPOTESIS

#### 2.1 Tinjauan pustaka

##### 2.1.1. Klasifikasi dan botani buah sawo

Sawo (*Manilkara zapota* L.) dikenal dengan nama *sapodilla* (Inggris) merupakan tanaman buah yang berasal dari Guatemala (Amerika Tengah), Meksiko dan Hindia Barat. Pada saat ini sawo telah tersebar ke negara-negara lain termasuk Indonesia yang merupakan tempat sawo tumbuh secara komersial (Sunarjono, 2007). Sawo manila merupakan buah yang sangat populer di Asia Tenggara karena menjadi produsen dan konsumen utama buah ini di dunia (Astawan, 2011).

Tanaman sawo dalam taksonomi tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Dicotyledonae
Ordo	: Ebenales
Famili	: Sapotaceae
Genus	: Manilkara
Spesies	: <i>Manilkara zapota</i> L.

Tanaman sawo telah lama dikenal dan banyak ditanam di berbagai daerah di Indonesia, mulai dari dataran rendah sampai tempat dengan ketinggian 1200 m dari permukaan laut seperti di pulau Jawa. Tanaman sawo telah menyebar luas di daerah tropik termasuk Indonesia. Pohon sawo dapat mencapai 20 m, buah berukuran bulat lonjong dengan permukaan kasar berwarna kecoklatan. Daging buah lunak, manis berair, dan berbiji hitam kecoklatan sebanyak hingga enam buah (Sunarjono, 2007).



Gambar 1. Buah *Manilkara zapota* (L.) (Sumber : Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika 2020)

Buah sawo memiliki rasa manis yang disebabkan kandungan gula dalam daging buah, yang kadarnya berkisar 16-20 persen. Daging buah sawo juga mengandung lemak, protein, vitamin A, B, dan C, serta mineral besi, kalsium, dan fosfor. Buah sawo juga mengandung asam folat, 14 mg/100 g yang diperlukan tubuh manusia untuk pembentukan sel darah merah (Astawan, 2011). Buah sawo mengandung 21 mg vitamin C setiap 100 gram porsi buah sawo yang dikonsumsi (Sutarya, 2016).

#### 2.1.2. Panen dan pasca panen buah sawo

##### a. Panen

Tanaman sawo normal mulai berbuah pada umur tanaman 2-3 tahun. Buah sawo dapat dipanen 9-10 bulan setelah berbunga. Hasil yang diperoleh pada tahun-tahun pertama tidak stabil dan rendah. Setelah 10 tahun hasil sawo akan stabil. Tanaman sawo dengan pertumbuhan yang baik akan menghasilkan buah 180-240 kg per bulan. Buah sawo setelah dipanen disimpan 3-4 hari dan siap untuk disajikan sebagai buah segar (Erfandi, 2008).

Tanaman sawo tidak mengenal musim berbuah, namun terdapat panen raya dan panen kecil. Masa berbuah sawo adalah bulan Maret sampai November, sedangkan masa berbuah banyak atau panen raya yaitu pada bulan Januari dan Februari (Satuhu, 2004)

Buah sawo dipanen apabila sudah matang dengan ciri-ciri fisiologis yaitu ukuran buah mencapai maksimal dan kulit buah berwarna coklat muda (Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, 2020). Buah yang matang berukuran relatif

lebih besar dibandingkan dengan buah-buah di sekitarnya, apabila digosok kulit luarnya yang seperti lapisan pasir akan terlihat kulit yang berwarna coklat kekuningan. Buah sawo yang masih muda bila digosok akan berwarna hijau. Buah sawo yang sudah tua jika diperam sampai matang rasanya manis, sedangkan yang muda diperam akan berasa kurang manis dan sepat. Buah sawo yang sudah matang ditandai dengan warna buah yang coklat kemerahan dan rasa yang manis dapat dijadikan sumber energi karena kadar gula yang tinggi (Nuraini, 2014).

b. Pasca panen

Berdasarkan panduan budidaya buah sawo Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika (2020) kegiatan pasca panen yang dilakukan pada buah sawo yaitu sebagai berikut :

1) Pencucian

Pencucian dilakukan dengan menggunakan air bersih untuk membersihkan lapisan luar, kotoran, getah dan hama yang menempel pada buah.

