

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Edible Coating*

Edible coating merupakan suatu metode dimana bahan pangan diberikan lapisan tipis pada bagian permukaan yang bertujuan untuk menghambat proses perpindahan massa seperti kelembaban, lemak, zat terlarut dan oksigen. Teknologi *edible coating* menurut Widyaningrum (2015) merupakan teknologi yang dipertimbangkan sebagai salah satu pendekatan untuk meningkatkan masa simpan produk pertanian. Fungsi lainnya yaitu sebagai penambah daya tarik pada kenampakan buah dan sayuran (Baldwin, 2012). Jenis produk yang biasa diaplikasikan *edible coating* yaitu buah-buahan, sayuran, makanan beku, maupun permen. Pengaplikasian ini memiliki fungsi sebagai kemasan, penghalang (*barrier*), serta pembawa (*carrier*) seperti antimikroba dan antioksidan sehingga dapat mempertahankan mutu serta memperpanjang masa simpan. *Edible coating* yang ideal harus memiliki syarat, antara lain tidak merubah warna dan bau dari produk, tidak berpengaruh pada kualitas dari suatu produk, harus melekat dan cocok dengan produk, harus ekonomis dan mudah terurai, serta tidak beracun (Prasad & Batra, 2015).

Beberapa keuntungan yang diperoleh dengan adanya *edible coating* pada suatu bahan ialah kemunduran mutu oleh mikroorganisme dapat dicegah karena terjadi penurunan A_w pada permukaan bahan, susut bobot dapat dihindari karena dapat meminimalisir terjadinya dehidrasi, reaksi oksidasi maupun munculnya bau yang tidak sedap dapat dihindari karena kecilnya kontak oksigen dengan bahan, serta dapat mengurangi pencemaran lingkungan. Menurut Winarti dkk. (2012), *edible coating* dapat diaplikasikan dengan beberapa cara, seperti metode pencelupan (*dipping*),

pembusaan (*foaming*), penyemprotan (*spraying*), penuangan (*casting*), dan aplikasi penetasan terkontrol. Metode dengan cara pencelupan dilakukan dengan mencelupkan bahan kedalam larutan *edible coating*. Metode ini banyak diaplikasikan pada produk seperti buah, sayur, ikan, daging atau dengan jumlah komoditas yang sedikit. Penerapan metode pembusaan dilakukan dengan bantuan alat yaitu berupa *compressor*. Metode penyemprotan merupakan metode sederhana dalam pengaplikasian *edible coating* yang mana menghasilkan lapisan tipis pada bahan pangan. Sedangkan pada metode penetasan terkontrol menggunakan pompa meter tekanan rendah yang disambung dengan nosel untuk memberikan tetesan kecil yang akan disemprotkan pada bahan pangan.

2.1.1 Komponen *Edible Coating*

Penyusun *edible coating* dikelompokkan dalam tiga kategori yaitu hidrokoloid, lipid dan komposit. Komponen penyusun tersebut berasal dari hasil pertanian, dapat diperoleh secara mudah, dapat dihancurkan secara alami serta memiliki sifat termoplastik. Bahan-bahan ini sangat baik digunakan sebagai penghambat perpindahan gas, meningkatkan kekuatan struktur, dan menghambat penyerapan zat-zat *volatile* sehingga efektif untuk mencegah oksidasi lemak pada produk pangan (Alsuhendra dkk. 2011).

A. Hidrokoloid

Menurut Skurtys dkk. (2011), Hidrokoloid adalah polimer hidrofilik, dari sayuran, hewan, mikroba atau asal sintetis, yang umumnya mengandung banyak gugus hidroksil dan dapat berupa polielektrolit (misalnya alginat, karagenan, karboksimetil selulosa, gum arab, pektin dan getah xanthan). Polisakarida dan protein merupakan golongan hidrokoloid yang umum digunakan dalam pembuatan

edible coating. Kelompok polisakarida seperti pati dan turunannya, selulosa dan turunannya, pektin dan turunannya, gum (gum karaya dan gum arab), kitosan, ekstrak ganggang laut (agar, alginat dan karagenan) dan kelompok protein seperti kedelai, jagung, kasein, gelatin, protein susu, protein ikan, *wheat gluten* adalah sumber-sumber yang dapat digunakan sebagai *edible coating*. Menurut Winarti (2012) golongan polisakarida merupakan golongan yang paling banyak digunakan dalam pembuatan *edible coating* seperti pati dan turunannya. Polisakarida banyak diterapkan karena penyusun hidrokoloid memiliki beberapa kelebihan yaitu baik untuk melindungi produk terhadap oksigen, karbondioksida, lipida, dapat meningkatkan kesatuan struktural produk serta memiliki sifat mekanis yang diinginkan. Lapisan tipis berbahan dasar selulosa memiliki kenampakan yang transparan, tidak berasa, tidak berbau, larut dalam air, serta tahan terhadap minyak dan lemak. Kitosan yang dijadikan sebagai *edible coating* menghasilkan lapisan *semi permeable* yang dapat memodifikasi atmosfer internal, hal tersebut mengakibatkan penundaan pematangan serta menurunkan tingkat transpirasi.

