

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Definisi, Kegunaan, Cara Pengaplikasian dan Bahan *Edible Coating*

*Edible coating* merupakan suatu metode dengan memberikan lapisan tipis pada permukaan buah yang bertujuan untuk menghalangi keluarnya gas, uap air serta menghindari terjadinya kontak antara buah dan oksigen sehingga dapat memperlambat proses pemasakan dan pencokelatan pada buah. Lapisan yang digunakan untuk melapisi permukaan buah ini aman dan dapat dikonsumsi bersama dengan buah (Gennadios dan Weller, 1990).

*Edible coating* berfungsi untuk menghalangi terjadinya perpindahan massa (seperti kelembaban, cahaya, oksigen, zat terlarut, lipid) serta sebagai pembawa aditif sehingga penanganan makanan dapat ditingkatkan (Baldwin, 1994). *Edible coating* bersifat *permeable* pada beberapa gas dan dapat mengontrol terjadinya migrasi komponen larut air yang dapat mengakibatkan terjadinya perubahan pada pigmen dan komponen-komponen tertentu (Korchta, 2002). *Edible coating* yang diaplikasikan pada sayuran dan buah bertujuan mengurangi hilangnya kelembaban, penampilan buah dapat diperbaiki, dan *barrier* untuk pertukaran gas yang terjadi dari lingkungan ke produk dan sebaliknya (Kroctha dkk., 1994).

Penggunaan *edible coating* dapat mengurangi penggunaan dari limbah kemasan, hal ini disebabkan oleh sifat *edible coating* yaitu *biodegradable* (Brody dkk, 2001). *Edible coating* adalah suatu teknologi yang dapat dipertimbangkan sebagai salah satu pendekatan atau solusi dalam

meningkatkan masa simpan dan keamanan mikrobiologis produk-produk segar. Bahan baku *edible coating* berasal dari bahan yang dapat diperbaharui, yaitu polisakarida, lipid, dan protein yang berfungsi sebagai *barrier* uap air, gas, dan zat-zat terlarut lain serta dapat berfungsi sebagai *carrier* (pembawa) berbagai macam komponen seperti *emulsifier*, antimikroba dan antioksidan, sehingga memiliki potensi untuk meningkatkan mutu dan memperpanjang masa simpan buah-buahan dan sayuran segar (Lin dan Zhao, 2007). (Lin dan Zhao, 2007).

Cara aplikasi *coating* bergantung dari bentuk, ukuran dan sifat produk yang ingin dilapisi (Susanto dan Sucipto, 1994). Ada beberapa teknik aplikasi *edible coating* pada produk menurut Krochta dkk (1994), yaitu :

a. Pencelupan (*Dipping*)

Teknik pencelupan umumnya digunakan pada produk yang memiliki permukaan kurang rata. Setelah pencelupan, kelebihan bahan *coating* dibiarkan terbuang. Produk dibiarkan dingin hingga *edible coating* menempel. Teknik ini sudah diaplikasikan pada daging, ikan, produk ternak, buah dan sayuran.

b. Penyemprotan (*Spraying*)

Teknik penyemprotan akan menghasilkan produk dengan lapisan yang lebih tipis atau seragam daripada teknik pencelupan. Teknik ini digunakan untuk produk yang memiliki dua sisi permukaan.

c. Pembungkusan (*Casting*)

Teknik pembungkusan digunakan untuk membuat film yang berdiri sendiri, terpisah dari produk. Teknik ini diadopsi dari teknik yang dikembangkan untuk *nonedibel coating*.

d. Pengolesan (*Brushing*)

Teknik pengolesan dilakukan dengan cara mengoles *edible coating* pada produk. Pengolesan dilakukan dengan menggunakan kuas.

Komponen penyusun *edible coating* terdiri dari berbagai jenis bahan alami yang mudah didapat, yaitu hidrokoloid, lipid, dan komposit. Hidrokoloid yang dapat digunakan adalah protein (gelatin, kasein, protein kedelai, protein jagung dan gluten gandum) dan polisakarida (pati, alginat, pektin, dan modifikasi karbohidrat lainnya). Lipida yang digunakan adalah lilin, *bees wax*, gliserol, dan asam lemak (Kochta dkk., 1994).

Bahan-bahan tersebut sangat baik digunakan sebagai penghambat perpindahan gas, meningkatkan kekuatan struktur, dan menghambat penyerapan zat-zat volatil sehingga efektif dalam mencegah oksidasi lemak pada produk pangan (Alsuhendra dkk., 2011).

*Edible coating* menggunakan bahan dasar polisakarida banyak digunakan terutama pada buah dan sayuran karena memiliki kemampuan bertindak sebagai membran *permeable* yang selektif terhadap pertukaran gas karbondioksida dan oksigen. Sifat inilah yang dapat memperpanjang umur simpan karena respirasi buah dan sayuran menjadi berkurang (Budiman 2011).

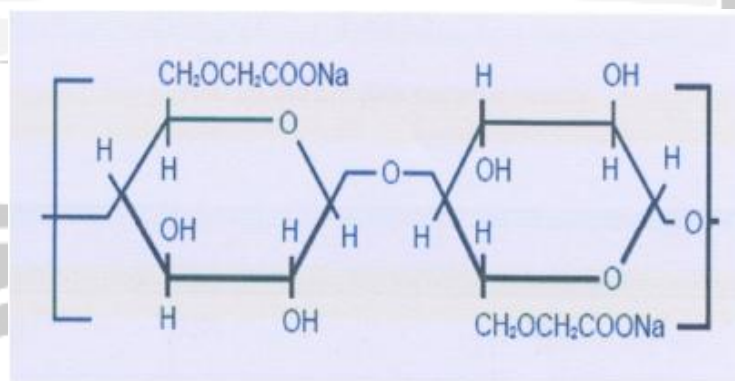
Aplikasi *coating* polisakarida dapat mencegah dehidrasi, oksidasi lemak, dan pencokelatan pada permukaan serta mengurangi laju respirasi dengan mengontrol komposisi gas O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> dalam atmosfer internal. Keuntungan lain *coating* berbahan dasar polisakarida adalah memperbaiki *flavor*, tekstur, dan warna, meningkatkan stabilitas selama penjualan dan penyimpanan, memperbaiki penampilan, serta mengurangi tingkat kebusukan (Krochta, 1992).

Peningkatan karakteristik fisik maupun fungsional dari film pati, perlu dilakukan penambahan biopolimer atau bahan lain, antara lain bahan yang bersifat hidrofobik serta bahan yang bersifat antimikroba (Chillo dkk., 2008). Kemasan antimikroba adalah suatu kemasan yang dapat menghentikan, menghambat, mengurangi atau memperlambat pertumbuhan mikroorganisme patogen pada makanan dan bahan kemasan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa *edible coating/film* dapat berfungsi sebagai pembawa (*carrier*) aditif makanan, seperti bersifat sebagai agens antipencokelatan, antimikroba, pewarna, pemberi *flavor*, nutrisi, dan bumbu (Li dan Barth, 1998). Penggunaan bahan antimikroba alami cenderung meningkat karena konsumen semakin peduli terhadap kesehatan dan potensi bahaya dari pengawet sintetis (Suppakul dkk., 2003).

