

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Buah Salak (*Salacca edulis* Reinw.)

Salak merupakan salah satu tanaman asli Indonesia yang menyebar ke Filipina, Malaysia, Brunei, dan Thailand melalui para pedagang. Di beberapa daerah, tanaman ini berkembang sesuai dengan spesifikasi lokasi, sehingga secara umum komoditas ini dikelompokkan sebagai berikut: salak Jawa (*Salacca zalacca* (Gaertner) Voss) dengan biji 2-3 butir dan daging buah berwarna putih tulang kekuningan, salak Bali (*Salacca amboinensis* (Becc) Moge) dengan biji 1–2 butir dan daging buah berwarna putih tulang kekuningan, dan salak Padang Sidempuan (*Salacca sumatrana* (Becc)) yang berdaging agak kemerahan (Nixon, 2009).

Secara umum klasifikasi ilmiah salak adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Ordo : Liliopsida

Famili : Arecaceae

Genus : *Salacca*

Spesies : *S. zalacca*

Buah salak tersusun atas 3 bagian utama, yaitu kulit, daging, buah dan bagian biji. Bagian kulit tersusun atas sisik–sisik yang tersusun seperti genting dan kulit ari yang langsung menyelimuti daging buah. Kulit ari berwarna putih transparan. Warna sisik buah salak ada yang berwarna coklat kehitaman, coklat kemerahan, dan coklat keputihan tergantung kultivarnya (Suter, 1988).

Salak pondoh merupakan salah satu varietas unggul yang berasal dari Sleman, Yogyakarta yang sangat populer. Salah satu keunggulan salak pondoh adalah rasanya tetap manis meskipun buahnya dipetik masih muda. Salak pondoh berbentuk segi tiga atau bulat telur terbalik. Daging buah atas tiga septa dan berwarna putih kusam agak kekuningan. Ketebalan daging buah 0.8-1.5 cm dan teksturnya keras. Dalam setiap buah terdapat 1–3 biji yang keras dan berwarna coklat kehitaman. Jumlah buah per tandan sekitar 10–27 buah. Ukuran salak pondoh 2.5–7.5 cm dengan berat 30–100 g/buah. Produktivitas salak ini mencapai 7–10 kg/pohon/tahun. Salak pondoh terdiri atas beberapa jenis yaitu salak pondoh super, pondoh ngalamut, pondoh hitam, pondoh merah, pondoh kuning, dan pondoh hitam-merah. Jenis yang paling terkenal adalah pondoh super yang berukuran paling besar dan beratnya bisa mencapai 100 g/buah (Nixon 2009).

Tabel 1. Komposisi kimia daging buah salak (setiap 100 g daging buah salak)

Kandungan Gizi	Proporsi
Kalori	77.0 kal
Protein	0.40 g
Karbohidrat	20.90 g
Kalsium	28.00 mg
Fosfor	18.00 mg
Zat Besi	4.20 mg
Vitamin B	0.04 mg
Vitamin C	2.00 mg
Air	78.00 mg
Bagian yang dapat dimakan	50 %

Sumber: Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI tahun 2002.

Salak merupakan komoditas yang kaya dengan kandungan gizi berupa kalori, protein, karbohidrat, mineral dan vitamin. Komposisi kimia daging buah salak berubah dengan semakin meningkatnya umur buah dan bervariasi menurut varietasnya. Salak mempunyai kandungan kimiawi yang relatif konstan pada

umur 5 bulan sesudah bunga mekar. Pada umur tersebut kadar gulanya mencapai nilai tertinggi, sedangkan kadar asamnya dan taninnya terendah. Hal ini yang menyebabkan umur 5 bulan setelah bunga mekar adalah umur panen terbaik untuk konsumsi karena rasanya manis dan rasa asam hampir tidak ada (Putra, 2011). Kandungan gizi buah salak secara umum dapat dilihat pada Tabel 1.

