

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Jambu Air Dalhari (*Syzygium samarangense*)

Jambu air (*Syzygium samarangense*) adalah tumbuhan dalam suku jambu-jambuan atau *Myrtaceae* yang berasal dari Indonesia dan Malaysia. Pohon dan buah jambu Dalhari tidak banyak berbeda dengan jambu air (*S. aqueum*). Jambu air Dalhari menurut klasifikasinya yaitu:

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Myrtales

Famili : Myrtaceae

Genus : *Syzygium*

Spesies: *Syzygium samarangense*

Sesuai dengan namanya jambu ini dikembangkan oleh Bapak Dalhari di halaman rumahnya dari dua pohon induk pertama pada tahun 1985. Saat ini kurang dari 1500 batang pohon ditanam hampir seluruh warga desa. Bibit jambu Dalhari berasal dari cangkakan yang di tanam tersebar di halaman rumah warga. Menurut Aditya Aryo (2015) potensi produksinya yang cukup tinggi menyebabkan pada tahun 2004 jambu Dalhari telah dilepas sebagai varietas unggul oleh menteri pertanian berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian No.121/Kpts/LB.240/2/2004. Tanaman jambu air Dalhari sudah dapat dipetik buahnya dalam kurun waktu pemeliharaan hingga pohon siap panen berumur tiga tahun. Total produksi buah sekitar satu hingga dua kuintal tiap-tiap pohonnya.

Bentuk buah jambu Dalhari seperti genta, cenderung bulat dengan ukuran panjang 5-7 cm dan berdiameter 4,8-6,1 cm. Berat per-buah berkisar antara 60-100 gram dengan kandungan air sebesar 90-93%, memiliki warna kulit hijau muda pada buah muda, dan warna kulit merah hati pada buah masak. Warna daging buah putih dengan tepi merah hati. Jambu air Dalhari memiliki beberapa keunggulan. Selain warnanya yang menarik, rasa jambu air ini sangat manis, dagingnya tebal dengan tekstur yang renyah, dan Jambu air Dalhari ini ada yang memiliki biji dan ada yang tak berbiji. Untuk jambu berbiji, ketebalan daging buahnya 13-18 mm sedangkan untuk jambu yang tak berbiji 18-22 mm. Saat ini ada sekitar lebih dari 1000 batang pohon jambu Dalhari yang berbuah sepanjang musim di Berbah. Jambu akan mudah busuk dan rasanya pun menjadi tidak manis saat curah hujan tinggi (Anonim, 2013).

### **B. Kerusakan Jambu Air Dalhari**

Sentra budidaya jambu air Dalhari di Provinsi DIY berada di Kelurahan Jogotirto yang berada di bawah naungan Kecamatan Berbah, Kabupaten Sleman. Buah jambu air Dalhari memiliki umur simpan yang relatif pendek yaitu berkisar 2-3 hari pada suhu ruang dan juga memiliki resiko kerusakan tinggi. Kerusakan pada jambu Dalhari dapat terjadi karena saat penanganan pascapanen yang kurang intensif seperti pada proses distribusi dari petani ke konsumen, selain itu juga dapat disebabkan karena terjadinya proses fisiologi buah yaitu proses kehilangan air maupun karena adanya aktivitas mikrobial yang mengakibatkan kerusakan bahkan pembusukan buah. Proses kehilangan air (*transpirasi*) yaitu proses hilangnya air dari tubuh tumbuhan berupa cairan, uap atau gas dari jaringan tumbuhan melalui

kelopak buah, kemungkinan kehilangan air dari jaringan tanaman melalui bagian tanaman yang lain dapat saja terjadi (Sasmitamihardja, 1996). Proses kehilangan air yang terjadi pada buah akan mengakibatkan penurunan mutu yaitu kerusakan fisik kulit jambu yang tipis menjadi keriput. Selain itu, kerusakan pada buah jambu Dalhari juga diakibatkan oleh aktivitas mikrobia yang menyebabkan kerusakan bahkan pembusukan pada buah. Selain itu, buah juga mengalami proses respirasi.