B. Lipid

Lipid merupakan suatu golongan senyawa organik bersifat hidrofobik yang dapat ditemukan di alam. Lipid tidak larut dalam air namun dapat larut dalam pelarut organik seperti pentana, dietil eter dan benzen. Lipid adalah kelompok molekul alami yang meliputi lemak, lilin, sterol, vitamin yang larut dalam lemak (seperti vitamin A, D, E, dan K), monogliserida, digliserida, trigliserida, fosfolipid, dan lain-lain (Nikmah, 2020). Lilin parafin dan lilin lebah adalah zat lilin yang biasa dimanfaatkan dalam pembuatan *edible coating* diikuti oleh asigliserol dan asam lemak seperti asam oleat dan asam laurat. Lipid menghasilkan lapisan yang lebih

tebal sehingga dapat menghalangi hilangnya kelembaban karena memiliki sifat hidrofobik, namun kelemahan lipid ialah mudah rapuh maka dari itu perlu penambahan bahan pembentuk *layer* lainnya seperti protein dan selulosa. Menurut Murni dkk. (2013) lapisan tipis yang terbentuk dari senyawa lipida umumnya memiliki sifat penghambat kelembaban yang sangat baik karena senyawa lipida tergolong hidrofobik.

C. Komposit

Komposit merupakan campuran hidrokoloid dan lipid. Lapisan yang dihasilkan dapat berupa lapisan bilayer dimana lapisan pertama berbahan dasar hidrokoloid dan lapisan lainnya berbahan dasar lipid atau dapat berupa gabungan hidrokoloid dan lipid. Kelebihan dari masing-masing polimer dapat menutupi kelemahan polimer lainnya sehingga dapat meningkatkan kualitas *lapisan* yang dihasilkan. Perpaduan antara polisakarida dan protein, polisakarida dan lipid, lipid dan protein, serta polimer alami dan polimer sintesis adalah perpaduan yang sering dilakukan.

2.1.2 Fungsi *Edible Coating*

Menurut Pascall dan Lin (2012) menyatakan bahwa *edible coating* memiliki berbagai fungsi antara lain a) sebagai *barrier*, dalam pengaplikasian kepada produk seperti buah, sayur atau daging dapat sebagai penghalang dari oksigen, kelembaban, lemak maupun minyak. Sifat kimia bahan yang digunakan maupun kondisi lingkungan juga dapat mempengaruhi kemampuan *barrier*. b) sebagai *carrier*, senyawa aktif yang dimasukkan kedalam larutan seperti antimikroba, antioksidan ataupun nutrisi dapat meningkatkan kualitas serta penampilan produk. *Edible coating* dapat bergabung dengan bahan tambahan makanan dan substansi lain ke dalam

formulasi *edible coating* untuk meningkatkan penanganan makanan (Saputra dkk., 2015).

c) sebagai pemikat, pengaplikasian *edible coating* dapat memperbaiki penampilan serta rasa dari suatu komoditas. *Edible coating* memberikan efek mengkilap pada bahan pangan sehingga dapat menarik konsumen.

2.1.3 Prasyarat Mutu *Edible Coating*

Kandungan gizi seperti karbohidrat, protein serta lipid yang terdapat dalam bahan pangan dapat memenuhi persyaratan sebagai bahan dasar pembuatan *edible coating*. *Edible coating* yang ideal harus memiliki syarat, antara lain tidak merubah warna dan bau dari produk, tidak berpengaruh pada kualitas dari suatu produk, harus melekat dan cocok dengan produk, harus ekonomis dan mudah terurai, serta tidak beracun (Prasad & Batra, 2015). Bahan yang memiliki kandungan polisakarida, protein dan lemak dapat digunakan masing-masing ataupun dalam bentuk campuran namun *edible coating* yang terbuat dari polimer murni memiliki sifat yang rapuh, oleh karena itu ditambahkan *plasticizer* untuk meningkatkan fleksibilitasnya.