Pada pembuatan *edible coating* terdapat bahan-bahan yang digunakan dengan fungsinya masing-masing, antara lain:

1. *Carboxymethyl cellulose* (CMC)

CMC adalah turunan selulosa yang mudah larut dalam air. Penggunaan CMC di Indonesia sebagai bahan penstabil, pengental, pengembang, pengemulsi dan pembentuk gel dalam produk pangan khususnya sejenis sirup yang diizinkan oleh Menteri Kesehatan RI, diatur menurut PP. No. 235/ MENKES/ PER/ VI/ 1979 adalah 1-2 %. Struktur CMC yaitu rantai polimer yang terdiri dari unit molekul selulosa. Setiap unit anhidroglukosa memiliki tiga gugus hidroksil serta beberapa atom Hidrogen dari gugus hidroksil tersebut disubstitusi oleh *carboxymethyl* (Kamal, 2010). Struktur CMC dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur CMC ( Sumber: Kamal, 2010)

CMC digunakan sebagai penstabil dan mampu mengikat air atau memberi kekentalan pada fase cair sehingga dapat menstabilkan komponen lainnya dan mencegah sinersis. Selain itu CMC juga menjaga tekstur alami dari produk dan mengurangi penyerapan O<sub>2</sub> (Krochta dkk., 1994)

## 2. Gliserol

Gliserol adalah trihidroksi alkohol yang terdiri atas 3 atom karbon. Jadi tiap atom karbon memiliki gugus  $-OH$ . Satu molekul gliserol dapat mengikat satu, dua, tiga molekul asam lemak dalam bentuk ester, yang disebut monogliserida, digliserida dan trigliserida. Gliserol digunakan sebagai *plasticizer* sehingga akan menghasilkan film yang lebih fleksibel dan halus. *Plasticizer* ditambahkan untuk mengurangi kerapuhan, meningkatkan fleksibilitas, dan ketahanan film terutama jika disimpan pada suhu rendah (Donhowe dan Fennama, 1993).

## 3. Asam Stearat

Asam stearat adalah campuran dari asam organik padat yang diperoleh dari lemak sebagian besar terdiri dari asam oktadekanoat,  $C_{18}H_{36}O_2$  dan asam heksadekanoat,  $C_{16}H_{32}O_2$  (Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, 1979). Asam stearat digunakan untuk mengurangi transpirasi uap air karena asam stearat memiliki gugus hidrofobik. Asam stearat mampu mengubah sifat larutan *coating* yang hidrofilik menjadi hidrofobik, sehingga dapat meningkatkan ketahanannya terhadap uap air. Asam stearat memiliki rantai hidrokarbon yang panjang (C18), semakin panjang rantai hidrokarbon maka semakin meningkat sifat hidrofobik asam lemak (Sari, 2014)

## B. Deskripsi, Jenis, Kandungan Gizi Ganyong

Ganyong merupakan tumbuhan yang berasal dari Amerika dan tumbuh subur di Indonesia. Sebelum kemerdekaan, ganyong digunakan sebagai makanan pokok sebagian masyarakat Indonesia. Ganyong tersebar di seluruh Indonesia terutama di Jawa Tengah, Jawa Barat dan Bali (Rofiq, 1988).

Rimpang ganyong bila sudah dewasa dapat dimakan dengan mengolahnya terlebih dahulu, atau untuk diambil patinya sebagai bahan baku tepung sebagai alternatif pengganti terigu (Flach dan Rumawas, 1996).

Klasifikasi tanaman ganyong (Rukmana 2000) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Tanaman Ganyong

Kingom	Plantae
Divisi	Spermatophyta
Subdivisi	Angiospermae
Kelas	Monocotyledone
Ordo	Zingiberales
Famili	Cannaceae
Genus	<i>Canna</i>
Spesies	<i>Canna edulis</i>

Sumber : Rukmana, 2000

Ganyong (*Canna Edulis* Kerr) adalah tanaman tegak dengan tinggi 0,9-1,8 meter atau lebih. Memiliki daun lebar dengan bentuk elip memanjang dengan bagian pangkal dan ujungnya agak runcing, dibagian bunganya berwarna merah oranye. Umbinya dapat mencapai panjang 60 cm, dikelilingi berkas-berkas sisik dengan serabut tebal (Lingga, 1992).

Terdapat dua jenis ganyong yaitu ganyong merah dan ganyong putih. Ganyong merah memiliki warna daun hijau kemerahan, pinggiran daun ungu kemerahan, tangkai daun dan pelepah daun merah hingga ungu, warna bunga

merah, sisik umbi kecokelatan hingga ungu. Sedangkan, ganyong putih memiliki warna sisik umbi kecokelatan, warna daun hijau terang, tangkai dan pelepah daun hijau, dan warna bunga ada dua macam, yaitu kuning dan orange. Kedua jenis ganyong tersebut memiliki beberapa perbedaan karakter, antara lain tanaman ganyong merah lebih tinggi, daun lebih panjang dan lebar (Suhartini dan Hadiatmi, 2010).

Umbi ganyong sebenarnya merupakan batang yang tinggal di dalam tanah (rhizoma). Umumnya, umbi ganyong dikelilingi sisik yang berwarna ungu atau coklat dengan akar serabut yang tebal. Rimpang ganyong putih lebih kecil dan pendek daripada ganyong merah. Ganyong putih juga kurang tahan terhadap sinar tetapi tahan terhadap kekeringan. Ganyong putih ditandai dengan warna batang, daun, dan pelepahnya hijau serta sisik umbinya berwarna coklat. Bentuk umbinya beragam bergantung umur, varietas, dan tempat umbuh tanaman (Murtiningsih dan Suyanti, 2011; Yulfia dkk., 2012).

Masyarakat Indonesia umumnya memanfaatkan umbi ganyong dengan cara direbus, dibuat kerupuk serta umbi ganyong tua dimanfaatkan sebagai sumber pati dan umbi muda dimanfaatkan untuk sayur. Namun, saat ini ganyong telah dimanfaatkan sebagai pengganti tepung terigu dalam pembuatan biskuit tinggi protein dengan penambahan kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L). Bagian umbi ganyong yang dapat dimanfaatkan mengandung pati sebesar 93,30 % (Hermayani dkk., 2011). Kandungan gizi ganyong per 100 gram dapat dilihat pada Tabel 2.



Tabel 2. Kandungan gizi ganyong per 100 gram

No	Kandungan Gizi	Jumlah
1	Energi (kal)	96,00
2	Protein (g)	1,00
3	Lemak (g)	0,11
4	Karbohidrat (g)	22,60
5	Kalsium (mg)	21
6	Fosfor (mg)	70
7	Besi (mg)	1,9
8	Vitamin B1 (mg)	0,10
9	Vitamin C (mg)	10
10	Air (g)	75
11	Bdd (%)	65,00
12	Serat (g)	10,43

Sumber : Direktorat Gizi Depkes RI (1981)

### C. Deskripsi dan Pemanfaatan Pati Ganyong sebagai *Edible coating*

Pati merupakan karbohidrat yang tersebar pada tanaman terutama tanaman berklorofil. Pati merupakan cadangan makanan bagi tanaman yang terdapat pada biji, batang dan umbi tanaman. Pati memiliki rasa yang tidak manis, di dalam air panas dapat membentuk gel yang bersifat kental yang dapat digunakan untuk mengatur tekstur makanan (Winarno dkk., 1980).