Respirasi adalah suatu proses biologis, oksigen diserap untuk digunakan pada proses pembakaran (oksidatif) yang menghasilkan energi diikuti oleh pengeluaran sisa pembakaran berupa gas karbondioksida dan air (Hasbullah, 2008). Substrat yang paling banyak diperlukan tanaman untuk proses respirasi dalam jaringan tanaman adalah karbohidrat dan asam-asam organik bila dibandingkan dengan lemak dan protein (Octavianti Paramita, 2010). Respirasi dapat dibedakan dalam tiga tingkat: (a) pemecahan polisakarida menjadi gula sederhana, (b) oksidasi gula menjadi asam piruvat dan (c) transformasi piruvat dan asam-asam organik secara *aerobic* menjadi karbondioksida, air dan energi. Protein dan lemak dapat pula berperan sebagai substrat dalam proses pemecahan tersebut. Hingga saat ini sudah banyak penelitian yang dilakukan guna menghambat kehilangan air dan serangan mikrobia. Modifikasi atmosfer dengan penyimpanan suhu rendah merupakan salah satu cara yang dapat digunakan, namun biaya yang digunakan cukup besar. Seiring perkembangan jaman, mulai banyak diperkenalkan penggunaan bahan-bahan alami dengan metode *edible coating* yaitu perlakuan dengan pelapisan lilin pada buah dengan bahan alami sehingga aman untuk dikonsumsi dengan tujuan untuk mengurangi kerusakan tersebut (Shidiq, 2016).

### C. *Edible Coating*

Menurut Gennadios dan Weller (1990), *edible coating* merupakan lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang dapat dimakan. Metode untuk aplikasi *coating* pada buah dan sayuran terdiri dari beberapa cara, yakni metode pencelupan (*dipping*), pembusaan, penyemprotan (*spraying*), penuangan (*casting*), dan aplikasi penetesan terkontrol. Metode pencelupan merupakan metode yang paling banyak digunakan terutama pada sayuran, buah, daging, dan ikan, dimana produk dicelupkan ke dalam larutan yang digunakan sebagai bahan *coating*. *Edible coating* dapat membentuk suatu pelindung pada bahan pangan karena berperan sebagai *barrier* yang menjaga kelembaban, bersifat permeabel terhadap gas-gas tertentu, dan dapat mengontrol migrasi komponen-komponen larut air yang dapat menyebabkan perubahan komposisi nutrisi. *Edible coating* digunakan pada buah-buahan dan sayuran untuk mengurangi terjadinya kehilangan kelembaban, memperbaiki penampilan, sebagai *barrier* untuk pertukaran gas dari produk ke lingkungan atau sebaliknya, serta sebagai antifungal dan antimikroba (Krotcha *et al.*, 1994 ; Harianingsih, 2010).

Lapisan *Edible coating* berfungsi untuk melindungi produk dari kerusakan mekanis dengan mengurangi transmisi uap air, aroma, dan lemak dari bahan pangan yang dikemas (Shidiq, 2016). Komponen penyusun *edible coating* terdiri dari berbagai jenis bahan alami yang mudah didapat, yaitu hidrokoloid, lipid, dan komposit. Bahan-bahan ini sangat baik digunakan sebagai penghambat perpindahan gas, meningkatkan kekuatan struktur, dan menghambat penyerapan zat-zat volatil sehingga efektif untuk mencegah oksidasi lemak pada produk

pangan (Julianti, 2007). Keuntungan penggunaan *edible coating* pada buah antara lain yaitu dapat melindungi buah selama masa simpan, penampakan asli produk meningkat, dapat langsung dimakan, dan aman untuk dikonsumsi. Bahan *Edible coating* pada umumnya menggunakan bahan dari tanaman yang memiliki kandungan pati seperti sagu, lidah buaya, maupun jenis umbi-umbian dan lainnya.

Hidrokoloid yang biasa digunakan adalah protein, turunan selulosa, alginat, pektin, pati, dan polisakarida. Lipid yang biasanya digunakan untuk pelapis ialah lilin, asilgliserol, dan asam lemak. Pelapis golongan hidrokoloid yang bersifat hidrofilik berpengaruh terhadap sifat fisiologis buah dan memperpanjang umur simpan. Namun, penggunaannya sering dibatasi oleh sifat *barrier* terhadap uap air yang rendah (Wong *et al.*, 1994). Pencampuran bahan yang bersifat hidrofilik (senyawa hidrokoloid) dengan bahan yang bersifat hidrofobik (lemak) dapat memperbaiki sifat pelapis yang dihasilkan. Komponen lipid dalam formulasi membentuk *barrier* yang baik terhadap uap air. Sementara, komponen hidrokoloid berfungsi sebagai matrik pembentuk *body* yang bersifat selektif terhadap gas O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> (Robson, 2008).