B. Panen dan Pasca Panen Buah Salak

1. Panen Buah Salak

Buah salak akan matang dengan sempurna dan layak dikonsumsi pada umur enam bulan sejak mekarnya bunga salak. Salak yang dipanen pada umur ini akan berasa manis dan pada beberapa jenis buahnya akan masir. Namun untuk jenis salak tertentu seperti salak pondoh dan salak Bali, umur panen tidak begitu mempengaruhi rasanya. Kedua jenis salak tersebut tidak memiliki rasa sepat sejak masih muda, sehingga pekebun dapat memanen sebelum terlalu tua. Pemanenan salak ini sebaiknya memperhatikan faktor pengangkutan. Bila buah salak yang dihasilkan akan segera dikonsumsi, pemetikan bisa dilakukan saat buah matang sempurna. Sedangkan bila buah salak akan dijual dan mengalami pengangkutan dan penyimpanan yang lama, sebaiknya buah salak dipetik waktu kematangan 80 % (5–5.5 bulan setelah bunga mekar). Ciri buah yang sudah tua dan siap panen yaitu susunan sisik kulit buah jarang, secara umum warna kulit buah kuning tua atau coklat kemerahan, kulit buah mengkilap, rambut atau duri halus pada buah sudah hilang, bagian ujung buah yang runcing sudah terasa lunak bila ditekan dan buah salak mudah terkelupas dari tangkainya (Sutoyo dan Suprpto 2010).

Peralatan yang digunakan untuk memanen salak pondoh yaitu pisau, sabit, dan pahat yang tajam. Pemanenan dilakukan dengan cara memotong tandan buah dengan pisau atau sabit apabila buah dalam tandan matang keseluruhan. Jika buah matang hanya sebagian maka panen dilakukan dengan cara memipil buah yang telah matang.

Seperti komoditas hortikultura lainnya, buah salak mudah mengalami kerusakan dan memiliki umur simpan yang pendek. Kerusakan ditandai bau busuk dan daging buah menjadi lembek serta berwarna kecoklat-coklatan. Setelah dipanen buah salak masih meneruskan proses hidupnya berupa proses fisiologis (perubahan warna, pernafasan, proses biokimia dan perombakan fungsional dengan adanya pembusukan mikroorganisme). Oleh sebab itu diperlukan penanganan pascapanen agar umur simpan salak pondoh lebih lama. Secara umum penanganan pascapanen salak pondoh terdiri atas pengumpulan, sortasi dan grading, pengemasan dan pengangkutan (Prihatman, 2000).

2. Penyakit Pascapanen

Penyakit pascapanen adalah penyakit yang muncul dan berkembang setelah periode pascapanen, tanpa mempedulikan kapan terjadinya inokulasi, penetrasi, dan infeksi. Tidak semua penyakit pascapanen yang inokulasi, penetrasi, dan infeksi terjadi sebelum memasuki periode pascapanen atau masih di dalam periode prapanen seperti antraknos pada mangga, busuk coklat pada jeruk, penyakit kudis pada kentang dan lain-lain. Banyak penyakit pascapanen yang inokulasi, penetrasi, dan infeksi benar-benar terjadi dalam periode pascapanen seperti busuk asam pada jeruk, busuk arang pada ubi jalar,

busuk lunak pada ubi jalar, busuk hitam pada bawang merah, dan lain-lain (Martoredjo, 2009).

Salah satu penyakit pada buah salak adalah penyakit busuk buah yang diawali dari gejala jamur putih. Hasil identifikasi terhadap jamur yang menyebabkan penyakit busuk pada buah salak menunjukkan kebusukan salak pondoh disebabkan oleh *Chalaropsis* sp (Pratomo dkk, 2009). Buah salak yang disimpan dengan tandan lebih tahan dibandingkan salak pondoh yang telah terlepas dari tandannya dan infeksi jamur semakin cepat dengan adanya luka pada salak pondoh (Pratomo dkk, 2009). Buah yang terserang menjadi busuk berair, dan akibatnya tidak dapat dikonsumsi. Pemicu penyakit ini adalah kelembaban yang tinggi. Pengendaliannya dilakukan dengan membuang buah salak yang rusak agar tidak menular ke buah sehat dan melakukan pemangkasan daun tanaman maupun tanaman penayang yang terlalu rimbun (Sutoyo dan Suprpto, 2010).

