

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Jambu biji kristal (*Psidium guajava* L.)

Jambu biji merupakan salah satu buah penting dalam perdagangan internasional. Negara penghasil buah jambu biji terbesar di antaranya yaitu India, Brazil dan Meksiko. Di Indonesia, jambu biji merupakan salah satu komoditas yang banyak diminati masyarakat. Berdasarkan warna daging buah, jambu biji golongan menjadi jambu biji merah dan jambu biji putih. Buah ini memiliki aroma dan rasa yang enak serta kandungan vitamin C yang tinggi sehingga digemari oleh masyarakat. Jambu biji yang dikenal masyarakat di antaranya yaitu jambu biji sukun, delima, kristal, pasar minggu, getas merah, dan bangkok (Wijayanti, 2019). Salah satu varietas jambu biji yang memiliki nilai jual yang tinggi yaitu jambu kristal.

Klasifikasi jambu biji menurut Parvez dkk. (2018) sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub-kelas	: Rosidae
Order	: Myrtales
Famili	: Myrtaceae
Genus	: <i>Psidium</i>
Spesies	: <i>Psidium guajava</i> L.

Jambu kristal merupakan varietas dari jambu Muangthai Pak yang diperkenalkan ke Indonesia oleh Misi Teknik Taiwan pada tahun 1991. Jambu kristal dapat berbuah sepanjang tahun dan mampu memproduksi sebanyak 20 sampai 25 kg per pohonnya setelah jambu kristal berumur setahun dan mampu memproduksi sebanyak 50 kg/tahun setelah berumur di atas dua tahun (Hadiati dan Apriyanti, 2015).

Secara umum, jambu kristal berbentuk bulat atau agak lonjong dengan permukaan kulit yang bergelombang atau rata tergantung dari vaerietas nya. Kulit buah berwarna hijau muda terang dan memiliki lapisan lilin pada permukaan kulit buah. Daging buah berwarna putih bersih dan jernih, sangat tebal dan renyah serta semakin matang tekstur buah menjadi sedikit lunak. Keunggulan jambu kristal yaitu memiliki jumlah biji kurang dari 3% bagian buah (Pertiwi, 2019). Jambu kristal memiliki bentuk daun memanjang (*oblongus*), ujung daun tumpul (*obtusus*), pangkal daun tumpul, tepi daun rata. Daun tua berwarna *signal green*, permukaan depan daun berkerut dan permukaan daun belakang kasar. Panjang daun berkisar 10,5 sampai 13 cm dan lebar daun berkisar 5,3 sampai 6,4 cm. Tanaman jambu kristal memiliki batang berdiameter 10 sampai 30 cm, dan tinggi batang berkisar 100 sampai 120 cm (Wahyuni, Afidah, dan Suryanti, 2022).

2.1.2 Kualitas jambu kristal

Kualitas buah menjadi hal yang penting untuk diperhatikan terhadap penerimaan konsumen pada buah tersebut. Produk buah harus dalam keadaan tetap segar dan memiliki kualitas yang baik saat diterima oleh konsumen. Menurut Kader (2002), parameter kualitas pada produk hortikultura dapat dievaluasi dengan mengukur kualitas fisik yang terdiri dari penampilan dan tekstur, serta kualitas kimia yaitu rasa dan nilai nutrisi. Penampilan fisik dapat dievaluasi berdasarkan ukuran buah, bentuk, warna, cacat dan kerusakan.

Menurut Syariefa (2014), jambu kristal yang berkualitas dapat dilihat dari penampilan fisik dan rasanya. Secara fisik, tampilan buah mulus tanpa cacat, minim bercak cokelat (*browning*) atau bekas jejak hama dan penyakit pada permukaan kulit buah. Memiliki warna yang seragam yaitu berwarna hijau muda dan berbentuk bulat serta bobot buah di atas 150 g. Berdasarkan kualitasnya jambu kristal digolongkan menjadi *grade A*, *grade B*, *grade C*, dan *grade D*. Kualitas buah jambu kristal berdasarkan *grade* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kualitas jambu biji kristal berdasarkan *grade*
(Sumber: Syariefa, 2014)

Jambu biji yang termasuk *grade A* memiliki karakteristik tidak terdapat bercak cokelat (*browning*), permukaan kulit buah mulus dan berwarna hijau muda terang, berbentuk bulat seragam, dan memiliki bobot buah lebih dari 200 g. Pada buah *grade B* permukaan kulit buah mulus dan terdapat sedikit bercak cokelat (*browning*) berwarna hijau muda terang, dan memiliki ukuran yang tidak seragam. Buah *grade C* terdapat banyak bercak cokelat (*browning*) pada permukaan kulit buah namun masih layak konsumsi, biasanya dijual ke pasar tradisional. Buah *grade D* memiliki bercak cokelat pada permukaan kulit buah dan luka fisik yang sangat banyak, buah ini dijual ke pengepul dan pasar tradisional.

