

II. TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Apel Manalagi

Apel Manalagi (*Malus sylvestris*) merupakan suatu jenis apel yang berasal dari Malang yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia karena memiliki rasa yang manis, enak, dan mudah didapat dan juga memiliki harga yang sangat terjangkau (Angraini, 2017). Varietas apel manalagi memiliki warna kulit hijau kekuningan serta memiliki daging buah berwarna putih kekuningan. Apel manalagi memiliki rasa yang lebih manis daripada jenis apel lainnya meskipun apel belum matang (Sa'adah, 2015). Apel Manalagi mempunyai aroma yang harum dan memiliki rasa manis walau buah apel masih muda, bentuk buahnya bulat dan kulit buah berpori putih. Jika dibungkus kulit buahnya berwarna hijau muda kekuningan. Diameter buah berkisar antara 5-7 cm dan berat 75-100 gram/buah (Untung, 1994). Daging buah apel manalagi memiliki kadar air sebesar 84,05% dan lebih renyah dibandingkan apel Anna dan apel Rome Beauty. Bentuk bijinya bulat dengan ujung tumpul dan berwarna cokelat tua. Tanaman apel dapat tumbuh di daerah dengan ketinggian 800-1200 mdpl. Apel merupakan tanaman buah tahunan yang berasal dari Asia Barat yang beriklim sub tropis. Apel dapat juga tumbuh di Indonesia setelah tanaman apel beradaptasi dengan iklim tropis di Indonesia (Baskara, 2010). Menurut Anggita (2017). *Natural Resource and Conservation Service, United State Departement of Agricultural (USDA)* mendefinisikan kedudukan taksonomi apel manalagi sebagai berikut :

Kerajaan : Plantae

Sub Kerajaan : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)

Super Divisi : Spermatophyta (Tumbuhan berbiji)

Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)

Kelas : Magnoliopsida (Tumbuhan dikotil)

Sub Kelas : Rosidae

Bangsa : Rosales

Suku : Rosaceae

Marga : Malus

Jenis : Malus sylvestris

Sumber : *United State Departement of Agricultural (USDA) (2012).*



Gambar 1 Buah Apel Manalagi (Ardan,2019)

Buah apel manalagi khususnya jenis yang asam banyak diolah kembali oleh industri besar ataupun UMKM untuk dijadikan sebagai produk awetan seperti selai apel dan kripik apel (Nafilah, 2015). Buah apel manalagi merupakan buah yang tahan lama dibandingkan jenis buah lainnya (umur petik 114 hari umur dan umur pemasaran/penyimpanan 21-28 hari). Buah apel manalagi yang telah disimpan memiliki rasa yang lebih enak dibandingkan pada saat dipetik dari kebun tetap mengalami respirasi dan penguapan. Maka apabila didiamkan buah akan tetap mengalami proses pematangan lewat proses pematangan akan mengalami pembusukan (Bambang, 2005).

1.1.1 Kandungan Gizi Apel Manalagi

Apel manalagi merupakan suatu jenis apel lokal Malang yang memiliki tekstur lebih keras dengan kandungan pektin yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis apel lainnya, yaitu sebesar 1,28% (Putri dkk. 2017). Selain itu, buah apel manalagi memiliki kandungan vitamin C dan kuersetin yang dapat berperan sebagai antioksidan (Zaddana dkk. 2020). Kandungan apel manalagi lainnya adalah flavonoid, fruktosa dan serat buah sebanyak 2,1 gram dalam 100 gram berat buah. Saat kulit apel dikupas, serat buah masih tetap tinggi yaitu sebesar 1,9 gram. Buah apel manalagi kaya akan kandungan gizi, tetapi yang paling dominan yang terkandung dalam buah apel manalagi yaitu vitamin. Ada banyak vitamin yang terkandung dalam buah apel manalagi diantaranya adalah vitamin A, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3, vitamin B5, vitamin B6, vitamin B9 dan vitamin C (Dalmartha dkk. 2013). Kandungan gizi dalam apel manalagi diduga dapat mengurangi kadar kolestrol dalam darah yaitu pektin, flavonoid, niasin dan vitamin C. Menurut (Sa'adah dan Estiasih, 2015). Berikut ini gambaran dan kandungan gizi dari buah apel manalagi per 100 gram buah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Apel Manalagi per 100 gram