Buah salak yang disimpan dalam bentuk tandan akan memiliki umur simpan yang lebih lama dibandingkan buah salak yang disimpan dalam bentuk butiran. Hal ini disebabkan karena saat pemetikan buah salak dari tandannya, akan terjadi pelukaan, memar, dan terpotong pada pangkal buah akan semakin mempercepat proses pembusukan buah (Nasution, 2011). Tumbuhnya jamur pada salak pondoh disebabkan karena meningkatnya kelembaban relatif ruangan sebagai akibat respirasi yang tidak bebas, bersifat sangat aktif yang mampu mengubah senyawa organik kompleks yang akan menyebabkan pembusukan. Selain itu tumbuhnya jamur juga disebabkan karena berasal dari spora yang

berada di udara luar yang menempel pada kulit buah salak pondoh (Waryat dan Rahmawati, 2010).

C. Minyak Atsiri Daun Sirih

Beberapa penelitian yang mengkaji manfaat daun sirih dalam dunia pengobatan sudah banyak dilakukan baik di Indonesia maupun di beberapa negara di dunia. Penelitian tersebut dilakukan terhadap daun sirih yang masih segar maupun yang sudah dilakukan diekstrak. Penelitian yang dilakukan Arifin (1990) membuktikan bahwa ekstrak air daun sirih dapat menghambat pertumbuhan terhadap bakteri *Haemophilus influenza*, *satphylococcus aereus* dan *Streptococcus haemoliticus beta*, ketiga bakteri tersebut adalah bakteri penyebab sakit tenggorokan. Dari hasil penelitian Suwondo dkk. (1991) didapatkan daun segar yang diperas dan ekstrak air-alkohol daun sirih mengandung senyawa yang bersifat bakteridal yaitu membunuh bakteri penyakit periodontal (gingivitis) dan bakteri pembentuk plak karies gigi (*Streptococcus mutans*).

Berdasarkan hasil penelitian Garg dan Jain (1992), kandungan minyak atsiri dari daun sirih selain mempunyai daya anti bakteri juga memiliki aktivitas sebagai anti fungi, dan anti parasitis, sedangkan Evans (1984) melaporkan bahwa kandungan minyak atsiri daun mempunyai efek fungisida (membunuh fungi/jamur) dan juga nematoda (membunuh nematoda).

Daun sirih hijau mengandung 4,2% minyak atsiri yang komponen utamanya terdiri dari *bethel phenol* dan beberapa derivatnya yaitu *Eugenol allpyrocatechine* 26,8-43,5%, *cineol* 2,4-4,8%, *methil eugenol* 4,2-15,8%,

Caryophyllen (siskuitерpen) 3-9,8%, *hidroksi kavikol* 7,2-16,7%, *kavibetol* 2,7-6,2%, *estragol* *ilypyrokatekol* 0-9,6%, *karvakrol* 2,2-5,6%, *alkaloid*, *flovonoid*, *triterpenoid* atau *steroid*, *saponin*, *terpen*, *fenilpropan*, *terpinen*, *diastase* 0,8-1,8% dan *tannin* 1-1,3% (Darwis, S. N. 1992).

Hasil penelitian Hiwang Windarto (1992) menunjukkan bahwa minyak atsiri daun sirih dengan konsentrasi 600 ppm dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Senyawa-senyawa seperti kavikol, kavibetol eugenol, karvakrol, dan alil pirotekol diduga sebagai senyawa yang dapat menghambat aktivitas anti mikrobial. Sementara itu, hasil penelitian dari Sundari dkk (1992) menyatakan bahwa minyak atsiri daun sirih pada konsentrasi 0.5% (w/w) sudah dapat menunjukkan aktivitas antiseptik.