2.1.3 Umur simpan buah

Umur simpan (*shelf life*) merupakan waktu dimana suatu bahan pangan menjadi lebih tahan dan masih memiliki sifat fisik, kimia dan mikrobiologi yang baik selama tahap penyimpanan. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi umur simpan bahan pangan, di antaranya yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal yang mempengaruhi umur simpan yaitu pH, kadar oksigen, nutrisi, kandungan kimiawi (enzim dan reaksi kimia). Faktor eksternal yang mempengaruhi yaitu waktu, lingkungan dan suhu penyimpanan (Subramaniam dan Kilcast, 2000).

Jambu biji kristal termasuk buah klimaterik yaitu buah yang mengalami peningkatan laju respirasi dan pematangan setelah buah dipetik dari pohonnya.

Meningkatnya laju respirasi akan meningkatkan produksi etilen dan mempercepat proses kematangan buah. Buah tersebut memiliki umur simpan yang pendek dan cepat mengalami kerusakan atau bahkan busuk sehingga kualitas buah akan menurun (Lastriyanto dkk., 2022). Jambu biji kristal memiliki umur simpan 2 sampai 7 hari, dan akan menunjukkan perubahan fisik ketika buah disimpan dalam waktu 2 sampai 4 hari yaitu timbul bercak cokelat (*browning*) pada kulit buah dan kekerasan buah akan menurun (Widodo dkk., 2016). Selain itu, menurut Susanto dkk. (2018), jambu biji kristal yang disimpan tanpa diberi perlakuan memiliki umur simpan 9 hari.

Masa simpan buah berkaitan dengan lamanya ketahanan buah tersebut. Semakin lama buah disimpan maka buah tersebut akan menunjukkan kemunduran kualitas, namun kemunduran tersebut dapat diperlambat dengan teknologi penanganan pascapanen. Penanganan pascapanen yang tepat dapat mengurangi kerusakan pada buah sehingga kualitasnya tetap terjaga dan masa simpan buah menjadi lebih lama. Menurut Rahmatullah, Udiantaro, dan Agustina (2018), penanganan pascapanen digolongkan menjadi dua yaitu, penanganan pascapanen primer dan penanganan pascapanen sekunder. Penanganan pascapanen primer yaitu perlakuan pada saat panen sampai produk tersebut dapat dikonsumsi segar atau siap untuk diolah. Kegiatan tersebut meliputi pencucian, pengangkutan, penanggulangan bakteri atau penyakit, dan pengemasan. Penanganan pascapanen sekunder yaitu pengolahan atau tindakan mengubah hasil tanaman menjadi bentuk lain agar produk menjadi lebih awet. Pelapisan buah dengan asap cair merupakan teknologi penanganan pascapanen primer agar kualitas buah dapat dipertahankan dan memiliki umur simpan yang lebih lama.

2.1.4 Asap cair

Asap cair berupa cairan hasil kondensasi asap dari biomassa yang banyak mengandung lignin, selulosa dan hemiselulosa dan senyawa karbon (Ridhuan dkk., 2019). Dalam proses pembuatan asap cair dilakukan dalam beberapa tahap yaitu pirolisis dan distilasi. Hasil dari proses pirolisis yaitu berupa bio-arang, tar dan asap cair. Asap cair yang dihasilkan dari pirolisis masih mengandung tar dan berwarna keruh, sehingga perlu dilakukan distilasi berkali-kali (Salamah dan Jamilatun,

2017). Asap cair dapat dimanfaatkan sebagai pengawet produk pangan atau hortikultura, bioflavor, biopestisida, tambahan pupuk cair, pembentuk warna dan pengawet kayu. Asap cair mengandung senyawa fenol, karbonil, dan senyawa asam organik yang berperan sebagai antioksidan dan antibakteri (Rahmatullah dkk., 2018). Senyawa karbonil pada asap cair merupakan senyawa yang toksik bagi mikroba yang menyebabkan pertumbuhan mikroba terhambat (Fitriarni dan Ayuni, 2018). Kandungan senyawa fenol pada asap cair berperan sebagai antioksidan yang dapat menghambat kerusakan pangan dan mencegah oksidasi lipida dengan menstabilkan radikal bebas. Asam yang terkandung dalam asap cair dapat membunuh bakteri dengan membuat bakteri mengalami dehidrasi sehingga sel bakteri akan kering dan mati. Selain itu, asam juga membentuk lapisan baru yang melindungi lapisan di bawahnya sehingga tahan terhadap serangan bakteri lain (Dewi dkk., 2019).