Menurut Krochta *et al.* (2002), penambahan lapisan/*coating* pada buah dan sayur dapat dilakukan dengan metode aplikasi pencelupan, pembusaan, penyemprotan (*spray*), tetesan (*drip application*), dan tetesan terkendali (*control drop application*).

Penjelasan dari masing-masing metode sebagai berikut :

### 1. Aplikasi pencelupan

Aplikasi pencelupan buah dan sayur ke dalam bahan pelapis (*coating*) biasanya dilakukan untuk jumlah komoditas yang sedikit. Caranya adalah dengan mencuci komoditas yang akan dilapisi, dikeringkan, kemudian dicelupkan ke dalam bahan pelapis. Lamanya perendaman tidak penting, tetapi melapisi buah dan sayur dengan sempurna adalah penting untuk mendapatkan hasil yang baik (Cisneros-Zevallos *and* Krochta, 2005).

### 2. Aplikasi pembusaan

Metode ini dapat diaplikasikan dengan alat penghasil busa, akan tetapi metode ini telah tergantikan oleh metode lain. Cara untuk mengaplikasikan metode ini adalah dengan menambahkan bahan *coating* untuk dijadikan busa ke dalam alat penghasil busa (*compressor*) (kurang dari 5 Psi atau 5 kPa) untuk ditiupkan pada komoditas yang diberi lapisan (Long *and* Leggo, 1959 ; Hartman *and* Isenberg, 1956, Krochta *et al.*, 2002).

### 3. Aplikasi penyemprotan

Metode ini merupakan metode konvensional untuk mengaplikasikan *coating* pada buah-buahan dan sayuran. Tekanan rendah pada alat penyemprot digunakan untuk menyemprotkan bahan pelapis, hal tersebut untuk menghindari penyemprotan yang berlebihan.

### 4. Aplikasi tetesan

Metode dengan aplikasi tetesan adalah cara paling ekonomis yang digunakan saat ini untuk mengaplikasikan *coating* pada buah-buahan dan

sayuran. Ukuran alat penetes yang berbeda akan memberikan berbagai ukuran tetesan yang berbeda pula.

#### 5. Aplikasi tetesan terkendali

Aplikasi metode tetesan terkendali telah berhasil digunakan untuk melapisi komoditas buah dan sayur yang dihasilkan. Pompa meter tekanan rendah digunakan untuk memberikan lapisan ke nosel, dimana nosel akan menjadikan tetesan besar menjadi tetesan yang lebih kecil, kemudian dari nosel semprot akan menyemprotkannya pada komoditas.

Dalam beberapa dekade terakhir, minat terhadap penggunaan dan pengembangan pelapisan dengan material berbahan dasar biologis berkembang dengan cepat yang bertujuan untuk memperpanjang masa simpan dan kualitas produk pangan yang segar, beku maupun yang diformulasikan. Bahan *coating* yang dipilih harus memenuhi beberapa kriteria sebagai *edible coating*, beberapa kriteria tersebut antara lain : pertama, harus mampu menahan permeasi oksigen dan uap air ; kedua, sebagai *coating* yang akan dilapiskan pada makanan, bahan haruslah tidak berwarna, tidak berasa, tidak menimbulkan perubahan pada sifat makanan dan tentu saja harus aman dikonsumsi (Ririn dkk., 2014).

#### D. Alginat

Alginat merupakan konstituen dari dinding sel pada alga yang banyak dijumpai pada alga coklat (*Phaeophycota*). Senyawa ini merupakan heteropolisakarida dari hasil pembentukan rantai monomer mannuronic acid dan gulunoric acid. Kandungan alginat dalam alga tergantung pada jenis alganya. Kandungan terbesar alginat (30-40 % berat kering) dapat diperoleh dari jenis *Laminariales* sedangkan *Sargassum muticum*, hanya mengandung 16-18 % berat kering. Algin merupakan komponen utama dari getah ganggang coklat (*Phaeophyceae*) yang diperoleh dengan cara melarutkan dalam alkali larutan natrium karbonat. Proses ini untuk menghilangkan selulosa sekaligus memisahkan algin dalam bentuk garam kalsium atau asam alginat. Selain itu, produk sampingan terpenting proses pemisahan algin adalah propilen glikol alginat. Alginat diekstrak dari rumput laut coklat (*Phaeophyceae*), misalnya Laminaria dan Sargassum. Asam alginat adalah suatu polisakarida yang terdiri dari D-mannuronic acid dan L-guluronic acid yang merupakan asam-asam karbosiklik (R-COOH) dengan perbandingan mannuronic acid/guluronic acid antara 0,3–2,35.