Kandungan Gizi	Jumlah
Total gula	8,29 g
Kadar asam	0,32 g
Glukosa	3,72 g
Fruktosa	4,5 g
sukrosa	4,54 g
Gula/asam	42,56 g
pH	4,62
Vitamin C	6,60 mg
Gula pereduksi	6,96 g
Aktivitas antioksidan	6,53 g
Total padatan terlarut	17,10 ^o Brix

Sumber : (Sa'adah dan Estiasih, 2015)

Buah apel amanalagi juga mengandung Tanin yang berfungsi membersihkan dan menyegarkan mulut, Baron yang berfungsi mempertahankan jumlah hormon estrogen dalam tubuh wanita, senyawa flavonoid yang dapat berfungsi sebagai penurun resiko kanker, Asam tartart yang dapat menjaga saluran pencernaan danmembunuh bakteri jahat pada pencernaan, Asam D-glucaric yang dapat menurunkan kadar kolestrol (Agroteknologi, 2017). Kandungan Flavonoid yang terkandung pada buah apel manalagi seperti proasianidin, katekin, epikatekin dan kuersetin, mampu menghambat oksidasi LDL kolesterol serta memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi (Damayanti, 2016).

1.1.2 Pengolahan Minimal

Potongan segar atau pemrosesan minimal adalah pengolahan buah atau melepaskesegaran dan nilai gizi yang dikandungnya (Perera, 2007). Karena, Buah yang diproses secara minimal memberikan tampilan yang segar, disajikan dengan cepat, dan banyak lagi memberikan jaminan kualitas untuk buah utuh karena konsumen bisa melihat langsung kondisi daging buah . Kondisi buah segar yang ideal bergantung pada penampilan produk secara umum. kualitas sensoris, rasa dan nilai gizi (Jennylynd dan Tipvanna, 2010). Konsumen menilai kualitas buah segar dari penampilannya Produk, kekerasan, mutu sensoris (aroma, rasa dan tekstur), nilai gizi dan yang terakhir adalah keamanan produk saat dikonsumsi oleh konsumen (Jennylynd dan Tipvanna, 2010). Produk buah tidak hanya harus terlihat segar, tetapi juga harus memiliki karakteristik sensorik aroma, rasa, tekstur dan daya tarik visual yang terkait produk yang aman, sehat dan bergizi sehingga terlihatsegar. Artinya hanya produk Buah segar berkualitas baik harus digunakan sebagai bahan baku untuk diproses pengolahan buah potong segar (Jennylynd dan

Tipvanna, 2010). Buah yang diproses secara minimal lebih sensitif terhadap perubahan dari segi Fisiologi, kimia dan biokimia dibandingkan dengan buah utuh. Dalam kasus buah yang dipotong, kulit atau lapisan epidermis. Dan hilangnya keutuhan sel melalui perlakuan pengupasan kulit buah dan pemotongan buah. Perubahan ini termasuk peningkatan respirasi, peningkatan transpirasi, peningkatan aktivitas enzim, peningkatan produksi etilen, perubahan pada warna, rasa, pemecahan membran lipid, pembentukan metabolit sekunder, pencoklatan oksidasi dan pertumbuhan mikroba. Jika buah *freshcut*, perubahannya tetap ada jika hal ini tidak dikontrol, maka akan menyebabkan penurunan kualitas dapat mengakibatkan kerusakan pada mutu dan memperpendek umur simpan produk (Indriyani, 2006).

Apel merupakan buah yang dapat mengalami reaksi pencoklatan enzimatis jika terjadi kerusakan berupa memar atau pengirisan dan pemotongan (Winarno, 2004). Ini karena apel mengandung senyawa fenolik yang berinteraksi dengan enzim polifenol oksidase dengan bantuan oksigen dari sekitar yang akan mengakibatkan reaksi pencoklatan (*browning*). Tingginya kandungan air dan gula pada buah apel manalagi dapat dijadikan media yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme. Kerusakan pada permukaan apel yang terjadi selama penyiapan produk buah potong segar akan mengakibatkan keluarnya cairan sel yang merupakan bahan makanan bagi patogen sehingga dapat tumbuh dan berkembang dengan cepat (Utama dan setiawan, 2016). Perlakuan lanjutan yang dapat diberikan untuk mengatasi masalah yang timbul akibat pengolahan minimal dengan tujuan mempertahankan kualitas dan memperpanjang umur simpan buah apel manalagi, di antaranya adalah penggunaan bahan tambahan pangan (BTP), dan penggunaan pelapis edibel. Pelapis edibel dapat digunakan sebagai pelindung primer yang dapat