Salah satu biomassa yang potensial untuk dijadikan asap cair yaitu cangkang kelapa muda. Cangkang kelapa muda terdiri dari sabut kelapa dan tempurung kelapa. Tempurung kelapa memiliki komposisi kimiawi yang mirip dengan kayu yaitu terdiri dari lignin 36,51%, selulosa 33,61% dan hemiselulosa 29,27% (Ridhuan dkk., 2019). Menurut Pamori dkk. (2015), karakteristik asap cair sabut kelapa memiliki rendemen 9,06%, nilai pH 2,6, total asam 5,2%, kadar fenol 0,660 dan bobot jenis 1,009. Hasil asap cair tergantung pada kondisi dan proses kondensasi, semakin rendah suhu air kondensor maka minyak yang akan dihasilkan semakin banyak. Faktor-faktor yang mempengaruhi rasa dan sifat antimikroba pada asap cair di antaranya yaitu suhu, kadar air dan jenis bahan yang digunakan (Lingbeck dkk., 2014).

Kualitas asap cair digolongkan menjadi *grade 1*, *grade 2* dan *grade 3*. Asap cair dengan *grade 3* merupakan asap cair yang belum mengalami proses pemurnian, sehingga tidak digunakan untuk pengawet pangan melainkan digunakan sebagai pengawet kayu agar tahan terhadap rayap. Asap cair *grade 2* digunakan sebagai pengganti formalin untuk makanan seperti daging asap atau ikan asap. Asap cair *grade 1* digunakan sebagai pengawet makanan seperti bakso, mie, tahu dan produk hortikultura (Sahrums, Syaiful, dan Al-Gazali, 2021). Penggunaan asap cair

memiliki keunggulan dibandingkan dengan penggunaan bahan kimia sintetik. Asap cair lebih mudah diaplikasikan, ramah lingkungan, dan tidak ditemukan senyawa toksik yang dapat membahayakan kesehatan. Pengaplikasian asap cair pada produk pangan dapat dilakukan dengan cara dioleskan pada makanan, disemprotkan dan mencelupkan makanan ke dalam asap cair tersebut.

2.2 Kerangka berpikir

Jambu biji merupakan komoditas yang mudah rusak (*perishable*) dan membusuk selama penyimpanan, hal ini karena jambu biji termasuk ke dalam buah yang berpola respirasi klimaterik (Lastriyanto dkk., 2022). Hasil penelitian Widodo dkk. (2016), menyatakan bahwa jambu biji kristal memiliki umur simpan sampai 7 hari. Menurut Susanto dkk. (2018), jambu biji kristal yang disimpan tanpa perlakuan (kontrol) memiliki masa simpan hingga 9 hari, oleh karena itu diperlukan teknologi penanganan pascapanen untuk mempertahankan umur simpan dalam menjaga kualitas buah tersebut. Upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan cara pelapisan asap cair pada buah. Penggunaan asap cair telah banyak digunakan oleh industri pangan sebagai pengawet makanan (Soldera dkk., 2008).

Asap cair berfungsi sebagai pengawet alami untuk produk pangan maupun hortikultura karena memiliki kandungan senyawa fenol, asam organik, dan karbonil yang mampu menghambat pertumbuhan mikroba (Rasi, Yulius, dan Anggraini, 2017). Hasil identifikasi komponen asap cair pada tempurung kelapa terdapat 7 komponen yang dominan yaitu *2-Methoxyphenol (guaiacol)*, *3,4-Dimethoxyphenol*, *Phenol*, *2-methoxy-4-methylphenol*, *4-Ethyl-2-methoxyphenol*, *3-Methylphenol*, dan *5-Methyl-1,2,3-trimethoxybenzene*, dan tidak ditemukan senyawa yang bersifat karsinogenik termasuk *benzo[a]pyren* (Budijanto dkk., 2008). Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 74 (2001), asap cair tempurung kelapa termasuk bahan yang tidak memiliki kandungan toksik dan aman digunakan untuk produk pangan.