2) Sortasi dan grading

Buah sawo dikelompokkan berdasarkan ukuran yang seragam, tidak cacat dan tidak terserang hama dan penyakit.

3) Pengawetan dan Penyimpanan

Dilakukan untuk mempertahankan daya simpan buah, dan melindungi buah dari kerusakan. Buah sawo yang masak bila disimpan dalam suhu ruangan hanya bertahan 3-4 hari sedangkan apabila disimpan dalam ruangan bertemperatur 0-5°C dapat bertahan selama 12-14 hari.

2.1.3. Standar mutu buah sawo

Mutu adalah penilaian yang diutamakan bagi produk buah dan sayur. Pengawasan terhadap mutu buah dan sayuran penting dilakukan pada saat kegiatan panen dan pasca panen. Kriteria mutu buah dan sayuran dapat ditentukan oleh kandungan kimianya seperti Total Padatan Terlarut (TPT), kandungan air, serta kandungan gula (Saltveit, 2005)

Buah sawo biasa dikonsumsi dalam keadaan segar. Sawo yang siap dikonsumsi adalah sawo matang serta berkualitas baik yaitu sawo yang empuk dan berwarna coklat tua (Astawan, 2011) berdasarkan modul Badan Penelitian dan

Pengembangan Pertanian, pengelompokan buah sawo berdasarkan pada ukuran yang seragam, tidak cacat dan tidak terserang hama atau penyakit. mutu buah sawo yang dapat dipanen adalah telah mencapai matang fisiologis yaitu warna buah berubah dari coklat kehijauan menjadi coklat cerah. Buah sawo yang matang beraroma khas, manis, dan mengandung banyak air.

#### 2.1.4. Perubahan kualitas buah selama penyimpanan

Buah sawo tergolong kedalam buah klimakterik, buah klimakterik mengalami lonjakan etilen dan respirasi setelah buah dipanen. Selama umur penyimpanan 5-10 hari kandungan etilen dan proses respirasi dapat menyebabkan terjadinya perubahan kualitas buah sawo pada nilai kekerasan buah, total padatan terlarut dan warna buah. Buah sawo yang disimpan akan terus mengalami proses respirasi sehingga mempengaruhi kekerasan buah. Selama proses respirasi terjadi pemecahan karbohidrat dalam buah yang mengakibatkan buah menjadi lunak (Kusumiyati dkk., 2017).

Kualitas buah-buahan yang telah dipanen biasanya mengalami penurunan atau kemunduran dan diikuti dengan meningkatnya kepekaannya terhadap infeksi mikroorganisme sehingga dapat mempercepat kerusakan atau menjadi busuk, dengan demikian maka mutu serta nilai jual buah tersebut menjadi rendah bahkan dapat tidak bernilai sama sekali. Selama pemasakan, buah segar mengalami perubahan nyata dalam warna, tekstur dan aroma yang menunjukkan telah terjadinya perubahan susunan bahan buah. Perubahan umum yang terjadi adalah perubahan tekanan turgor sel, dinding sel, zat pati, senyawa turunan fenol, dan asam-asam organik. Pada dasarnya perubahan-perubahan yang terjadi tidak dapat diperbaiki, tetapi dapat dilakukan dengan usaha pencegahan laju kemundurannya atau membuat proses kerusakan tersebut berjalan lambat (Winarno, 2002).

Aktivitas metabolisme yang terjadi pada buah-buahan adalah sebagai berikut :

##### 1) Respirasi

Sebagian besar umur simpan komoditi pertanian berbanding terbalik dengan laju respirasinya. Bahan yang memiliki sifat umur simpan pendek adalah yang mempunyai laju respirasi yang tinggi. Kecepatan respirasi pada buah

meningkat dengan meningkatnya suplai oksigen. Tetapi bila konsentrasi O<sub>2</sub> lebih besar dari 20% respirasi hanya sedikit berpengaruh, konsentrasi CO<sub>2</sub> yang cukup tinggi dapat memperpanjang masa simpan buah dengan cara menghambat proses respirasi (Ifmalinda, 2017).

2) Susut Bobot

Kehilangan berat buah-buahan yang disimpan terutama disebabkan oleh kehilangan air. Kehilangan air yang disimpan tidak hanya menurunkan berat, tetapi juga dapat menurunkan mutu dan menimbulkan kerusakan (Hartuti, 2006).