dimakan dan berguna untuk mengawetkan dan menjaga kesegaran serta kualitas produk (Hasbullah, 2006).

1.1.3 Kerusakan Buah Apel

Kerusakan (stress) yang dialami oleh komoditas buah apel menurut Hyodo (1991) dapat disebabkan oleh tiga hal yaitu karena faktor fisik, kimiawi, dan biologis. Faktor fisik dapat berupa tekanan, suhu yang terlalu rendah, suhu yang terlalu tinggi, dan komposisi gas atmosfer yang tidak sesuai (anaerob). Sedangkan faktor kimiawi ialah disebabkan oleh polusi udara (ozon, sulfur dioksida, dan lainlain) serta pestisida berlebihan. Adapun faktor mikrobiologis ialah disebabkan oleh berbagai jenis virus, bakteri, dan jamur. Oleh Satuhu (1996) lebih disempurnakan lagi, bahwa kerusakan yang terjadi pada komoditas buah apel dibedakan menjadi beberapa tipe kerusakan, yaitu

1. Kerusakan Fisiologis

Kerusakan yang disebabkan oleh reaksi-reaksi yang dikatalisasi oleh enzim adalah kerusakan fisiologis. Misalnya enzim yang bekerja dalam reaksi katabolisme (penguraian senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana). Dengan adanya reaksi pembongkaran ini maka jumlah energi yang terdapat pada jaringan buah menjadi berkurang. Akibatnya buah lama-kelamaan menjadi rusak dan busuk. Tanda-tanda lainnya ialah penurunan berat, tekstur, dan aroma. Sifat fisiologis tersebut di antaranya:

- Terjadinya pelunakan komponen dan struktur dinding sel kulit buah,
- Terjadinya perubahan kulit buah akibatnya beberapa pigmen warna menyebabkan kerusakan pada pigmen warna yang lain (masking effect),

- Terjadinya kenaikan kandungan gula dan penurunan kandungan pati. Seperti pada buah apel yang menjadi lebih manis setelah masak, dan
- Terbentuknya komponen gas volatil sehingga membentuk aroma khas buah.

2. Kerusakan Mikrobiologis atau Biologis

Kerusakan mikrobiologis merupakan kerusakan yang terjadi akibat serangan jamur. Jamur cemaran mikrobia yang sering menjadi penyakit pada berbagai jenis buah. Misalnya infeksi laten antraknos pada berbagai macam buah-buahan yang disebabkan oleh mikrobia *Colletotrichum gloeosporioides*.

3. Kerusakan Mekanis

Kerusakan yang terjadi apabila dalam proses pemanenan, transportasi, maupun pengangkutan tidak dilakukan dengan hati-hati. Akibatnya akan menyebabkan buah menjadi luka pada kulit luar dan memar disebut kerusakan mekanis. Dengan demikian maka akan mempercepat kerusakan lainnya seperti kerusakan fisiologis maupun mikrobiologis karena mikroba menjadi mudah masuk ke dalam daging buah.

4. Kerusakan Fisis

Kerusakan fisis merupakan kerusakan yang lebih banyak terjadi karena disebabkan oleh suhu tinggi atau terlalu rendah, yang masing-masing dapat menyebabkan kerusakan, misalnya adanya noda atau bercak-bercak coklat pada bagian kulit buah. Selain itu pada penyimpanan yang terlalu rendah tingkat kelembapannya (<85%), akan mempercepat proses transpirasi, sehingga buah menjadi kusut.