Beberapa penelitian terdahulu telah melaporkan bahwa asap cair digunakan untuk mempertahankan umur simpan makanan. Menurut Jamilatun dkk. (2016), konsentrasi optimum asap cair yang digunakan sebagai pengawet ikan nila yaitu

15% dengan masa simpan 15 jam masih menunjukkan kondisi ikan yang masih bagus dengan kadar protein masih cukup tinggi. Pada penelitian Assidiq, Rosahdi, dan Viera (2018), menyatakan bahwa daging sapi yang telah direndam dengan asap cair tempurung kelapa pada konsentrasi 1,5% selama 20 menit mampu bertahan selama 3 hari pada suhu kamar dibandingkan pada perlakuan kontrol yang hanya mampu bertahan 1 hari. Diduga karena senyawa fenol yang terkandung dalam asap cair bersifat antioksidan sehingga mampu menghambat aktivitas mikroba penyebab terjadinya kerusakan dan pembusukan pada produk makanan.

Penelitian terkait pemanfaatan asap cair juga telah dilakukan oleh peneliti terdahulu pada buah-buahan. Hasil penelitian Silsia, Rosalina, dan Muda (2011), tentang pemanfaatan asap cair dari tempurung kelapa untuk mempertahankan kesegaran buah pisang curup menunjukkan bahwa kesegaran buah dapat bertahan sampai 14 hari dengan perlakuan asap cair pada konsentrasi 3% dan 4%. Pada perlakuan asap cair dengan konsentrasi 1%, dan 2% menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol terhadap kekerasan buah, perubahan warna, rasa dan *off flavor* (aroma yang tidak diinginkan).

Penggunaan asap cair sekam padi dengan konsentrasi 10% memberikan nilai terbaik dalam mempertahankan kekerasan (tekstur) buah pisang talas pada hari ke-16. Perlakuan asap cair 5%, 10%, dan 15% berpengaruh nyata terhadap kekerasan dan aroma, namun tidak berpengaruh nyata terhadap warna dan rasa buah. Semakin tinggi konsentrasi asap cair maka tingkat kesukaan panelis terhadap aroma semakin menurun, hal ini disebabkan karena aroma khas asap cair yang menyengat menyebabkan aroma dasar pisang talas menghilang (Rahmatullah dkk., 2018).

Menurut Fitriarni dan Ayuni (2018), perlakuan asap cair alang-alang dengan konsentrasi 50% pada buah pisang makau memiliki umur simpan yang lebih lama yaitu 7 sampai 12 hari dibandingkan dengan kontrol hanya 3 hari. Perlakuan konsentrasi asap cair 50% berpengaruh lebih baik dibandingkan dengan kontrol dan perlakuan 100%, karena mampu mempertahankan sifat fisik buah seperti warna dan tekstur. Pada perlakuan konsentrasi 100% menyebabkan terjadi penurunan kadar vitamin C pada pisang dan menurunkan kadar gula reduksi.

Pada penelitian Yunita, Suswanto, dan Sarbino (2018) penggunaan konsentrasi asap cair lebih dari 20% menyebabkan kerusakan (fitotoksisitas) pada buah kakao, hal ini karena kandungan senyawa fenol pada asap cair meracuni jaringan buah kakao yang dapat memperlemah ketahanan buah sehingga infeksi lebih mudah terjadi. Retnowati (2017) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi asap cair tidak memberikan hasil yang semakin baik. Penambahan konsentrasi asap cair yang tinggi cenderung mempercepat proses kematangan dan merusak buah pepaya secara fisik karena sel-sel dalam buah tidak mampu mengadaptasi tingginya kandungan senyawa kimia pada asap cair seperti fenol, asam, dan karbonil.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut penggunaan asap cair dengan konsentrasi tertentu memberikan efek dalam mempertahankan kualitas buah, namun pada konsentrasi yang tinggi menyebabkan terjadinya fitotoksisitas pada buah.

2.3 Hipotesis

- 1) Asap cair cangkang kelapa muda efektif mempertahankan kualitas buah jambu kristal (*Psidium guajava* L.) dalam penyimpanan.
- 2) Diketahui konsentrasi asap cair cangkang kelapa muda yang paling efektif untuk mempertahankan kualitas buah jambu kristal (*Psidium guajava* L.) dalam penyimpanan.