

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Buah tomat

Dalam klasifikasi tumbuhan, tomat termasuk kelas berkeping dua. Para ahli botani mengklasifikasikan tanaman tomat sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Bangsa	: Solanales
Suku	: Solanaceae
Marga	: Solanum
Spesies	: <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill



Gambar 1. Buah tomat

Tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill), berasal dari daerah Peru dan Ekuador, kemudian menyebar ke seluruh Amerika, terutama ke wilayah yang beriklim tropik. Bangsa Eropa dan Asia mengenal tanaman tomat pada tahun 1523. Namun pada masa itu tanaman tomat dianggap sebagai tanaman beracun dan hanya ditanam sebagai tanaman hias dan obat kanker. Tanaman tomat di tanam di Indonesia sesudah kedatangan orang Belanda, hal ini menandakan bahwa tanaman tomat sudah tersebar di seluruh dunia, baik di daerah tropik maupun subtropik (Cahyono, 2002).

Tanaman tomat adalah tanaman tahunan dalam keluarga *Solanaceae*. Tanaman tomat memiliki batang yang berbeda-beda ada yang tegak atau menjalar, padat dan merambat, berwarna hijau, berbentuk silinder dan ditumbuhi rambut-rambut halus terutama dibagian yang berwarna hijau. Daunnya lonjong bergerigi dan termasuk daun majemuk. Daun tanaman tomat biasanya memiliki panjang sekitar 20-30 cm dan lebar 16-20 cm. Daun tanaman tomat memiliki jarak yang dekat dengan ujung dahan sementara tangkai daunnya berbentuk bulat berukuran 7-10 cm. Bunga tomat berwarna kuning cerah, termasuk hermaprodit dan dapat menyerbuk sendiri (Setiawan, 2015).

Warna buah tomat bervariasi dari kuning, jingga, hingga merah tergantung pigmen yang dominan. Buah tomat adalah buah buni, buah yang sangat muda berwarna hijau dan bulunya keras. Setelah masak buah akan berwarna merah muda, merah atau kuning mengkilat dan relatif lembut. Buah tomat berdiameter sekitar 4-15 cm, dan rasanya juga bervariasi mulai dari asam hingga asam kemanisan. Buah tomat berdaging dan mengandung banyak air, biji tomat berbentuk pipih berwarna coklat kekuningan. Panjang buah tomat berkisar antara 3-5 mm dan lebar 2-4 mm. Jumlah biji tomat dalam setiap buah bervariasi, umumnya 200 biji per buah (Nyoman, 2016).

Buah tomat memiliki keanekaragaman jenis, namun akhir-akhir ini sedang dikembangkan jenis baru di beberapa negara berkembang untuk mendapatkan buah tomat dengan kualitas dan *flavour* yang baik. Ada 5 (lima) jenis buah tomat berdasarkan bentuk buahnya (Musaddad, 2003), yaitu:

1. Tomat biasa (*L. commune*) yang banyak ditemui di pasar-pasar lokal.
2. Tomat apel atau pir (*L. pyriforme*) yang buahnya berbentuk bulat dan sedikit keras menyerupai buah apel atau pir. Tomat jenis ini juga banyak ditemui di pasar lokal.
3. Tomat kentang (*L. grandifolium*) yang ukuran buahnya lebih besar bila dibandingkan dengan tomat apel.
4. Tomat gondol (*L. validum*) yang bentuk buahnya sedikit lonjong, tekstur keras dan berkulit tebal.

5. Tomat ceri (*L. esculentum var cerasiforme*) yang bentuk buahnya bulat, kecil-kecil, dan memiliki rasa yang cukup manis.

Tanaman tomat dapat mentolerir berbagai kondisi lingkungan. Kisaran suhu optimal untuk budidaya tanaman tomat adalah 21°C-24°C. Jika suhu melebihi 26°C, hujan lebat, dan cuaca berawan akan menyebabkan kegagalan pertumbuhan tanaman dan wabah penyakit (Zanzibar, 2001). Tomat tumbuh pada kisaran pH tanah sekitar 6,0-6,5 jika pH tanah terlalu tinggi menyebabkan kekurangan mineral. Tanaman tomat merupakan tanaman perdu atau semak yang dapat tumbuh pada ketinggian 1-1600 meter di atas permukaan laut, dengan hasil rendah dan warna buah lebih pucat pada suhu tinggi (Risaketta, 2006).

Menurut Wiryanta (2004), tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum Mill*) merupakan komoditas sayuran yang memiliki prospek tinggi untuk dikembangkan. Tanaman tomat adalah sayuran buah yang tergolong tanaman semusim berbentuk perdu dan termasuk *family solanaceae*. Buahnya termasuk sumber vitamin dan mineral. Penggunaan tomat semakin luas karena selain dikonsumsi secara langsung dan untuk bumbu masakan, juga dapat diolah lebih lanjut sebagai bahan baku industri makanan seperti saus buah dan sari tomat. Tanaman ini dapat ditanam secara luas di dataran rendah maupun dataran tinggi, serta pada lahan bekas sawah dan lahan kering.