5. Kerusakan Kimiawi

Kerusakan kimiawi merupakan kerusakan yang sering terjadi dalam proses pengolahan. Misalnya pada proses pengirisan buah apel yang dibiarkan saja, maka akan timbul warna coklat akibat reaksi pencoklatan enzimatis oleh enzim polifenol oksidase. Menurut Winarno (2004), pencoklatan enzimatis terjadi pada buah yang banyak mengandung substrat fenolik. Ada banyak sekali senyawa fenol yang dapat bertindak sebagai substrat dalam proses pencoklatan enzimatis pada buah-buahan dan sayuran, misalnya katekin dan turunannya seperti tirosin, asam kafeat, asam klorogenat, dan leukoantosianin dapat menjadi substrat proses pencoklatan. Senyawa fenol dengan jenis ortodihidroksi atau trihidroksi yang saling berdekatan merupakan substrat yang baik untuk proses pencoklatan. Proses pencoklatan enzimatis memerlukan adanya enzim polifenol oksidase dan oksigen yang berhubungan dengan substrat tersebut, sehingga dapat mengubah difenol menjadi orto kuinon yang menjadi polimer kecoklatan yang kompleks.

1.2 Edible Coating

Edible coating adalah teknologi ramah lingkungan yang diterapkan pada banyak produk untuk mengontrol perpindahan kelembaban, pertukaran gas atau proses oksidasi. Edible coating dapat memberikan lapisan pelindung tambahan untuk memproduksi dan juga dapat memberikan efek yang sama sebagai penyimpanan atmosfer diubah dalam memodifikasi komposisi gas internal. Salah satu keuntungan utama menggunakan edible film dan coating adalah bahwa beberapa bahan aktif dapat dimasukkan ke dalam matriks polimer dan dikonsumsi dengan makanan, sehingga meningkatkan keselamatan atau gizi dan sensorik (Dhall, 2013). Edible coating memiliki beberapa, metode dalam pengaplikasiannya yaitu dengan pencelupan (dipping), pembusaan (foaming),

penuangan (casting), dan penyemprotan (spraying). Edible coating bertindak sebagai penghalang terhadap kelembapan gas (O_2 dan CO_2) serta zat terlarut yang menimbulkan gerakan membrane semi permeabel dipermukaan buah yang dilapisi edible coating, sehingga menghambat laju respirasi, kehilangan air dan oksidasi pada buah (Nawab, 2017).

Edible coating berpotensi untuk meningkatkan umur simpan buah dan sayur karena edible coating dapat menjadi pelindung produk olah minimal dari kerusakan mekanis, membantu mempertahankan integritas struktur sel, dan mencegah kehilangan senyawa-senyawa volatil (Nisperos-Carriedo, 1994). Edible coating juga dapat berfungsi sebagai carrier berbagai senyawa fungsional, seperti emulsifier, antimikroba, dan antioksidan. Selain itu, organoleptik dan nutrisi edible coating dapat dimodifikasi dengan menambahkan berbagai senyawa tertentu, seperti protein dan flavor. Bahan coating yang dipilih harus memenuhi beberapa kriteria sebagai edible coating, 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).

Komponen penyusun kemasan edible terdiri atas 2 bagian. Komponen utama yang terdiri dari hidrokoloid, lipid dan komposit. Komponen tambahan terdiri dari plasticizer, zat anti mikroba, antioksidan, flavor dan pigmen. Komponen hidrokolid yang biasa digunakan untuk membuat edible film antara lain karbohidrat (pati, alginat, pektin, gum arab, dan modifikasi karbohidrat lainnya) dan protein (gelatin, kasein, protein kedelai, protein jagung dan gluten gandum). Sedangkan

lipid yang biasa digunakan adalah lilin, gliserol dan asam lemak (Lorena dan Ampero, 2016). Komponen tambahan terdiri dari *plasticizer*, zat anti mikroba, antioksidan, *flavor* dan pigmen. Komponen hidrokoloid yang biasa digunakan untuk membuat *edible coating* antara lain karbohidrat (pati, alginat, pektin, gum arab, dan modifikasi karbohidrat lainnya) dan protein (gelatin, kasein, protein kedelai, protein jagung dan glutein gandum). Sedangkan lipid yang biasa digunakan adalah lilin, gliserol dan asam lemak (Lorena dan Ampero, 2016).