Pelapisan alginat bekerja sebagai pelindung buah yang mampu menahan pertukaran gas dari buah dan lingkungan sekitar. Alginat juga mencegah rusaknya tekstur dan menghambat kerusakan *browning*. Peningkatan jumlah *volatile* ditemukan dalam apel yang dilapisi alginat selama penyimpanan. Peningkatan jumlah *volatile* pada apel terolah minimal dikaitkan dengan metabolisme asam lemak yang terkandung dalam buah. Penggunaan pelapis alginat untuk



mempertahankan umur simpan buah terolah minimal adalah cara yang menjanjikan karena dapat meningkatkan kualitas produk-produk segar (Olivas *et al.*, 2007).

Penggunaan *edible coating* alginat bisa dipertimbangkan sebagai perlakuan yang aman dan efektif (Robles-Sánchez *et al.*, 2013). Pelapis alginat dapat digunakan sebagai perlakuan pada buah *cherry* dengan tujuan untuk menunda proses pematangan buah dan menjaga kualitas buah. Hasil penelitian Moraes *et al.* (2012) pelapisan buah pir menggunakan alginat 2% mampu menghambat proses kehilangan air pada buah pir, sehingga mampu memperpanjang umur simpan hingga 15 hari. Hal tersebut didukung dengan hasil penelitian Raybaudi-Massilia *et al.*, (2008) menunjukkan penggunaan *edible coating* kombinasi 2% alginat dan *malic acid* dapat mempertahankan umur simpan *fresh-cut* buah melon hingga 10 hari dibandingkan dengan tanpa perlakuan yang hanya mencapai 4 hari. Sedangkan menurut penelitian Chiabrando dan Giacalone (2015) perlakuan alginat dengan konsentrasi 1% dan 3% (w/v) efektif dalam menunda susut berat, penurunan kadar keasaman, menjaga tekstur buah, dan perubahan warna.

#### **E. Minyak Atsiri Kayu Manis**

Kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) termasuk famili Lauraceae, di Indonesia tanaman ini dikenal juga dengan nama manis jangan, kayu legi, kanigar, hotim, huru mentek, kulit manis, dan lainnya. Tanaman ini dapat tumbuh pada dataran rendah, sedang sampai dataran tinggi. Selain menghasilkan kulit, dari ranting yang tidak dapat digunakan serta daun yang terbuang dapat diproses menjadi minyak kayu manis atau cinamon oil. Masyarakat Mesir kuno memanfaatkan daun kayu manis untuk membalsem mumi raja-raja. Penelitian

Muwarni dkk. (2009), membuktikan khasiat ekstrak daun kayu manis memiliki aktivitas antimikroba salah satunya yaitu terhadap bakteri *Salmonella typhi* penyebab tifus.

Minyak atsiri kayu manis dapat diperoleh dari kulit, ranting dan daun. Di dunia perdagangan kayu manis, produk yang diminta dari minyak kayu manis didasarkan pada jenis kayu manis dan asal bahan, yaitu *cinnamon leaf oil*, *cinnamon bark oil*, dan *cassia oil*. Minyak atsiri kayu manis dapat diperoleh dari kulit, ranting dan daun. Komponen utama yang terkandung dalam minyak kayu manis adalah eugenol, eceteugenol dan *cinnamaldehyda*. Kandungan *cinnamaldehyda* dalam kayu manis yaitu sebesar 60-75% yang merupakan senyawa antibakteri dengan aktivitas tinggi. Menurut Niu and Gilbert (2004), minyak atsiri juga mengandung senyawa sinamaldehyda dan eugenol. Kandungan tersebut memiliki potensi sebagai antibakteri dan antibiofilm. Lebih lanjut dikemukakan bahwa mekanisme penghambatan bakteri oleh minyak atsiri kayu manis melibatkan beberapa aksi dan hal ini dimungkinkan karena sifat hidrofobitasnya. Kandungan minyak atsiri dapat mempengaruhi lapisan lipid bi-layer membran sel sehingga menjadikannya lebih permeabel. Penurunan aktivasi enzim bakteri juga merupakan mekanisme aksi penghambatan bakteri oleh minyak atsiri (Burt, 2004; Juven *et al* 1994; dan Kim *et al.*, 1995).