Pada golongan polisakarida, menurut Dedin Finatsiyatull Rosida (2018) bahwa bahan yang mempunyai amilosa tinggi dapat dibuat sebagai *edible coating*. Lapisan tipis yang dihasilkan akan menjadi lebih kompak apabila memiliki kandungan amilosa yang tinggi. Syarat pati yang baik untuk bahan *edible coating* adalah pati yang dapat membentuk gel sehingga dapat melapisi buah yang diberi *coating* (Raghav dkk, 2016). Pektin terdapat 2 jenis yaitu pektin bermetoksil rendah dan pektin bermetoksil tinggi. Pektin metoksil rendah (2,5-7,12%) dapat membentuk gel pada kondisi pH yang rendah dengan adanya padatan pelarut. Sedangkan pektin metoksil tinggi (>7,12%) dapat membentuk gel dengan adanya kalsium ion (Zahra, 2020).

2.1.4 Metode *Edible Coating*

Menurut Winarti dkk. (2012), *edible coating* dapat diaplikasikan dengan beberapa cara, seperti metode pencelupan (*dipping*), pembusaan (*foaming*), penyemprotan (*spraying*), penuangan (*casting*) dan penetesan terkontrol.

A. Pencelupan

Metode dengan cara pencelupan dilakukan dengan mencelupkan bahan kedalam larutan *edible coating*. Metode ini banyak diaplikasikan pada produk seperti buah, sayur, ikan, daging atau dengan jumlah komoditas yang sedikit.

B. Pembusaan

Penerapan metode pembusaan dilakukan dengan bantuan alat yaitu berupa *compressor* dan membutuhkan proses yang cukup lama. Busa diaplikasikan pada komoditas yang bergerak pada *roller* untuk menyebarkan *coating* ke seluruh permukaan.

C. Penyemprotan

Metode penyemprotan merupakan metode sederhana dalam pengaplikasian *edible coating* yang mana menghasilkan lapisan tipis pada bahan pangan. Teknik ini digunakan untuk produk yang mempunyai dua sisi permukaan (Siburian, 2015).

D. Penuangan

Pengaplikasian dengan cara penuangan (*casting*) dilakukan dengan cara menuang *edible coating* pada bahan. Ukuran droplet yang besar, perlu diperhatikan saat pengaplikasian untuk mendapatkan keseragaman yang baik dalam melapisi bahan.

E. Penetesan terkontrol

Metode penetasan terkontrol menggunakan pompameter tekanan rendah yang disambung dengan nosel untuk memberikan tetesan kecil yang akan disemprotkan pada bahan pangan.

2.2 Kulit Singkong

Budidaya tanaman singkong banyak dilakukan oleh penduduk Indonesia karena memiliki penerapan yang sangat praktis seperti dapat tumbuh pada lahan yang tidak terlalu subur, tidak membutuhkan pupuk maupun nutrisi dalam jumlah yang banyak. Panen singkong terjadi setelah 8-12 bulan setelah penanaman. Singkong memiliki kandungan karbohidrat serta kalori yang tinggi, umbi singkong mengandung 60% air, 25%-35% pati, protein, mineral, kalsium dan posfat (Ariani dkk., 2017). Singkong menjadi sumber makanan pokok ketiga setelah padi dan jagung. Singkong memiliki bagian daging dan kulit. Bagian kulit singkong terdapat kulit luar dan kulit dalam. Bagian singkong yang biasa dimanfaatkan oleh masyarakat adalah umbinya sedangkan untuk bagian kulit akan dibuang begitu saja. Produksi singkong dari tahun ke tahun mengalami peningkatan sehingga memberikan dampak kepada limbah kulit singkong yang semakin tinggi pula. Setiap kilogram umbi singkong menghasilkan 0,2 kg kulit singkong. Kulit yang diperoleh dari produk tanaman singkong (*Manihot utilissima* Pohl.) merupakan limbah utama pangan di negara-negara berkembang (Anita, 2013). Pemanfaatan limbah kulit singkong belum secara maksimal karena hanya sebagai pakan ternak ataupun pupuk kompos. Penyebab kurangnya pemanfaatan kulit singkong sebagai produk pangan dikarenakan adanya selulosa yang memiliki sifat tidak dapat dicerna oleh pencernaan manusia serta tidak larut dalam air.