Pati merupakan karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air dan memiliki bentuk berupa bubuk putih. Pati terbentuk dari glukosa sebagai monomer dengan ikatan monomer yaitu  $\alpha$ -1,4 (Lehninger, 1982). Pati tersusun atas 2 macam karbohidrat yaitu amilosa dan amilopektin dengan komposisi yang berbeda-beda. Amilosa memberikan sifat keras (pera) sedangkan amilopektin memberikan sifat lengket (Winarno, 2004).

Amilosa memiliki kemampuan membentuk kristal karena struktur rantai polimernya sederhana. Struktur amilosa yang sederhana ini dapat

membentuk interaksi antarmolekul yang kuat. Pembentukan ikatan hidrogen ini lebih mudah terjadi pada amilosa bila dibandingkan amilopektin. Pada dasarnya, amilosa memiliki struktur yang sama dengan amilopektin, yaitu terdiri dari rantai pendek  $\alpha$ -(1,4)-D-glukosa dalam jumlah yang beda. Perbedaan amilosa dan amilopektin terletak pada tingkat percabangan yang tinggi dengan ikatan  $\alpha$ -(1,6)-D-glukosa dan bobot molekul yang besar. Struktur amilosa yang tidak bercabang menyebabkan amilosa mempunyai sifat kristalin sedangkan amilopektin juga mampu membentuk kristal namun tidak sereaktif amilosa. Hal ini disebabkan oleh adanya rantai percabangan yang menghalangi terbentuknya kristal (Taggart, 2004).

Pati ganyong memiliki rasa yang tidak terlalu manis. Secara visual pati ganyong memiliki warna kecokelatan dengan derajat putih 62,93 % granula ganyong berbentuk lonjong dengan ukuran yang tidak seragam dengan diameter 40-140  $\mu\text{m}$ . Suhu dan lama penyimpanan umbi ganyong tidak mempengaruhi jumlah rendemen, kadar air dan kadar pati dari pati ganyong (Sudarmadji, 1997). Pati ganyong mengandung amilosa sebesar 21,14 - 24,44 % dan amilopektin sebesar 75,56-78,86 % (Santoso dan Manssur, 2007).

Kadar amilosa merupakan jumlah amilosa yang terdapat pada granula pati. Kandungan amilosa pada pati ganyong yang berperan dalam pembentukan *edible coating*. Struktur amilosa akan memungkinkan terbentuknya ikatan hidrogen yang dapat menangkap air untuk menghasilkan gel yang kuat diperlukan untuk pembentukan *film* dan pembentukan gel yang

kuat (Krochta dkk., 1994). Pati dengan kadar amilosa yang tinggi memiliki ikatan hidrogen yang lebih besar karena jumlah rantai lurus yang besar dalam granula, sehingga membutuhkan energi yang besar untuk gelatinisasi (Sunarti dkk., 2007). Amilopektin memiliki rantai cabang yang panjang memiliki kecenderungan yang kuat untuk membentuk gel (Jane dan Chen, 1992). Secara kimia, ganyong memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku pembuatan *film*.

Keuntungan dari penggunaan pati ganyong sebagai *edible coating* adalah sifatnya yang *biodegradable*, dapat dimakan, *bio-compatible*, penampilan yang elastis. Selain itu, *edible coating* berbasis pati memiliki kemampuan untuk dalam penghalang oksigen. Hal ini disebabkan oleh fungsinya sebagai membran permeabel yang selektif. Membran permeabel yang selektif ini berperan dalam pertukaran gas O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> sehingga mampu menurunkan laju respirasi pada buah dan sayuran (Krochta dkk., 1994).

#### **D. Deskripsi, Morfologi, Komposisi dan Kerusakan Stroberi**

Stroberi merupakan tanaman herba yang berasal dari Chili, Amerika Selatan. Stroberi dengan spesies *Fragaria chiloensis* L. menyebar ke berbagai negara di Amerika, Eropa, dan Asia. Spesies stroberi yang lain, yaitu *Fragaria vesca* L. lebih menyebar luas dibandingkan dengan spesies yang lain dan spesies ini yang pertama kali masuk ke Indonesia (Darwis, 2007). Spesies stroberi yang sering ditemukan di swalayan adalah *Fragaria x ananassa* var *duchenes* yang merupakan persilangan antara *Fragaria*

*virginiana* L. var *duschenes* dari Amerika Utara dengan *Fragaria chiloensis* L. var *duschenes* dari Chili, Amerika Selatan (Adanikid, 2008).

Buah stroberi tumbuh dengan baik pada daerah pegunungan hingga ketinggian 3000 m di atas permukaan laut dengan suhu 22-28 °C, tanah kaya bahan organik dengan pH 5,5 – 6,8, hujan relatif merata sepanjang tahun dengan curah hujan 2000-3000 mm/tahun (Budiman, 2005). Klasifikasi tanaman stroberi dapat dilihat pada Tabel 3 (Gembong, 1985).

Tabel 3. Klasifikasi Tanaman Stroberi

Kingom	Plantae
Divisi	Spermatophyta
Subdivisi	Angiospermae
Kelas	Dicotyledone
Ordo	Rosales
Famili	Rosaideae
Subfamili	Rosaceae
Genus	<i>Fragaria</i>
Spesies	<i>Fragaria</i> sp

Sumber : Gembong, 1985

Susunan tubuh pada tumbuhan stroberi yaitu akar, batang, stolon, daun, bunga, buah dan biji. Sifat morfologis tanaman stroberi adalah sebagai berikut:

#### 1. Akar (*Radix*)

Stroberi memiliki perakaran yang dangkal. Stroberi mempunyai akar primer yang berupa akar tunggang tidak berkembang kemudian mati. Pada stroberi dewasa umumnya memiliki 20-30 akar primer dengan panjang sekitar 40 cm, akar primer ini akan bertahan lebih dari satu tahun (Gunawan, 1996). Fungsi akar primer akan digantikan oleh akar adventif yang akan muncul dari ruas-ruas batang (Edmund dkk., 1997).

## 2. Batang (*Caulis*)

Batang utama pada tanaman stroberi sangat pendek, beruas-ruas dan berbuku-buku (Gunawan, 2003). Batang tanaman mengandung air (*herbaceous*), tertutupi oleh pelepah daun sehingga tampak seperti rumpun tanpa batang (Rukmana, 1998). Batang utama dan daun pada stroberi tersusun rapat, disebut dengan *crow*n. Ukuran *crow*n ini berbeda-beda menurut umur, tingkat perkembangan tanaman, kultivar, dan kondisi lingkungan pertumbuhan (Gunawan, 2003).

Menurut Edmund dkk.(1979), pada tanaman stroberi terdapat 3 jenis tunas, yaitu:

- a. *Crown*, tunas yang tumbuh menjadi tajuk
- b. *Runner*, tunas yang berkembang menjadi tunas memanjang
- c. Tunas yang membentuk tandan bunga

## 3. Cabang merayap (*Runner/Stolon*)

Cabang merayap atau stolon merupakan cabang kecil yang tumbuh mendatar di atas permukaan tanah. Stolon memiliki penampakan seperti sulur, beruas-ruas dengan panjang hingga belasan sentimeter (Rukmana, 1998; Gunawan, 2003).