D. Pelapisan Buah

Pelapisan merupakan salah satu cara yang dikembangkan untuk memperpanjang masa simpan dan melindungi produk segar dari kerusakan dan pengaruh lingkungan yang tidak menguntungkan seperti serangan mikrobial. Pelapisan juga dapat menutupi luka-luka atau goresan-goresan kecil pada permukaan buah atau sayuran, sehingga dapat menekan laju respirasi yang terjadi pada buah dan sayuran. Selain itu pelapisan mampu memberikan penampilan yang lebih menarik dan lebih diterima konsumen (Akamine *et al.*, 1986). Pelapis didefinisikan sebagai lapisan tipis dari bahan yang dapat dimakan yang digunakan pada produk dengan cara pembungkusan, pencelupan, penyikatan, dan penyemprotan agar terjadi tahanan yang selektif terhadap transmisi gas dan uap

air dan memberikan perlindungan terhadap kerusakan mekanik. Selain itu fungsi lainnya adalah membantu mempertahankan integritas struktural dan mencegah hilangnya senyawa-senyawa volatil penyebab aroma khas pada bahan pangan tertentu (Setiasih dkk. 1998)

Komponen pelapis dapat dibagi menjadi 3 (tiga) golongan, yaitu hidrokoloid, lipid dan campurannya. Hidrokoloid yang biasa digunakan adalah protein, derivat selulosa, alginat, pektin, pati, dan polisakarida. Lipid yang biasanya digunakan untuk pelapis ialah lilin, asilgliserol dan asam lemak. Pelapis dapat dibuat dari hidrokoloid yaitu lemak, protein, turunan selulosa, pati, dan polisakarida. 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).

Pelapisan yang termasuk ke dalam perlakuan pra-pengangkutan bertujuan untuk mengurangi susut mutu dan kerusakan komoditas pertanian sampai ke tingkat serendah-rendahnya. Keberhasilan pelapisan lilin untuk buah-buahan dan sayuran tergantung dari ketebalan lapisan. Muchtadi dan Sugiyono (1992) menerangkan lapisan lilin untuk komoditi pertanian segar harus memenuhi beberapa persyaratan, yaitu tidak berpengaruh terhadap bau dan rasa komoditi, tidak beracun, mudah kering dan tidak lengket, tidak mudah pecah, mengkilap, dan licin, mudah diperoleh dan murah harganya.

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 O² dan CO². (Baldwin *et al.* 1995).

Pelapisan dapat dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya adalah pembusaan, penyemprotan, pencelupan, dan pengolesan. Pembusaan dilakukan dengan cara membuat lilin dalam bentuk busa, kemudian dilapisi pada produk segar dengan menggunakan sikat. Penyemprotan dilakukan dengan cara menyemprotkan pelapis langsung ke produk segar. Penyemprotan cenderung memboroskan dibandingkan cara yang lain. Pencelupan dilakukan pada produk segar dengan cara mencelupkan buah atau sayuran ke dalam bahan pelapis, sedangkan pengolesan dilakukan dengan mengoleskan bahan pelapis menggunakan kuas ke buah atau sayuran (Akamine *et al.*, 1986).

Edible coating adalah suatu metode untuk perlakuan pasca panen yang digunakan untuk memperpanjang umur simpan dan mempertahankan mutu dari produk buah-buahan (Pantastico, 1997). *Edible coating* merupakan lapisan tipis dan kontinu yang dibuat dari bahan yang dapat dimakan dan merupakan barrier terhadap uap air dan oksigen serta memberikan penahanan yang selektif terhadap perpindahan massa. *Edible coating* juga dapat mencegah kerusakan akibat penanganan mekanik dengan membantu mempertahankan integritas struktural, mencegah hilangnya senyawa-senyawa volatile dan sebagai carrier zat aditif seperti zat anti mikrobial dan antioksidan (Kester dan Fennema, 1988). Bahan *coating* yang dipilih harus memenuhi beberapa kriteria, antara lain: mampu

menahan permeasi oksigen dan uap air, tidak berwarna, tidak berasa, tidak menimbulkan perubahan pada sifat makanan dan aman dikonsumsi.