Santoso (2004) menyatakan bahwa bahan pangan yang dikemas menggunakan *edible coating* memiliki beberapa keuntungan, antara lain :

- a. *Edible coating* dapat menurunkan Aw permukaan bahan sehingga kerusakan oleh mikroorganisme dapat dihindari,
- b. *Edible coating* dapat memperbaiki struktur permukaan bahan sehingga permukaan menjadi mengkilat,
- c. *Edible coating* dapat mengurangi terjadinya dehidrasi sehingga susut bobot dapat dicegah,
- d. *Edible coating* dapat mengurangi kontak oksigen dengan bahan sehingga oksidasi dapat dihindari (ketengikan dapat dihambat),
- e. Pelapisan *edible coating* pada produk tidak menyebabkan perubahan pada sifat asli produk seperti flavor,
- f. *Edible coating* dapat memperbaiki penampilan produk.

Edible coating merupakan salah satu penemuan dari hasil pemikiran manusia yang digunakan untuk meningkatkan kualitas buah. Pemikiran – pemikiran ini muncul akibat adanya permasalahan buah yang cepat busuk dan hanya memiliki umur simpan yang relatif singkat yang salah satu penyebabnya adalah proses

fisiologi yang masih berlangsung. Pemikiran pemberian lapisan ini dimulai dari melihat dan memperhatikan buah-buahan yang ada disekitar. Buah-buahan yang memiliki kulit tebal seperti manga dan semangka memiliki umur simpan yang lebih lama dibandingkan buah- buahan yang memiliki kulit yang tipis seperti belimbing dan anggur. Dari hasil pengamatan tersebut sehingga munculah sebuah ide untuk memberi pelapis tambahan untuk mempertebal kulit buah sehingga diharapkan dapat memperpanjang umur simpan buah. Pelapisan yang diberikan merupakan pelapisan yang aman jika ikut dikonsumsi.

Penelitian terdahulu oleh Ridawati (2011) menyebutkan bahwa pemberian *edible coating* pada buah potong stroberi dan melon dapat mencegah kehilangan air yang banyak dari buah selama penyimpanan, sehingga memberikan nilai susut bobot buah yang rendah dan dapat memperpanjang umur simpan dan penerimaan buah potong. Menurut penelitian Huse (2010), *edible coating* dari karagenan dan gliserol dapat mengurangi penurunan kerusakan apel potong romebeauty dengan perlakuan terbaik yaitu konsentrasi karagenan 2% dan gliserol 1,5% selama masa simpan yang mencapai 21 hari. Handito (2011) melaporkan bahwa *edible coating* dengan penambahan karagenan 0,8% menghasilkan sifat fisik dan mekanik terbaik. Pascall & Lin (2012) menyatakan bahwa *edible coating* memiliki berbagai aplikasi antara lain:

1. Sebagai penahan (*barrier*)

Salah satu fungsi kemasan adalah sebagai penghalang yang memisahkan dan melindungi dari paparan lingkungan. *Edible coating* telah digunakan untuk melindungi daging, buah, dan sayur dari kontaminasi mikroba patogen. Selain itu, *edible coating* juga berfungsi sebagai barrier terhadap kelembaban, oksigen dan

gas-gas lainnya serta lemak dan minyak. Pelapis ini dapat diaplikasikan pada makanan siap saji ataupun produk segar seperti buah dan sayur. Kemampuan barrier pelapis tergantung pada sifat kimia bahan yang digunakan. Selain itu, kondisi lingkungan juga dapat berpengaruh terhadap kemampuan barrier suatu lapisan.

2. Sebagai Pembawa (*carrier*)

Sebagai *carrier* yang sebagai agen pembawa senyawa aktif selama proses pencampuran bahan baku, senyawa aktif dapat ditambahkan ke dalam larutan *edible coating*. Senyawa aktif yang ditambahkan meliputi antioksidan, antimikroba, penyedap, zat warna, dan nutrisi. Dalam proses tersebut, bahan pembuatan pelapis akan bercampur dengan senyawa aktif yang ditambahkan yang dapat menghasilkan peningkatan terhadap penampilan dan kualitas suatu produk selama penyimpanan.