## 4. Daun (*Folium*)

Stroberi memiliki daun majemuk beranak daun tiga (*trifoliate*) dengan tepi daunnya bergerigi yang terbentuk disetiap buku, permukaan daun berwarna hijau dan memiliki struktur tipis (Rukmana, 1998). Daun stroberi tersusun pada tangkai yang berukuran 1,5-1,7 cm (Verheij dan

Coronel, 1997). Tangkai daun berbentuk bulat serta seluruh permukaannya ditumbuhi oleh bulu-bulu halus. Daun akan bertahan selama 1 hingga 3 bulan dan kemudian akan kering dan mati (Rukmana, 1998).

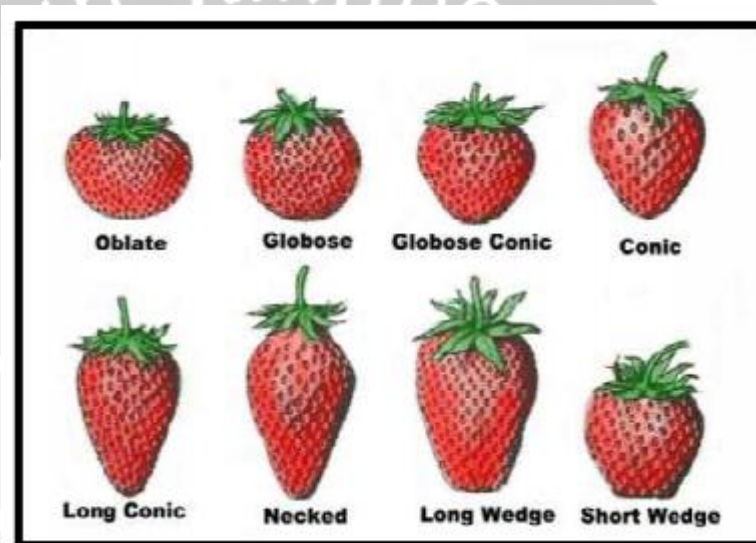
#### 5. Bunga (*Flos*)

Bunga stroberi tersusun dalam malai (*cluster*) dan merupakan bungan hemaprodit. Bunga tanaman stroberi memiliki lima sepal (kelopak bunga), lima petal (daun mahkota), 20-35 stamen dan ratusan putik yang menempel pada dasar *receptacle* (dasar bunga) (Gunawan, 1996). Pada setiap malai terdapat bungan primer, yang merupakan bunga yang pertama kali mekar dan kemudian disusul oleh bunga-bunga lainnya. Peryerbukan bunga stroberi dibantu oleh serangga (lebah) dan angin (Rukmana, 1998).

#### 6. Buah (*Fructus*)

Buah stroberi yang umumnya dikenal yaitu buah berwarna merah, dimana pigmen warna merah tersebut berasal dari anthosiani, merupakan *receptacle* yang membesar, sedangkan buah sejatinya yang berasal dari ovul berkembang menjadi buah kering dengan biji keras yang disebut achene (Edmond dkk., 1979; Gunawan, 2003). Buah yang muncul dari bunga primer memiliki ukuran yang terbesar, diikuti oleh bunga sekunder, tersier dan kuartener (Ashari, 1995; Gunawan, 2003).

Bentuk buah stroberi sangatlah bervariasi, yang ditentukan oleh sifat genetik. Terdapat delapan bentuk buah yang umum pada stroberi, yaitu *oblate*, *globose*, *globose conic*, *conic*, *long conic*, *necked*, *long wedge* dan *short wedge* (Budiman dan Saraswati , 2008). Bentuk-bentuk buah stroberi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bentuk Stroberi (Sumber : Budiman dan Saraswati , 2008)

Menurut Choopong dan Verheij (1997), pembungaan stroberi di daerah tropik berlangsung sepanjang tahun. Namun, pada musim hujan hasil panen stroberi kurang baik. Hal ini disebabkan oleh pertumbuhan yang lambat, rendahnya penyerbukan dan banyak terjadi kebusukan buah. Buah stroberi memiliki tekstur yang kasar dengan warna (putih dan merah, rasa (kurang manis, manis agak asam, manis dan hambar), dan ukuran (besar, agak besar dan kecil) yang berbeda bergantung dari varietasnya.

## 7. Biji (*Semen*)

Setiap buah stroberi menghasilkan banyak biji yang berukuran kecil yang terletak di antara daging buah. Potensi biji pada setiap buah stroberi dapat mencapai 200–300 biji (Rukmana, 1998).

Menurut Cahyono (2008), stroberi merupakan buah yang memiliki kandungan nutrisi yang cukup lengkap sehingga sangat baik dikonsumsi untuk menjaga serta meningkatkan kesehatan tubuh. Kandungan gizi stroberi per 100 gram dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan gizi Stroberi per 100 gram

<b>Kandungan Gizi</b>	<b>Nilai Satuan</b>
Energi	37 kalori
Protein	0,8 gr
Lemak	0,5 gr
Karbohidrat	8,3 gr
Kalsium	28 mg
Fosfor	27 mg
Besi	0,8 mg
Magnesium	10 mg
Potassium	27 mg
Selenium	0,7 mg
Vitamin A	60 SI
Vitamin B1	0,03 mg
Vitamin B2	0,07 mg
Vitamin C	60 mg
Air	89,9 gr
Asam folat	17,7 mg

Sumber : Cahyono (2008)

Kandungan asam organik pada buah stroberi yaitu asam malat (0,92 %), serta beberapa asam organik lain dalam jumlah terbatas, seperti *quinic*, *gliceric*, *glicolic*, suksinat dan oksaloasetat. Selain itu, stroberi juga memiliki kandungan tanin (0,11-0,15 %) serta pigmen antosianin, seperti *quercetin* dan *kaemferol* (Hulme, 1971).



Buah stroberi memiliki kandungan kalori yang rendah yaitu sebesar 37 kal, sehingga baik dikonsumsi oleh penderita penyakit kencing manis. Kandungan vitamin C buah ini cukup tinggi yang berfungsi baik sebagai antioksidan (pencegah kanker) dan meningkatkan daya tahan tubuh. Walaupun kandungan mineralnya tidak terlalu tinggi, namun dapat berfungsi bagi pertumbuhan, pemeliharaan otot, tulang, gigi, otak, sistem syaraf, sel darah merah dan lain-lain. Kandungan tertinggi buah stroberi adalah air, yang dapat menormalkan suhu tubuh dan pembuangan sisa-sisa metabolisme tubuh (Cahyono, 2008).