3) Perubahan Kekerasan Selama pematangan

Buah akan melalui suatu seri perubahan termasuk perubahan kekerasan. Pelunakkan buah dapat disebabkan oleh terjadinya pemecahan propektin yang tidak larut menjadi pektin yang larut, maupun oleh karena terjadinya hidrolisis pati atau lemak. Sintesis lignin dalam beberapa macam buah juga dapat mempengaruhi tekstur (Pantastico, 1993).

4) Perubahan Total Padatan Terlarut

Ashari (2006) menyatakan bahwa kandungan gula akan meningkat melalui pematangan dan pemasakan buah. Buah sawo yang matang mengandung gula yang cukup tinggi, yaitu sebesar 14%. Dari jumlah itu, 7,02% berupa sukrose, 3,7% berupa dekstrosa dan sisanya 3,5% adalah levulose.

5) Total asam

Pada saat penyimpanan kandungan asam pada buah akan menurun karena buah mengalami pematangan. Kandungan asam dapat digunakan sebagai indikator dalam menentukan buah yang telah matang (Hasmoro, Trisnowati dan Rogomulyo, 2014).

2.1.5. Asap cair hasil pirolisis dan peranannya sebagai pengawet nabati

Asap cair merupakan hasil dari dispersi koloid asap kayu dalam air, yang dibuat dengan proses pembakaran secara tidak langsung dalam reaktor pirolisis dari bahan baku yang mengandung selulosa, hemiselulosa dan lignin (Luditama, 2006). Tempurung kelapa termasuk golongan kayu keras, dan secara kimiawi memiliki komposisi kimiawi yang hampir mirip dengan kayu yaitu tersusun dari lignin

36,51%, Selulosa 33,61%, Hemiselulosa 29,27% Ridhuan dkk., (2019). Asap cair menghasilkan senyawa fenol, senyawa asam dan turunannya, senyawa fenol merupakan senyawa yang terdiri dari cincin aromatik dengan satu atau lebih golongan hidroksil dan senyawa turunannya.

Terbentuknya asap cair yaitu melalui proses pirolisis. Menurut Ridhuan dkk., (2019) pirolisis adalah proses dekomposisi kimia bahan organik melalui proses pemanasan tanpa atau sedikit oksigen. Selama pirolisis berlangsung komponen kimia bahan organik tersebut akan mengalami pemecahan struktur kimia menjadi fase gas. Pirolisis menyebabkan terjadinya karbonisasi, hal ini akan terjadi pada pirolisis ekstrim yang hanya meninggalkan karbon (arang) sebagai residu. Asap cair akan diperoleh jika dalam pirolisator dilengkapi dengan pipa kondensor, sehingga fase gas yang terkondensasi akan berubah wujud menjadi cair.

Asap cair hasil pirolisis perlu dilakukan proses pemurnian, proses ini menentukan jenis asap cair yang dihasilkan. Proses pemurnian yang dilakukan yaitu distilasi. Distilasi adalah proses pemisahan komponen dari suatu campuran dengan menggunakan dasar bahwa beberapa komponen dapat menguap lebih cepat dari komponen lain. Pemanfaatan metode pirolisis dan distilasi dalam mengolah limbah biomassa menjadikan asap cair dapat digolongkan sebagai pengawet nabati (Hanafiah, Faisal dan Machdar, 2018). Asap cair mengandung senyawa-senyawa antibakteri dan antioksidan, sehingga dapat digunakan dalam industri pangan sebagai pengawet (Luditama, 2006).

Menurut Wastono (2006) asap cair dari tempurung kelapa dapat digunakan sebagai pengawet karena adanya senyawa asam, fenolat dan karbonil yang memiliki kemampuan mengawetkan makanan. Selain itu ketiga senyawa tersebut juga bekerja sebagai desinfektan untuk mencegah serangan patogen penyebab pasca panen pada buah-buahan.