Indonesia memproduksi minyak kayu manis dari jenis *Cainnamomum zeylanicum* dan *Cinnamomum burmanni* baik dari ranting maupun daun. Kandungan senyawa aktif minyak atsiri kayu manis umumnya adalah L-Linalool 34,40%, 1,8-Cineole 18,18% and  $\alpha$  Pinene 13,96% (Chalchat, J.C. and Valade,

2000). Mutu minyak kayu manis ditentukan oleh tingginya kadar *sinamaldehyd* (Khasanah, dkk. 2012). Menurut Standar Nasional Indonesia kadar *sinamaldehyd* dalam produk minyak kayu manis Indonesia minimal 50%.

Berdasarkan hasil penelitian Gusmailina (2016) penyulingan daun kayu manis yang telah dicacah dan dikeringanginkan dilakukan secara destilasi uap langsung sebanyak 0,5 kg, 1kg dan 3 kg dengan ulangan sebanyak 8 kali diperoleh minyak atsiri dengan rendemen rata-rata sebesar 1,17 %. Hal tersebut dikarenakan pada daun kayu manis juga tersimpan minyak atsiri yang potensial untuk dikembangkan pemanfaatannya lebih lanjut. Hasil penelitian Risa dan Aji (2011) menyebutkan bahwa penggunaan konsentrasi tepung porang 1% dan minyak atsiri kayu manis 1,5% memiliki sifat fisik yang cenderung lebih baik mampu menghambat pertumbuhan mikroba baik jamur maupun bakteri dibanding perlakuan lain, sedangkan penelitian Massilia, dkk. (2008) perlakuan *Edible coating* pada buah melon potong dengan konsentrasi Alginat 2% dan minyak atsiri kayu manis 0,5% mendapatkan hasil terbaik karena dapat memperpanjang umur simpan buah melon potong hingga 12 hari.

Kayu manis memiliki kandungan minyak atsiri sebesar 0,2 – 1,5%, hasil penelitian Gusmailina (2016) penyulingan daun kayu manis yang dilakukan secara destilasi uap langsung sebanyak 0,5 kg, 1kg dan 3 kg diperoleh minyak atsiri dengan rendemen rata-rata sebesar 1,17%. Hasil penelitian Risa dan Aji (2011) menyebutkan bahwa penggunaan konsentrasi tepung porang 1% dan minyak atsiri kayu manis 1% memiliki sifat fisik yang baik mampu menghambat pertumbuhan mikroba. Selain itu, pelapisan alginat dan minyak atsiri kayu manis 0,7% dapat

menghambat pertumbuhan mikrobia pada penyimpanan buah apel (Raybaudi, *et al.*, 2008).

#### **F. Kalsium Klorida (CaCl<sub>2</sub>)**

Kalsium klorida (CaCl<sub>2</sub>) adalah suatu jenis garam, merupakan senyawa ionik dan mempunyai BM 110,99, berwarna putih serta terdapat dalam bentuk serpihan dan larutan. CaCl<sub>2</sub> biasanya digunakan sebagai anti *freeze*, *antidust*, dan *conditioning agent*, yang merupakan hasil sampingan dari proses amonia soda, kemudian dimurnikan dan dikeringkan. CaCl<sub>2</sub> juga termasuk salah satu zat pemantap yaitu zat yang dapat mencegah tekstur bahan pangan menjadi lunak akibat proses pengolahan, efek pemanasan dan pembekuan yang dapat menguraikan pektin dan pati.

Larutan CaCl<sub>2</sub> banyak digunakan sebagai bahan pengeras tekstur. Hal ini disebabkan terbentuknya ikatan antara kalsium dengan pektat membentuk kalsium pektat. Kalsium dapat mempertinggi kekerasan jaringan sel karena adanya ikatan kalsium dengan gugus karboksil melalui jembatan kalsium. Pembentukan garam dari ion Ca<sup>++</sup> dengan gugus karboksil dari asam pektinat membentuk jembatan kalsium dari 2 gugus karboksil. Apabila ikatan-ikatan ion terjadi dalam jumlah besar maka akan terjadi jaringan molekul (Winarno, 2004).

Perlakuan perendaman dalam kalsium klorida juga meningkatkan kekerasan dari buah melon cantaloupe potong (Luna-Guzman *et al.*, 1999). Perendaman dalam larutan CaCl<sub>2</sub> 1% selama 30 menit dapat mempertahankan kualitas buah tomat (Artes *et al.*, 1999).

### **G. Hipotesis**

Diduga perlakuan *Edible coating* alginat 2% dengan minyak atsiri kayu manis 1% dan perendaman pada  $\text{CaCl}_2$  1% selama  $\pm 30$  menit dapat menghambat kehilangan air dan pertumbuhan mikrobial pada buah jambu air Dalhari.