Pemanen pada buah dilakukan pada tahap akhir dari pertumbuhan buah (Sukumalanandana dan Verjeij, 1997). Stroberi harus segera dipanen saat matang penuh sehingga diperoleh kualitas yang baik yang meliputi: penampilan visual (kesegaran, warna dan kerusakan karena busuk atau kerusakan fisik), tekstur (kekerasan dan kandungan air), *flavour* dan nilai gizi (vitamin, mineral dan serat) (Hernandez dkk., 2008). Menurut Budiman dan Saraswati (2008), buah stroberi memiliki sifat serta ketahanan yang berbeda-beda sesuai dengan varietasnya sehingga terdapat perbedaan waktu dan kekerasan buah yang tidak sama. Sifat dan ketahanan buah stroberi yang beredar di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Sifat dan Ketahanan Buah Stroberi pada Varietas yang Beredar di Indonesia

Varietas	Musim	Ukuran Buah	Rasa	Kesegaran Buah	Kekerasan Buah
Camarosa	<i>Early season</i>	Besar	Baik	Baik	Sangat Keras
Chandler	Early mid season	Medium Besar	Baik	Baik	Keras
Earlibrite	Early season	Besar	Baik	Kurang baik	Medium
Oso Grande	Early season	Besar	Baik	Baik	Keras
Strawberry Festival	Early mid season	Besar	Sangat baik	-	Sangat keras
Sweet Charlie	Early season	Besar	Baik	Kurang baik	Keras

Sumber : Budiman dan Saraswati (2008)

Keterangan : *Early season* (berbuah pada awal tahun), *Early mid season* (berbuah pada pertengahan tahun)

Buah stroberi merupakan buah nonklimaterik yaitu buah yang sedikit menghasilkan etilen dan memberikan respon terhadap etilen kecuali dalam hal *degreening* atau penurunan kadar klorofil (Febrianto, 2009). Stroberi akan dipanen ketika sudah berwarna merah (tua) dengan waktu kurang lebih lima bulan (Olias dkk., 2001). Jika buah stroberi dipanen ketika masih berwarna hijau-keputihan (mentah) maka rasanya akan asam meskipun warnanya telah berubah menjadi merah (Budiman dan Saraswati, 2008). Hal ini disebabkan oleh perubahan biokimia dalam buah mentah belum dapat menyediakan nutrisi, hasil perubahan biokimia akan berpengaruh pada rasa serta nutrisi buah karena kandungan gula tidak meningkat (Soesanto, 2006).

Buah stroberi merupakan komoditas yang mudah mengalami kerusakan sehingga diperlukan penanganan yang mamadai saat pascapanen untuk mempertahankan kualitas, daya simpan serta daya guna. Penangan

pasca panen ini merupakan kegiatan usaha tani mulai dari pemanenan hingga buah siap untuk dipasarkan serta dikonsumsi (Kurnia, 2005).

Penanganan pascapanen stroberi terdiri dari pengumpulan, penyortiran, pengemasan serta penyimpanan (Wijoyo, 2008). Menurut Gunawan (1996), stroberi disortir berdasarkan bobot buah, terdapat 3 kelas kualitas buah stroberi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengkelasan Stroberi

Kelas	Diameter	Keterangan
Ekstra	>3,0	Utuh, sehat (bebas dari patogen, penyakit pestisida) dan seragam (bentuk, warna, dan tingkat kematangan)
I	2,0-3,0	Utuh, sehat (bebas dari patogen, penyakit pestisida), bentuk dan warna tidak terlalu diperhatikan
II	<2,0	Termasuk buah sisa seleksi kelas ekstra dan kelas I. Akan tetapi, masih layak untuk dikonsumsi segar atau untuk tujuan pengolahan

Sumber : Gunawan (2006)

Penyimpanan stroberi dilakukan di rak dalam lemari pendingin pada suhu 0 - 1 °C. Bila tidak ada lemari pendingin dengan suhu tersebut maka dapat digunakan lemari pendingin dengan suhu 10 °C (Wijoyo, 2008). Stroberi merupakan buah yang tidak tahan disimpan dalam jangka waktu lama dan mudah rusak dalam perjalanan. Stroberi yang dikonsumsi atau dimanfaatkan dalam kondisi segar sebaiknya tidak lebih dari lima hari setelah panen (Kurnia, 2005). Hal ini disebabkan buah akan kehilangan komponen aroma, rasa dan karakteristik penting lainnya setelah penyimpanan 6 hari (De Souza dkk., 1999).

Produk pascapanen, seperti buah stroberi merupakan produk yang mudah rusak. Hal ini dikarenakan produk pascapanen, buah maupun sayuran

memiliki bagian tanaman yang masih hidup serta memiliki kandungan air yang tinggi, yaitu 65 - 95 % (Santoso, 2006).

Sayuran dan buah-buahan memiliki sifat umum mudah rusak, melimpah saat panen dan bentuknya tidak seragam. Kerusakan setelah panen pada sayuran dan buah-buahan disebabkan oleh masih berlangsungnya proses fisiologis serta adanya luka mekanis yang menyebabkan produk mudah terkontaminasi oleh mikroba dan menyebabkan respirasi serta transpirasi semakin cepat (Pujimulyani, 2009).

Sayur dan buah-buahan yang dipanen merupakan bentuk-bentuk benda hidup. Hal ini menyebabkan komposisi dan mutunya mengalami perubahan karena berlanjutnya kegiatan metabolisme setelah panen. Kegiatan metabolisme menyebabkan terjadinya perubahan kimiawi dan biokimiawi pada sayuran dan buah (Apandi, 1984).

Kehilangan pascapanen dapat dibagi menjadi dua, yaitu kehilangan kuantitas dan kehilangan kualitas. Kehilangan kuantitas merupakan hilangnya produk pascapanen yang ditunjukkan dengan berkurangnya volume atau berat produk. Sedangkan, kehilangan kualitas merupakan hilangnya produk pascapanen yang ditunjukkan dengan menurunnya komponen nutrisi pada produk panen (Soesanto, 2006). Setelah dipanen, sayuran dan buah-buahan mengalami susut secara kuantitatif dan kualitatif yang akan menimbulkan dampak seperti penurunan harga. Susut setelah panen meliputi susut fisik, susut mutu dan susut gizi (Pujimulyani, 2009).

Menurut Ghout (1991), kerusakan buah dapat terjadi sejak buah dipanen hingga proses penyimpanan. Kerusakan yang terjadi pada buah stroberi, antara lain:

a. *Browning* (Pencokelatan)

Proses pencokelatan sering terjadi pada buah-buahan seperti pisang, pir, pala, apel serta stroberi. Reaksi pencokelatan terdiri dari pencokelatan enzimatik dan non-enzimatik. Pencokelatan enzimatik disebabkan oleh enzim phenolase dan oliphenolase. Pada buah stroberi yang memar akan mengalami pencokelatan. Buah stroberi utuh (tidak ada memar) memiliki sel yang utuh dengan substrat yang terdiri atas senyawa-senyawa fenol terpisah dari enzim phenolase sehingga tidak terjadi proses pencokelatan. Namun, apabila sel tersebut pecah karena terjatuh/memar atau terpotong (pengupasan, pengirisan) substrat dan enzim akan bertemu pada keadaan aerob (terdapat oksigen) maka terjadi proses pencokelatan enzimatik. Warna coklat yang terbentuk disebabkan oleh oksidasi senyawa-senyawa fenol dan polifenol oleh enzim fenolase dan polifenolase membentuk quinon, yang kemudian akan berpolimerasi membentuk melanin (pigmen warna coklat) (Ghaout, 1991).

b. Susut Bobot (Penyusutan Massa)

Kehilangan pascapanen dapat dibagi menjadi dua, yaitu kehilangan kuantitas dan kehilangan kualitas. Kehilangan kuantitas merupakan hilangnya produk pascapanen yang ditunjukkan dengan berkurangnya volume atau berat produk. Sedangkan, kehilangan kualitas merupakan

hilangnya produk pascapanen yang ditunjukkan dengan menurunnya komponen nutrisi pada produk panen (Soesanto, 2006). Setelah dipanen, sayuran dan buah-buahan mengalami susut secara kuantitatif dan kualitatif yang akan menimbulkan dampak efek seperti penurunan harga. Susut setelah panen meliputi susut fisik, susut mutu dan susut gizi (Pujimulyani, 2009).