E. Alginat

Hidrokoloid alginat adalah garam dari asam alginat yang diperoleh dengan cara ekstraksi ganggang laut *Macrocystis pyrifera* oleh Na_2CO_3 . Asam alginat terdiri dari asam β -D-mannopiranosiluronat (blok M), asam α -L-gulopiranosiluronat (blok G) dan blok MG yang terbentuk dari blok M dan Blok G melalui ikatan (1,4) glikosida (Onsoyen, 1991) . Jenis blok yang terkandung dalam alginat akan berpengaruh pada kekuatan gel. Pada umumnya blok G menyebabkan gel yang terbentuk bersifat kaku, blok M bersifat lebih elastis, dan blok MG agak kaku. Gel alginat pada suhu ruang terjadi dengan adanya ion kalsium atau ion logam divalent atau trivalent dalam jumlah sedikit, atau tanpa ion-ion pada pH 3 atau kurang (Whistler dan Daniel, 1985). Menurut Glickman (1983) alginat mempunyai sifat pembentuk film yang baik walaupun cenderung agak rapuh, tapi, jika ditambahkan bahan plasticizer seperti gliserol, sifat rapuh ini dapat dikurangi.

Penelitian dengan menggunakan alginat sebagai bahan pelapis sudah banyak dilakukan pada berbagai macam produk hortikultura. Pelapisan yang dilakukan pada buah apel Fuji terolah minimal berhasil mengurangi produksi etilen. Kalsium klorida dan N-acetylcysteine yang diberikan dapat membantu mempertahankan kekerasan dan warna buah. Selain itu, beberapa minyak atsiri yang diformulasikan seperti daun jeruk (1% dan 1.5% w/w), vanili (0.3% dan

0,6% w/w), dan oregano (0.1% dan 0,5% w/w) dapat efektif mempertahankan pertumbuhan mikrobia yang diinokulasikan ke buah apel fuji seperti, bakteri aerob, yeast, dan jamur (Rojas-Graü *et al.*, 2007).

Pelapis alginat dengan konsentrasi 5% (v/w) dapat menjaga kualitas apel terolah minimal tanpa menyebabkan respirasi anaerob pada buah. Lapisan ini membentuk film yang baik pada permukaan potongan buah apel, memberikan warna buah yang cerah, lapisan yang bening, dan membuat buah terlihat lebih segar. Pelapis alginat bekerja sebagai penghalang uap air dengan mengurangi kehilangan air dari apel. Alginat juga mencegah rusaknya tekstur dan menghambat kerusakan *browning*. Peningkatan jumlah volatil ditemukan dalam apel yang dilapisi alginat selama penyimpanan. Peningkatan jumlah volatil 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 yang dapat meningkatkan kualitas produk – produk segar (Olivas, Mattinson, & Barbosa-Canovas, 2007).

Asam askorbat sebagai agen pembawa *antibrowning* pada *edible coating* berbasis alginat dengan konsentrasi 5% (v/w) berkontribusi bukan hanya mempertahankan warna pada *fresh-cut* buah mangga, tetapi juga meningkatkan potensi antioksidan dari *fresh-cut* mangga. Berdasarkan pada hasil penelitian, *fresh-cut* mangga yang dapat disimpan selama 12 hari pada temperatur 4 °C, tanpa penurunan nutrisi. Penggunaan *edible coating* alginat bisa dipertimbangkan sebagai perlakuan yang aman dan efektif (Robles-Sanchez, *et al.*, 2013)

Pelapis alginat dapat digunakan sebagai perlakuan pasca panen pada buah cherry dengan tujuan untuk menunda proses pematangan buah dan menjaga kualitas buah. Perlakuan alginat dengan konsentrasi 1% dan 3% (w/v) efektif dalam menunda susut berat, penurunan kadar keasaman, menjaga tekstur buah, dan perubahan warna (Chiabrande & Giacalone, 2015)

Menurut hasil penelitian Natalia Vanessa (2012), pelapis alginat dengan konsentrasi 2% (v/w) yang ditambahkan dengan bahan antimikrobia *trans-cinnamaldehyde* adalah formula pelapis terbaik yang diaplikasikan terhadap *fresh-cut* buah nanas. Hal ini ditunjukkan dengan terjaganya tekstur buah, gula total, menjaga pertumbuhan mikrobial, dan penilaian dari panelis konsumen.

F. Hipotesis

Dari tinjauan pustaka yang telah didapatkan dari berbagai sumber, hipotesis yang didapatkan adalah buah salak yang diberi pelapis alginat yang ditambahkan dengan minyak atsiri daun sirih dapat mempertahankan kualitas buah salak kupas dan dapat menghambat pertumbuhan mikrobial yang merusak kualitas buah.