3. Sebagai Pelapis (*Glaze*)

Kemampuan *edible coating* untuk memperbaiki sifat mekanik dari suatu produk yang mudah mengalami kerusakan telah banyak dibahas. Akan tetapi, bahan pelapis berbasis protein dan polisakarida cenderung menghasilkan lapisan yang rapuh, karenanya perlu ditambahkan *plasticizer*. *Plasticizer* yang sering digunakan adalah gliserol, manitol, dan sorbitol. *edible coating* dapat meningkatkan penampilan dan rasa suatu produk. Contohnya adalah lilin yang melapisi permukaan pada buah-buahan seperti lemon, apel, dan jeruk menyebabkan permukaan buah lebih mengkilap sehingga menarik konsumen. Beberapa metode yang digunakan untuk aplikasi *coating* pada produk buah dan sayuran, yaitu *dipping* (pencelupan), *foaming* (pembusaan), *spraying* (penyemprotan), *casting* (penuangan), serta aplikasi penetesan yang dikontrol. Metode pelapisan yang paling umum diterapkan

pada produk buah, sayur, ikan dan daging adalah *dipping* (pencelupan). Metode ini diaplikasikan dengan mencelupkan produk ke dalam larutan coating (Miskiyah, 2011).

Menurut Pavlath and Orts (2009), berbagai jenis bahan digunakan untuk melapisi dan membungkus berbagai buah dan sayuran untuk memperpanjang umur simpan. Edible coating atau edible film memberikan penampilan mengkilap pada buah dan sayuran. Tebal edible coating umumnya kurang dari 0-3 mm (Tharantharn, 2003). Karakteristik utama edible coating adalah untuk meningkatkan umur simpan dari buah dan sayuran segar atau produk olahan serta melindungi dari kerusakan pasca panen dan kerusakan lingkungan (Tharantharn, 2003). Edible coating melindungi membran luar buah dan sayuran segar (Mohammed et al., 2003). Edible coating disajikan untuk meningkatkan tekstur, pembawa antioksidan dan nutrisi. Edible coating atau edible film kebanyakan hambar, tidak berwarna, dan tidak berbau harus memiliki sifat mekanik yang baik (Undurraga et al., 1995). Sifat edible coating didasarkan pada struktur molekul, ukuran molekul, dan komposisi kimianya menurut Arvanitoyanni dan Gorriss (1999) antara lain:

- Memiliki sifat penghalang yang baik untuk air, uap air, O₂, CO₂, dan gas etilen
- Meningkatkan penampilan dan penanganan kerusakan secara mekanis untuk menjaga struktur dan warna buah maupun sayuran
- Mengandung komponen aktif seperti antioksidan, vitamin, dan lain-lain guna meningkatkan komposisi nutrisi buah dan sayuran tanpa mempengaruhi kualitasnya

- Memberikan pelindung pada buah dan sayuran serta meningkatkan umur simpannya

1.3 Manggis

Garcinia mangostana L merupakan nama latin dari tanaman manggis. Manggis merupakan tanaman buah berupa pohon yang banyak tumbuh secara alami pada hutan tropis di kawasan Asia Tenggara, seperti di Indonesia, Malaysia, dan Thailand. Di Indonesia manggis disebut dengan berbagai macam nama lokal seperti Manggu (Jawa Barat), Manggis (Jawa), Manggusto (Sulawesi Utara), Mangustang (Maluku), dan Manggih (Sumatera Barat) (Prihatman, 2000). Tanaman manggis mudah dijumpai di Indonesia dari Sabang hingga Merauke. Tanaman yang sekerabat dengan kandis ini dapat mencapai tinggi 25 m dengan diameter batang mencapai 45 cm. Pohon manggis mampu tumbuh dengan baik pada ketinggian 0-600 m dpl, suhu udara rata-rata 20-30oC, pH tanah berkisar 5-7. Lahan dengan pH asam seperti di lahan gambut, manggis tetap mampu tumbuh dengan baik. Curah hujan yang sesuai untuk pertumbuhan manggis berkisar 1500-300 mm/tahun yang merata sepanjang tahun (Mardiana, 2012)

Berdasarkan hasil determinasi di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Bali, kedudukan taksonomi dari *Garcinia mangostana* L. yaitu :

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Sub divisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledoneae
Ordo : Malphigiales
Suku : Clusiaceae

Marga : *Garcinia*

Spesies : *Garcinia mangostana* L.