Faktor yang menyebabkan susut mutu antara lain karena luka mekanis, misalnya tergores, terpotong, pecar dan memar. Selain itu dapat disebabkan oleh serangan bakteri, jamur, serangga dan binatang pengerat. Susut gizi pada sayuran dan buah-buahan yang mengandung vitamin C dan vitamin A disebabkan oleh pengaruh cahaya sehingga terjadi oksidasi yang menyebabkan turunnya kandungan vitamin C dan vitamin A (Pujimulyani, 2009).

### c. Respirasi

Respirasi merupakan reaksi pemecahan oksidatif dan substrat kompleks yang terdapat dalam sel menjadi molekul yang lebih sederhana yaitu  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$ , yang disertai dengan pembentukan energi siap pakai dalam bentuk ATP dan energi yang dibebaskan (Pujimulyani, 2009). Pada proses respirasi, senyawa yang dirombak yaitu pati, lemak dan protein. Energi yang dihasilkan digunakan untuk proses kehidupan (Pantastico, 1997).

Respirasi dapat berlangsung secara aerob dan anaerob. Pada respirasi aerob, karbohidrat akan dioksidasi sepenuhnya menjadi air,  $\text{CO}_2$ , dengan

produksi ATP. Sedangkan pada respirasi anaerob, karbohidrat dioksidasi sebagian dan ATP yang diproduksi lebih sedikit per unit glukosa. Proses respirasi ini akan menghasilkan produk akhir berupa persenyawaan dengan berat molekul yang lebih besar seperti etil-alkohol (Apandi, 1984). Alkohol yang dihasilkan akan mengakibatkan perubahan rasa dan bau yang tidak sedap pada produk pascapanen (Soesanto, 2006).

Berdasarkan pola respirasinya, buah stroberi termasuk buah nonklimaterik. Pada buah nonklimaterik, mulanya respirasi tinggi (cepat) dan menurun dengan tajam selama tahap pertumbuhan, menurun dengan lambat pada tahap pendewasaan dan tahap penuaan, sehingga tidak ada kenaikan laju respirasi pada saat periode pemasakan maupun tahap akhir pendewasaan (Martoredjo, 2009).

Kecepatan respirasi menunjukkan laju perubahan komposisi yang terjadi dalam jaringan maupun kerusakan buah sehingga laju respirasi berhubungan erat dengan umur simpan buah tersebut (Pujimulyani, 2009). Intensitas respirasi dianggap sebagai ukuran laju jalannya metabolisme. Laju respirasi yang tinggi umumnya disertai dengan umur simpan yang pendek (Pantastico, 1997). Faktor-faktor yang mempengaruhi laju respirasi, antara lain:

1. Faktor Internal

- a) Tingkat Perkembangan

Laju respirasi berubah-ubah selama tahap perkembangan buah-buahan. Pada buah non-klimaterik buah muda memiliki kecepatan

respirasi yang tinggi. Namun pola respirasi akan terus turun dari periode pembelahan hingga periode penuaan (Pujimulyani, 2009).

b) Besar Komoditas

Semakin besar volume buah, maka semakin kecil luas permukaan buah tersebut persatuan berat, demikian pula sebaliknya semakin kecil ukuran buah, maka semakin kecil luas permukaan buah tersebut. Bila buah memiliki luas permukaan yang besar maka buah tersebut memiliki peluang kontak dengan udara ( $O_2$ ) yang lebih besar sehingga mengakibatkan laju respirasi besar pula yang disebabkan lebih banyak  $O_2$  yang dapat berdifusi ke dalam jaringan (Pujimulyani, 2009; Apandi, 1984).

c) Kulit Berlapis Lilin

Produk dengan lapisan kulit yang baik diharapkan memiliki laju respirasi rendah (Pantastico, 1977). Hal ini mungkin disebabkan oleh  $CO_2$  terakumulasi di dalam ruangan tertutup kulit sehingga kecepatan respirasi dan difusi  $O_2$  ke dalam buah terhambat oleh adanya lapisan lilin pada kulit (Pujimulyani, 2009).

d) Tipe Jaringan

Jaringan muda yang aktif mengadakan metabolisme akan memperlihatkan kegiatan respirasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan organ-organ yang tidak aktif atau tidur. Sifat jaringan pada organ juga menyebabkan respirasi bervariasi, misalnya kegiatan



respirasi dalam kulit, daging dan biji berbeda-beda (Pantastico, 1997).

e) Komposisi Kimia Jaringan

Senyawa penyusun dalam jaringan akan mempengaruhi kecepatan respirasi, karena kecepatan respirasi dipengaruhi oleh jenis senyawa yang dipecah selama respirasi (Pujimulyani, 2009).

2. Faktor Eksternal

a) Suhu

Umumnya laju respirasi akan bertambah seiring dengan bertambahnya suhu. Pada suhu 0-35 °C laju respirasi buah akan naik 2-2,5 kali tiap kenaikan 10 °C (Apandi, 1984). Di atas suhu 35 °C merupakan suhu yang menguntungkan terhadap reaksi-reaksi kimiawi dan pengaruh hambatan suhu tinggi terhadap kegiatan-kegiatan enzim. Lalu disusul dengan terjadinya penurunan sedikit demi sedikit hingga laju respirasi mendekati nol. Penurunan tersebut merupakan gambaran terjadinya denaturasi enzim (Pantastico, 1997).

Selain itu, penurunan laju respirasi pada suhu tinggi dapat pula disebabkan  $O_2$  tidak berdifusi cukup cepat agar mampu mempertahankan laju respirasi yang ada,  $CO_2$  tertimbun di dalam sel hingga tingkat yang dapat menghambat metabolisme atau dapat juga suplai bahan makanan yang dapat dioksidasi tidak cukup untuk mempertahankan laju respirasi yang tinggi (Wills dkk., 1981).

b) Etilen ( $C_2H_4$ )

Respirasi pada buah nonklimaterik dapat meningkat segera setelah pemberian etilen, hal ini disebabkan oleh produksi etilen yang sedikit (Pantastico, 1997; Pujimulyani, 2009).

c) Oksigen ( $O_2$ ) dan Karbondioksida ( $CO_2$ )

Udara normal umumnya mengandung 21 % oksigen, 79% nitrogen dan 0,3% karbondioksida. Semakin kecil jumlah oksigen, maka laju respirasi akan semakin kecil. Sedangkan semakin besar jumlah  $O_2$  sampai pada kadar tertentu, maka respirasi akan semakin besar pula (Pujimulyani, 2009).

Pada konsentrasi yang sesuai,  $CO_2$  dapat memperpanjang umur sayuran dan buah-buahan, hal ini disebabkan oleh terjadinya gangguan pada proses respirasinya (Pantastico, 1997). Semakin besar konsentrasi  $CO_2$  maka respirasi akan terhambat. Namun bila kadar  $CO_2$  melebihi 20 % maka akan terjadi peningkatan laju respirasi anaerob (Pujimulyani, 2009).

d) Hormon Tanaman

Beberapa zat pengatur tumbuh dapat mempercepat atau memperlambat respirasi. Pengaruhnya berbeda pada tiap jaringan dan bergantung pada waktu pemberian serta kuantitas yang diserap oleh tanamann (Pantastico, 1997).

e) Kerusakan Buah

Kerusakan buah yang disebabkan oleh jatuhnya buah dengan perlahan atau gesekan permukaan buah dapat meningkatkan laju respirasi, bergantung pada vareitas dan parahnya luka (pantastico, 1997). Hal ini disebabkan oleh adanya kontak enzim, substrat dan oksigen lebih baik dibandingkan di tempat yang tidak luka. Bila luma memar semakin banyak akan mempercepat laju respirasi sehingga buah tersebut akan cepat matang (Pujimulyani, 2009).

d. Transpirasi

Transpirasi merupakan proses kehilangan air yang menjadi penyebab utama kerusakan selama penyimpanan. Adanya transpirasi akan menyebabkan buah menjadi layu atau berkerut (Pujimulyani, 2009).