Bagian dalam kulit adalah bagian yang digunakan dalam pembuatan pati kulit singkong. Pati adalah karbohidrat yang berbentuk polisakarida dengan rumus umum $(C_6H_{10}O_5)_n$, dimana harga n bervariasi (Syafira, 2019). Keberadaan pati dapat diperoleh dari hasil pertanian seperti singkong, kentang, sagu, garut dan lain-lain. Pada akar, batang, buah, kulit maupun biji bisa kita temukan pula ketersediaan pati. Pati tersusun dari dua rangkaian yaitu amilosa dan amilopektin. Amilosa merupakan polimer glukosa yang dapat menyerap sejumlah besar air sehingga menjadi mengembang namun disisi lain tidak dapat larut dalam air dingin. Rantai pada amilosa berbentuk lurus dan tidak bercabang. Sedangkan amilopektin merupakan polimer glukosa yang memiliki rantai bercabang. Setiap sumber pati memiliki jumlah amilosa dan amilopektin yang berbeda-beda. Menurut Richana (2013) kandungan pati kulit singkong sebesar 44-59%. Kadar amilosa pada pati kulit singkong mirip dengan pati tapioka maupun pati singkong. Menurut penelitian Maladi (2019) pati kulit singkong memiliki kadar amilosa 30,69% dan kadar amilopektin 44,83%. Menurut Dewi dkk. (2015), dalam 1 kg kulit singkong dapat diperoleh pati sebanyak 9% atau sebanyak 90 gr pati dalam 1 kg kulit singkong. Pati dapat diperoleh dengan cara mengekstrak bahan hasil pertanian yang mengandung karbohidrat.

Pati merupakan golongan polisakarida yang biasa dimanfaatkan sebagai bahan baku *edible coating*. Keuntungan seperti dapat dimakan, dapat terurai, dan mudah ditemukan bisa diperoleh apabila menggunakan komponen polisakarida. *Edible coating* berbasis polisakarida menjadi *membrane permeable* yang selektif terhadap pertukaran oksigen maupun karbondioksida pada suatu komoditas sehingga hal tersebut dapat menurunkan laju respirasi. Aplikasi *coating* polisakarida dapat

mencegah dehidrasi, oksidasi lemak, dan pencoklatan pada permukaan serta mengurangi laju respirasi dengan mengontrol komposisi gas O₂ dan CO₂ dalam atmosfer internal (Winarti, 2012). Proses pembentukan *edible coating* berbasis pati diawali dengan granula yang mengalami pemecahan sehingga amilosa keluar membentuk jaringan yang mengelilingi granula tersebut kemudian sesama amilosa maupun antara amilosa dengan granula yang telah pecah terjadi interaksi. Amilosa satu dengan amilosa lainnya yang saling berhubungan diduga menyebabkan jembatan hidrogen antara sesama amilosa bertemu, hal ini juga terjadi pada jembatan fosfat. Molekul amilosa dan fosfat yang terjadi interaksi mengakibatkan matriks pada lapisan akan terbentuk lebih rapat. Beberapa penelitian yang menganalisis pati kulit singkong dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Perbandingan Kadar Air dan Kadar Pati dalam Pati Kulit Singkong

Pustaka	Parameter	
	Kadar Air (%)	Kadar Pati (%)
Pustala I (*)	10,14	93,46
Pustaka II (**)	9,45	75,90
Pustaka III (***)	12,90	84,59
Pustaka IV (****)	7,9 – 10,32	44 - 59

Keterangan: *Rahmi (2020), **Siagian (2016), ***Laga (2001), ****Nur Richiana (2013)

2.3 Tomat *Cherry*

Tomat adalah salah satu komoditas sayuran yang biasa diolah ataupun dikonsumsi secara langsung oleh masyarakat. Penggunaan tomat dapat dengan mudah kita temui untuk dijadikan sebagai bahan masakan sehari-hari. Setiap varietas tomat memiliki bentuk yang berbeda. Berdasarkan bentuknya, buah tomat dibedakan menjadi lima jenis yaitu: tomat biasa, tomat apel atau pir, tomat kentang atau tomat daun lebar, tomat tegak serta tomat *cherry* (Fajriyani, 2020). Tomat *cherry* memiliki bentuk bulat atau bulat memanjang dimana ukuran yang dimiliki

lebih kecil dibanding dengan tomat biasa. Tomat *cherry* digemari oleh masyarakat karena pada bentuknya seperti buah anggur sehingga mudah dijadikan sebagai buah pencuci mulut. Keberadaan tomat *cherry* lebih sering ditemui pada pasar swalayan. Selain itu tomat *cherry* juga merupakan salah satu hasil pertanian yang prospektif di Indonesia dan memiliki nilai ekonomi yang lebih tinggi (Simanjuntak, 2012). Menurut Tugiyono (2009) secara lengkap ahli-ahli botani mengklasifikasikan tanaman tomat *cherry* secara sistematis sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Tubiflorae
Family	: Solanaceae
Genus	: Lycopersicum
Spesies	: <i>Lycopersicum esculentum</i> var. <i>cerasiforme</i>