Gambar 2. Daging buah manggis dan Kulit Manggis

Sumber: (*Gambar daging dan kulit buah manggis*, 2021)

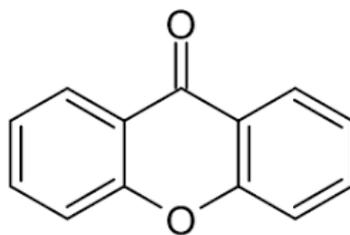
Buah manggis merupakan spesies terbaik dari genus *Garcinia* dan mengandung gula sakarosa, dekstrosa dan levulosa (Qosim, 2007). Sementara itu untuk komposisi dari kulit manggis mengandung metabolit sekunder tertinggi dari kelas polifenol yakni xanton. Senyawa xanton yang telah teridentifikasi adalah mangostin, trapezifolixanthone, tovophyllin B, α dan γ -mangostins, garcinone B, mangostinone, mangostanol, flavonoid epicatechin, antosianin, asam folat, dan tanin. Beberapa senyawa tersebut memiliki aktivitas farmakologi misalnya antiinflamasi, antihistamin, dan antioksidan (Hendra dkk., 2011).

1.3.1 Ekstrak Kulit Buah Manggis

Buah manggis dilapisi dengan kulit yang tebal untuk bagian dalamnya berwarna ungu. Kulit manggis memiliki kandungan senyawa yang rasanya pahit yaitu xanthone dan tannin. Kulit manggis memiliki pigmen berwarna coklat ungu dan bersifat larut dalam air (Qosim, 2007). Kulit manggis memiliki kandungan metabolit sekunder tertinggi dari kelas polifenol yaitu xanton. Senyawa xanton yang berada di kulit manggis adalah mangostin, trapezifolixanthone, tovophyllin B,

α dan γ -mangostins, garcinone B, mangostinone, mangostanol, flavonoid epicatechin, antosianin, asam folat, dan tanin. Beberapa senyawa tersebut memiliki aktivitas farmakologi contohnya antiinflamasi, antihistamin, dan antioksidan (Hendra dkk., 2011).

Kulit buah manggis yang mengandung senyawa xanton berfungsi sebagai antioksidan tinggi yang dapat bermanfaat untuk melindungi dan mengurangi kerusakan sel terutama yang diakibatkan oleh radikal bebas (Jung dkk., 2006). Senyawa xanton adalah senyawa organik turunan dari difenil- γ -pyron. Senyawa xanton merupakan substansi kimia alami yang tergolong dalam senyawa jenis fenol atau polyphenolic. Jadi, senyawa xanton dapat digolongkan sebagai senyawa polar. Senyawa ini memiliki rumus molekul $C_{13}H_{10}O_2$, sehingga memiliki massa molar sebesar 196,19 g/mol. Dalam penamaan menurut IUPAC, senyawa ini bernama 9H-xanthen-9-one. Gambar 3. menunjukkan struktur senyawa xanton (Jung dkk., 2006)



Gambar 3. Struktur Senyawa *Xanthone Mangostin*

Sumber: (Arsana, 2014)

Kulit buah *manggis* mengandung air 62,05%, abu 1,01%, lemak 0,68%, Protein 0,71%, total gula 1,17%, dan karbohidrat 35,61%. Kulit manggis mengandung senyawa xanton yang meliputi mangostin, mangostenol, mangostinon A, mangostenon B, trapezifolixanthone, tovophyllin B, alfa mangostin, beta

mangostin, garcinon B, mangostanol, flavonoidepicatechin, dan gartanin. Senyawa xanton yang terkandung didalam kulit manggis memiliki daya antimikroba sehingga sangat cocok dimanfaatkan menjadi bahah antibakteri dalam pembuatan *edible coating*. Senyawa xanton yang terdapat pada kulit buah manggis merupakan senyawa fenolik yang dapat di ekstrak.