Setelah dipanen, buah akan terus mengalami kehilangan air karena pasokan air dari akar telah terputus sedangkan kehangatan air terus terjadi. Proses transpirasi di dalam ruang simpan dipengaruhi oleh beberapa hal seperti kelembaban udara ruang simpan, pergerakan udara di dalam ruang simpan dan macam produk yang disimpan (Soesanto, 2006).

Proses transpirasi yang terjadi memiliki dampak langsung serta tidak langsung. Dampak langsung dari proses ini adalah berkurangnya berat hasil tanaman. Menurut Throne (1972), tanaman umumnya kehilangan air sebanyak 8 % dari berat aslinya karena adanya penguapan merupakan batas kritis. Hal ini disebabkan apabila tanaman kehilangan air sebanyak 7 % maka ruang antarsel pada tanaman akan melebar sehingga sel satu dengan

sel yang lainnya sudah mulai terpisah. Dampak tidak langsung dari proses transpirasi adalah menjadi lebih rentan terhadap parasit dan lebih mudah mengalami kerusakan mekanis (Martoredjo, 2009).

Cara untuk mengatasi kehilangan air yang terlalu cepat antara lain dengan menempatkan komoditas pada tempat dengan kelembaban relatifnya tinggi. Penyimpanan dengan suhu rendah dapat memperlambat laju penguapan. Selain itu penyimpanan komoditas pada tempat dengan tekanan udara lebih besar dari normal (*ambient air pressure*, yaitu satu atmosfer) (Martodirejo, 2009).

Stroberi merupakan buah yang memiliki kadar air yang tinggi (89,9 %). Kadar air yang tinggi mengakibatkan daya simpan rendah, susut bobot tinggi karena adanya penguapan, respirasi, perubahan fisik (keriput), pertumbuhan mikrobia serta perubahan fisikokimia buah menjadi cepat. Selain itu, kerusakan buah juga disebabkan oleh penanganan yang kurang baik, keterlambatan hasil sampai di konsumen, cara bongkar/muat yang kasar dan penggunaan kemasan yang tidak memadai serta keadaan yang tidak menguntungkan selama pengangkutan (Hartuti, 2006; FAO, 1981; Muchtadi dan Sugiyono, 1989).

Mikroorganisme perusak yang terdapat pada bahan pangan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu sifat dan komposisi penyusun produk pangan, kondisi lingkungan seperti pH, ketersediaan air, suhu, oksigen, dan lain-lain. Menurut Zettler dan Navarro (2001), kondisi aerobik akan menyebabkan mikroorganisme mampu tumbuh dan merusak buah apabila Aw

buah di atas 0,7 (kelembaban 24,6 %). Ketika kondisi anaerob dengan  $a_w$  tinggi maka mikroorganisme tidak tumbuh dan tidak terjadi kerusakan buah. Mikroorganisme pembusuk yang menyebabkan susut pascapanen buah dan sayuran secara umum disebabkan oleh jamur dan bakteri.

Jamur patogen yang sering menyebabkan kerusakan pada buah stroberi yaitu *Botrytis cinerea* (bercak kelabu), *Colletorichum acutatum* (busuk antraknosa) dan *Phytophthora cactorum* (busuk kulit buah). Bakteri yang menyebabkan penyakit busuk lunak pada buah stroberi termasuk pada famili Enterobacteriaceae yaitu *Erwina carotovora* dan *Pseudomonas marginalis* di Florida (Yuliasari dkk., 2015).

Selain itu, bakteri penyebab busuk lunak pada buah stroberi adalah bakteri dari genus *Weeksella*. Bakteri ini merupakan bakteri Gram negatif yang akan masuk ke jaringan buah kemudian menghasilkan enzim yang akan menghancurkan ikatan antar sel dan menyebabkan luka. Luka tersebut akan menimbulkan adanya cairan dari jaringan yang rusak sehingga terjadi busuk lunak (Yuliasari dkk., 2015).

Mikroorganisme yang mengkontaminasi buah akan bertambah banyak selama masa penyimpanan, dalam waktu yang bersamaan mikroorganisme tersebut akan mengeluarkan sisa-sisa metabolismenya yang berpengaruh pada kerja enzim dan berdampak pada lunaknya daging buah, berair, bau alkohol dan buah mengalami pembusukan yang berat akhirnya buah tidak dapat dikonsumsi (Kader, 1992)

### E. Deskripsi, Morfologi, dan Minyak Atsiri Kayu Manis

Tanaman kayu manis merupakan tanaman yang tumbuh pada daerah pegunungan dengan ketinggian mencapai 1.500 m. Tanaman berbentuk pohon dengan tinggi 1-12 m (Harris, 1990). Batang pohon kayu manis tegak, berkayu, bercabang-cabang, agak berat, agak lunak, padat, struktur agak halus, warna ros kecokelat-cokelatan, getahnya keputihan dan kuning muda. Bagian yang sering digunakan adalah bagian dalam kulit kayu manis (Heyne, 1987).

Kayu manis memiliki daun yang duduk bersilang atau dalam rangkaian spiral dengan panjang daun 9-12 cm dan lebar 3,4-5,4 cm. Pucuk berwarna kemerahan, sedangkan daun tuanya berwarna hijau tua. Bunga kayu manis berkelamin dua atau bunga sempurna berwarna kuning dengan ukuran kecil. Buah kayu manis adalah buah buni, berbiji satu dan berdaging. Buah berbentuk bulat memanjang, buah muda berwarna hijau tua dan buah tua berwarna ungu tua (Rismunandar, 1995). Klasifikasi dari kayu manis (Rismunandar dan Paimin, 2001) dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Klasifikasi Tanaman Kayu Manis

Kingom	Plantae
Divisi	Spermatophyta
Subdivisi	Angiospermae
Kelas	Dicotyledone
Subkelas	Dialypetalae
Ordo	Policarpiaceae
Famili	Lauraceae
Genus	<i>Cinnamomum</i>
Spesies	<i>Cinnamomum burmanii</i>

Sumber : Rismunandar dan Paimin, 2001

Beberapa kandungan senyawa kimia yang terdapat dalam kayu manis diantaranya minyak atsiri eugenol, safrole, sinamaldehyd, tannin, kalsium oksalat, damar dan zat penyamak (Hariana, 2018). Batang kayu manis umumnya digunakan untuk bumbu masakan maupun sebagai bahan dalam pengobatan tradisional (Claus dkk., 1988). Kayu manis berkhasiat mengatasi masuk angin, diare, dan penyakit yang berhubungan dengan saluran pencernaan (Bisset dan Wichtl, 2001).