Tanaman tomat akan tumbuh dengan baik pada tanah yang subur dan gembur yang memiliki nilai pH tanah 6,5-7. Tomat *cherry* merupakan tanaman setahun (*annual*), tinggi tanaman dapat mencapai 2 - 3 meter atau lebih, mempunyai batang lunak dan bulat (Fajriyani, 2020). Beberapa varietas tomat *cherry* diantaranya yakni *Short Red Cherry* memiliki diameter 2-2,5 cm, *Royal Red Cherry* yang berdiameter 3,1-3,5 cm, *Oregon Cherry* yang diameternya 2,5-3,5 cm dan bobot yakni 10-20 g, serta *Golden Pearl* yang bobotnya 8-10 g dan *Season Red* yang bobotnya 25 g yang diproduksi dari Known You Seed di Taiwan (Cahyono 2008 dalam Cahyani, 2019).

2.3.1 Kandungan Gizi Tomat *Cherry*

Tomat *cherry* memiliki manfaat bagi kesehatan yakni dalam 100 g mengandung 94 g air; 1,0 g protein; 3,6 g karbohidrat; 0,2 g lemak; 10 mg Ca; 0,6 mg Fe; 10 mg Mg; 16 mg P; 1.700 IU vitamin A; 0,1 mg vitamin B1; 0,02 mg vitamin B2; 0,6 mg niasin dan 21 mg vitamin C. Nilai energy yang dihasilkan sebesar 80 kJ per 100 gram buah tomat (Rukmana 1994 dalam Cahyani, 2019). Kandungan vitamin C pada tomat *cherry* lebih tinggi dibanding dengan tomat biasa. Tomat banyak mengandung likopen yang merupakan kelompok karotenoid seperti beta-karoten yang bertanggung jawab terhadap warna merah pada tomat (Rina, 2020). Menurut Irene (2012) buah tomat mengandung alkaloid solenoid (0,007%), saponin, asam folat, asam malat, asam sitrat, bioflavonoid (termasuk rutin), protein, lemak, gula (glukosa, fruktosa), adenine, trigonelin, kholin, tomatin, mineral seperti Ca, Mg, P, K, Na, Fe, sulfur, chlorine, dan vitamin seperti B1, B2, B6, C, E, likopen, niasin, serta histamine. Kandungan nutrisi buah tomat *cherry* dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Kandungan Gizi Tomat *Cherry*

Kandungan	Jumlah
Karbohidrat (g)	3,6
Protein (g)	1,0
Lemak (g)	0,2
Kalsium (g)	10
Besi (mg)	0,6
Magnesium (mg)	10
Fosfor (IU)	16
Vitamin A (mg)	1.700
Vitamin B1 (mg)	0,1
Vitamin B2 (mg)	0,02
Vitamin B3 (mg)	0,6
Vitamin C (mg)	21
Air (g)	94

2.3.2 Manfaat Tomat *Cherry*

Tomat *cherry* memiliki berbagai kandungan yang baik untuk kesehatan. Keistimewaan pada tomat *cherry* yaitu kandungan vitamin C yang tinggi. Vitamin C atau asam askorbat merupakan vitamin yang diperlukan oleh tubuh. Asam askorbat memiliki fungsi dalam membantu penyerapan zat besi, melindungi kulit dari radikal bebas ultraviolet, mencegah infeksi beberapa spesies jamur dan bakteri, meningkatkan proses terbentuknya kolagen, dan berada pada sel darah putih untuk merespon sistem imun (Lanny Lingga, 2012). Vitamin A dalam tomat *cherry* dapat memberikan manfaat untuk menjaga sistem kekebalan tubuh, serta mencegah penyakit mata. Tomat *cherry* mengandung likopen yang apabila dikonsumsi memberikan risiko yang lebih rendah untuk terjangkit berbagai jenis kanker maupun penyakit kardiovaskular dan berperan sebagai antioksidan. Senyawa antioksidan ini mampu menetralkan zat-zat radikal bebas dalam tubuh yang merupakan sumber pemicu timbulnya berbagai penyakit terutama penyakit degeneratif (Warsi dan Any, 2013). Likopen adalah pigmen karotenoid berwarna merah yang memiliki manfaat sebagai antikanker dan menjaga fungsi mental dan fisik pada lansia. Vitamin K pada tomat *cherry* merupakan vitamin yang larut dalam lemak yang berperan penting dalam proses pembekuan bahan dikarenakan sebagai bahan pembentuk faktor pembekuan darah. Karbohidrat, protein, lemak serta kalori dalam buah tomat dapat memberikan manfaat dalam tubuh sebagai zat pembangun jaringan tubuh dan berguna untuk meningkatkan energi.