1.4 Alginat

Alginat adalah metabolit primer senyawa hidrokoloid yang penting sehingga sering dimanfaatkan oleh industri pangan sebagai pengental, pembentuk gel, stabilizer, dan bahan pengemulsi. Pemanfaatan alginat juga dimanfaatkan oleh industri non pangan sebagai bahan pengental pada tekstil printing dan pencapan batik (Subaryono 2010). Alginat dalam rumput laut didapatkan melalui proses ekstraksi. Beberapa metode ekstraksi telah banyak dilakukan namun belum optimal karena rendahnya viskositas yang dihasilkan dan tingginya biaya ekstraksi yang dikeluarkan. Alginat termasuk dalam polisakarida dari rumput laut cokelat serta penyusun dari biomassa rumput laut cokelat (Phaeophyceace) dengan kadar 40% dari berat kering. Alginat ada pada dinding sel rumput laut cokelat yang memiliki fungsi untuk memberi kekuatan sekaligus sifat fleksibilitas alga terhadap arus laut karena kemampuannya untuk menyimpan air, membentuk gel, agen pengental dan gen penstabil (Rehm, 2009).

Standar mutu alginat berfungsi untuk menentukan klasifikasi grade dan kegunaan alginat di berbagai macam bidang industri, seperti pangan (food grade) dan non pangan (non food grade). Dalam pemanfaatan rumput laut cokelat yang mengandung alginat mempunyai kualitas yang terbagi dalam tiga kelompok yaitu mutu food grade, industrial grade, dan pharmaceutical grade. Alginat yang memiliki

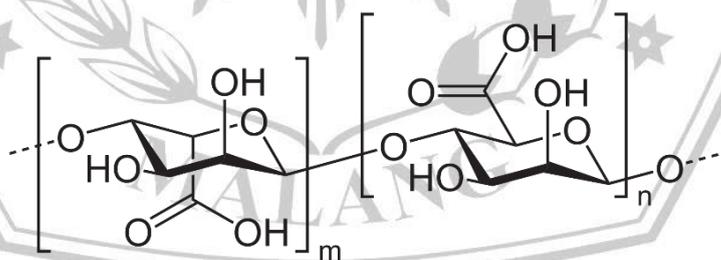
mutu kelas pangan dan farmasi harus terbebas dari selulosa dan segi warnanya sudah dipucatkan yang menghasilkan warna terang atau putih. Untuk mutu industri biasanya masih mengizinkan adanya bagian dari selulosa yang berwarna masih sedikit kecokelatan hingga keputihan (Sinurat dan Marliani., 2017).

Tabel 2. Standart Mutu Natrium Alginat Food Grade

No.	Komponen	Spesifikasi
1	Kadar Air (%)	<15
2	Kadar Abu (%)	18 – 27
3	Viskositas (cp)	10 - 5000
4	Rendemen (%)	> 18
5	Warna	Gading
6	Kehalusan Tepung	Max 60 mesh

Sumber: FCC (2003) dan JECFA (2006)

Alginat merupakan polimer linear yang mempunyai berat molekul tinggi sehingga memiliki sifat *higroskopis* atau mudah dalam menyerap air. Polimer alginat yang berantai lurus dan tersusun dari asam D-mannuronat dan asam L-guluronat dalam bentuk cincin piranosa melalui ikatan β -(1→4). Berat molekul dari asam alginat sangat bervariasi tergantung dari metode preparasi dan sumber rumput laut (Erningsih dkk, 2014). Untuk struktur alginat terdapat pada gambar 4. berikut :



Gambar 4. Struktur Alginat

Sumber: (Roew, Raymond. 2009)

Alginat yang diperoleh dari alga coklat berasal dari senyawa alginat yang merupakan salah satu penyusun sel pada alga coklat. Dengan tektik isolasi dan modifikasi dari alginat dapat diperoleh larutan coating yang dapat digunakan

sebagai selaput pembungkus berbagai macam produk. Sifat edible coating yang terbuat dari alginat memiliki sifat jernih, rapu, dan tidak fleksible. Tetapi jika ditambahkan dengan plasticizer maka karakteristik coating alginat menadi lebih jernih, kuat, dan elastis (Heru, 2012). Kekuatan dan permeabilitas dari edible coating alginat dapat diatur dengan konsentrasi ion polivalen, kecepatan penambahan dan waktu kontak, pH, suhu, dan adanya konstituen lainnya.