Salah satu kandungan yang terdapat pada kulit batang kayu manis adalah minyak atsiri. Minyak atsiri kayu manis mempunyai warna kuning jernih sampai kecokelatan dengan bau aromatik tajam dan pedas. Aroma tersebut dihasilkan oleh komponen utama penyusun minyak kayu manis yaitu sinamaldehyd. Minyak atsiri kayu manis selama ini banyak digunakan sebagai bahan kosmetik, parfum, *flavor* makanan dan minuman, serta sebagai antiseptik dan antimikroba (Yulianto dkk., 2012).

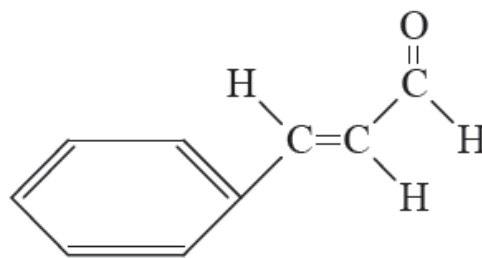
Minyak atsiri kayu manis merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang mudah menguap (volatil) dan bukan merupakan senyawa murni tetapi tersusun atas beberapa komponen yang mayoritas berasal dari golongan terpenoid (Guenther, 2006). Minyak atsiri, atau dikenal juga sebagai minyak eteris (*aetheric oil*), minyak esensial, minyak terbang, serta minyak aromatik, adalah kelompok besar minyak nabati yang berwujud cairan kental pada suhu ruang, namun mudah menguap sehingga memberikan aroma yang khas. Minyak atsiri merupakan bahan dasar dari wangi-wangian atau minyak gosok (untuk pengobatan) alami (Robbers dkk., 1996).

Minyak atsiri kayu manis terdapat pada kelenjar minyak khusus di dalam kantung minyak atau di dalam ruang antarsel dalam jaringan tanaman. Minyak atsiri tersebut harus dibebaskan yaitu dengan merajang atau memotong jaringan tanaman dan membuka kelenjar minyak sebanyak mungkin, sehingga minyak dapat dengan mudah diuapkan (Guenther, 1987).

Menurut Gupta dkk (2008) minyak atsiri kayu manis sangat efektif dalam menghambat pertumbuhan beberapa bakteri antara lain *B. cereus*, *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa* dan *Klebsiella* sp. Penghambatan bakteri dengan minyak atsiri kayu manis ini disebabkan oleh senyawa aktif seperti sinamaldehyd dan asam sinamat. Pada kulit batang kayu manis mengandung paling banyak asam sinamat dan sinamaldehyd, bagian daun mengandung asam sinamat sebesar 3-4 % sedangkan pada kulit kayu manis sebesar 6 %, sinamaldehyd sebesar 0,5-0,7 % sedangkan pada kulit kayu manis sebesar 70-88 % (Jailani dkk., 2015). Pada daun lebih banyak mengandung eugenol (65-95 %) dibandingkan sinamaldehyd (Bisset dan Wichtl, 2001; Purseglove, 1977).

Pada batang kayu manis, minyak atsiri cukup banyak mengandung aldehyd, yaitu : *cinnamaldehyde* (70-88%), *(E)-o-methoxy-cinnamaldehyde* (3-15%), *benzaldehyde* (0,5-2 %), *salicylaldehyde* (0,2-1 %), *cinnamyl acetate* (0-6 %), *eugenol* (< 0,5 %) dan *coumarin* (1,5 - 4 %) (Bruneton, 1999). Struktur sinamaldehyd dapat dilihat pada Gambar 3.





Gambar 3. Struktur sinamaldehyd pada minyak atsiri kayu manis  
( Sumber: Nainggolan, 2008)

Selain itu, kulit batang kayu manis juga mengandung phenylpropanes lainnya meliputi *hydroxycinnamaldehyde*, *o-methoxycinnamaldehyde*, *cinnamyl alcohol* dan asetatnya, dan terpena di antaranya limonene, *α*-terpineol, tanin, *mucilage*, *oligomeric procyanidins*, dan kumarin. Minyak atsiri pada batang berkhasiat sebagai antibakteri dan fungisidal karena adanya kandungan *cinnamaldehyde* (Bisset dan Wichtl, 2001). Adanya sifat menghambat dan merusak dari minyak atsiri dalam proses kehidupan dapat digunakan sebagai bakterisidal dan fungisidal, tetapi tidak semua minyak atsiri dapat menghambat pertumbuhan semua jenis bakteri (Guenther, 1987).

Menurut Azizah (2004) minyak atsiri dapat menghambat pertumbuhan atau mematikan bakteri dengan mengganggu proses terbentuknya membran dinding sel. Dinding sel berfungsi sebagai penentu bentuk sel, pelindung sel kemungkinan pecah ketika air di dalam sel lebih besar dibandingkan di luar sel (Pratiwi, 2008). Zat yang mampu menghambat atau membunuh bakteri berupa garam-garam logam, fenol atau senyawa lain yang sejenis, formaldehida, alkohol, yodium, kalor atau persenyawaan, zat warna, detergen, sulfonamide, dan antibiotik (Dwidjoseputro, 1978). Penelitian yang dilakukan

Wiyatno (2010) menyatakan bahwa aktivitas kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmanni*) memiliki Kadar Bunuh Minimal (KBM) pada *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* sebesar 0,25 % v/v.

#### F. Destilasi Uap-Air

Beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengisolasi minyak atsiri yaitu destilasi, ekstraksi dengan minyak dingin (*enfleurage*), ekstraksi dengan lemak panas (maserasi), dan ekstraksi dengan pelarut yang mudah menguap (Claus dkk., 1988). Umumnya minyak atsiri diperoleh dengan cara destilasi dari bahan tumbuhan. Destilasi merupakan proses pemisahan komponen yang berupa cairan atau padatan dari dua macam campuran, berdasarkan titik uapnya dan proses ini dilakukan terhadap minyak atsiri yang tidak larut terhadap air (Guenther, 2006).

Bahan yang bisa digunakan pada destilasi uap dan air adalah bahan kering atau segar yang mungkin rusak pada pendidihan. Bahan kering seperti kayu manis dan cengkeh (Claus dkk., 1988). Pada destilasi uap dan air, bahan yang didestilasi diletakkan di dalam anggang alat destilasi, sehingga tidak mengalami kontak langsung dengan alas dasar ketel (Guenther, 2006).

Suhu yang digunakan pada destilasi uap dan air tidak pernah lebih dari 110 °C. Dengan alasan itu, maka kerusakan minyak menjadi lebih kecil dibandingkan dengan minyak yang diperoleh dari hasil penyulingan uap langsung, terutama uap bertekanan tinggi. Pengisian bahan ke dalam ketel harus diatur sedemikian rupa, agar uap dapat berpenetrasi serta merata di

dalam bahan, sehingga rendemen minyak yang dihasilkan lebih banyak (Guenther, 2006).

### **G. Hipotesis**

1. *Edible coating* dari pati ganyong dengan penambahan minyak atsiri kayu manis memiliki pengaruh terhadap kualitas buah stroberi yang dilihat dari kadar air, susut bobot, warna, kekerasan, angka lempeng total (ALT), angka kapang khamir (AKK) dan organoleptik
2. *Edible coating* dari pati ganyong dengan penambahan minyak atsiri kayu manis dengan konsentrasi 1,5 % paling baik dalam menghambat penurunan kualitas buah stroberi selama 4 hari penyimpanan