Mekanisme asap cair dalam mengawetkan buah-buahan dan sayuran disebabkan karena asap cair memiliki aktivitas antimikroba dan antioksidatif sehingga dapat digolongkan antioksidan alami. Komponen senyawa di dalam asap cair memiliki yang berperan sebagai antimikroba dan antioksidan utama adalah fenol (Girard 1992). Asap cair dari cangkang kelapa muda yang dibuat dari proses

pirolisis, pemurnian secara distilasi telah memenuhi standar internasional asap cair, yang meliputi berat jenis, warna, keasaman, dan pH dalam kisaran yang diperlukan dan tidak adanya zat terdispersi serta mengandung senyawa fenol dan senyawa asam (Rahmat dan Albaki, 2021).

## **2.2 Kerangka pemikiran**

Asap cair memiliki kemampuan untuk mengawetkan bahan makanan karena bersifat antimikroba dan antioksidan. Asap cair diketahui mengandung senyawa asam, fenolat dan karbonil. Senyawa asam berperan sebagai disinfektan untuk mencegah serangan patogen, senyawa asam dapat mematikan dan menghambat pertumbuhan mikroba pada produk buah (Aisyah, 2019). Fenol merupakan senyawa utama antimikroba dan antioksidan dalam asap cair (Girard, 1992).

Fenol memiliki aktivitas antioksidan yang sangat penting dalam melindungi penyusutan nilai gizi produk yang diasap. Senyawa fenol akan mendonorkan hidrogen terhadap radikal bebas hingga radikal bebas tersebut menjadi netral atau stabil. Senyawa antioksidan efektif dalam menghambat autooksidasi lemak sehingga dapat mengurangi kerusakan pangan. Senyawa fenol juga bereaksi dengan lisin dari protein yang menyebabkan protein tersebut tidak dapat digunakan secara biologis oleh bakteri pembusuk. Hal inilah yang mendukung asap cair dapat dimanfaatkan dalam mempertahankan mutu dan meningkatkan umur simpan produk buah (Aisyah 2019).

Pengembangan dan penelitian mengenai asap cair telah dilakukan. Menurut Silsia, Rosalina dan Muda, (2011) pemberian asap cair dengan konsentrasi 4% dapat mempertahankan kesegaran buah pisang curup sampai 14 hari. Rahmatullah, Udiantoro, dan Agustina (2018) menyatakan bahwa penggunaan asap cair pada buah pisang tidak mengganggu organoleptik buah sehingga asap cair dapat digunakan dalam pengawetan buah lepas panen. Menurut Budijanto dkk., (2008), tidak ditemukan senyawa karsinogenik *Polycyclic Aromatic Hydrocarbon* (PAH) dalam asap cair sehingga asap cair aman digunakan dalam produk pangan. Hal ini menunjukkan potensi yang tinggi menjadikan asap cair sebagai pengganti pengawet kimia yang lebih aman bagi kesehatan manusia dan lingkungan.

Menurut penelitian Budijanto dkk., (2007) uji aktivitas antimikroba dan kapang menunjukkan bahwa konsentrasi asap cair 1% sudah dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan kapang pada buah pepaya. Kandungan senyawa asam dalam asap cair efektif dalam mematikan dan menghambat pertumbuhan mikroba. Senyawa asam akan menembus dinding sel mikroorganisme sehingga menyebabkan sel mikroorganisme menjadi lisis kemudian mati, dengan menurunnya jumlah mikroorganisme dalam buah maka kerusakan pangan dapat dihambat sehingga dapat mempertahankan kualitas buah.

Menurut Aisyah dkk., (2013) asap cair dapat mempengaruhi perkembangan jamur, serta dengan konsentrasi lebih dari 5% menyebabkan nekrosis pada daun mentimun. Penggunaan asap cair dengan konsentrasi yang tinggi dapat memberikan efek negatif pada tanaman. Menurut Aisyah (2019), perlakuan asap cair yang terlalu pekat dapat menyebabkan buah menjadi rusak karena asap cair umumnya bersifat asam sehingga dalam pengaplikasiannya perlu dilakukan pengenceran.

### **2.3 Hipotesis**

Berdasarkan kerangka berpikir dan uraian di atas, maka dapat diperoleh hipotesis sebagai berikut :

- a. Asap cair cangkang kelapa muda efektif sebagai pengawet nabati terhadap kualitas buah sawo dalam penyimpanan.
- b. Terdapat konsentrasi asap cair cangkang kelapa muda yang paling efektif sebagai pengawet nabati terhadap kualitas buah sawo dalam penyimpanan.