Tanaman tomat merupakan tanaman perdu atau semak yang tingginya mencapai 2 meter. Tomat merupakan tanaman semusim. Artinya, tomat bertahan sekitar tiga bulan masa panen (Leovini, 2012). Dari dataran tinggi hingga dataran rendah, tomat dapat tumbuh baik pada media lahan kering dan bekas sawah dengan pH antara 5,5 - 6,5 (Adiyoga *et al.*, 2004). Tomat memiliki akar tunggang yang dapat menembus tanah dan akar serabut yang menyebar ke segala arah (Leovini, 2012). Kandungan gizi buah tomat secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 2:

Tabel 2. Kandungan gizi dalam 100 gram tomat muda

Kandungan Gizi	Tomat Muda
Energi (kal)	18 kcal
Protein (g)	0,88 g
Total lipid (<i>fat</i>)	0,2 g
Karbohidrat (g)	3,89 g
Total gula (g)	2,63 g
<i>Fiber</i>	1,2 g
Vitamin K	7,9 µg
Vitamin A	42 µg
Vitamin E (mg)	0,54 mg
Vitamin C (mg)	13,7 mg
Air (g)	94,52 g

Sumber: USDA National Nutrients Data Base (2020)

Tomat muda berwarna hijau muda dan berubah menjadi merah saat matang. Bentuk buah tomat antara lain bulat, bulat persegi, agak lonjong, bulat oval, dan agak bulat. Tomat kaya akan vitamin A, C, K, serat, asam folat, kalium, dan karotenoid yang disebut likopen (Dhaniaputri & Irawati, 2018).

2.1.2 Respirasi pada buah tomat

Respirasi adalah proses oksidasi substrat kompleks menjadi substrat sederhana (Gardjito dan Swasti, 2018). Respirasi buah masih berlanjut walaupun telah terpisah dari induknya. Air yang tidak mencukupi dan kekurangan zat serta nutrisi yang digunakan buah tomat untuk respirasi dapat menyebabkan kerusakan tekstur. Proses respirasi ini digunakan untuk menyediakan energi selama pertumbuhan dan pemeliharaan. Selama proses respirasi, glukosa umumnya dipecah menjadi lebih sederhana dengan pelepasan energi (Sudjatna dan Wisaniyasa, 2008).

Menurut Pantastico (1993), faktor-faktor yang mempengaruhi respirasi tomat adalah faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi tahap perkembangan organ tumbuhan, komposisi kimiawi dalam jaringan (histokimia), ukuran produk, lapisan alami, dan jenis jaringan. Faktor eksternal adalah suhu,

etilen, O₂ yang tersedia, konsentrasi CO₂, zat pengatur tumbuh, dan kerusakan buah. Baldwin (1999) menemukan bahwa respirasi buah yang tergolong klimakterik meningkat selama penyimpanan dasar dan menurun dengan meningkatnya waktu penyimpanan.

Dalam penanganan atau pengolahan hasil pertanian menghendaki agar dapat memenuhi keinginan konsumen, seperti rasa, warna, bentuk, maupun kualitasnya. Tanaman akan mengalami proses biologis setelah dipanen. Proses biologis ini meliputi proses fisiologis, enzimatik, dan kimiawi. Respirasi dan penuaan hasil pertanian sangat mempengaruhi sifat produk tersebut dan berbagai zat yang dikandungnya. Pengaruh tersebut akan menyebabkan perubahan aroma, rasa, tekstur, dan warna dari hasil pertanian.

2.1.3 Pascapanen buah tomat

Dalam bidang pertanian istilah pascapanen diartikan sebagai berbagai tindakan atau perlakuan yang diberikan pada hasil pertanian setelah panen hingga komoditas sampai ke tangan konsumen. Istilah tersebut secara keilmuan lebih tepat disebut pasca produksi (*postproduction*) yang dapat dibagi dalam dua bagian atau tahapan, yaitu pascapanen (*postharvest*) dan pengolahan (*processing*) (Mutiarawati, 2007).

Penanganan pascapanen (*postharvest*) sering juga disebut sebagai pengolahan primer (*primary processing*) merupakan istilah yang digunakan untuk semua perlakuan mulai dari panen hingga komoditas dapat dikonsumsi secara segar atau sebagai bahan baku untuk di proses lebih lanjut. Umumnya perlakuan tersebut tidak merubah bentuk penampilan atau penampakan. Pemasaran dan distribusi termasuk ke dalam pengolahan primer. Pengolahan sekunder (*secondary processing*) merupakan tindakan yang merubah hasil tanaman ke kondisi lain atau bentuk lain dengan tujuan agar produk dapat bertahan lebih lama (pengawetan) serta mencegah perubahan yang tidak dikehendaki atau untuk keperluan lainnya. Keduanya termasuk pengolahan pangan dan pengolahan industri. Penanganan pascapanen bertujuan untuk menjaga hasil pertanian dalam kondisi baik dan sesuai/tepat sehingga produk dapat segera dikonsumsi secara segar atau dijadikan bahan baku dasar pengolahan.

Teknik penyimpanan untuk mempertahankan kesegaran buah tomat dalam waktu yang lama pada prinsipnya adalah menekan sekecil mungkin terjadinya respirasi (pernapasan) dan transpirasi (penguapan) sehingga menghambat proses enzimatik/biokimia yang terjadi dalam buah. Dengan demikian, kematangan buah dapat tertunda hingga beberapa hari. Upaya untuk mempertahankan kualitas sayuran atau buah dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi pascapanen yaitu *edible coating*.

2.1.4 *Edible coating*

Edible coating merupakan teknologi ramah lingkungan berupa pemberian lapisan tipis yang dibentuk dengan menambahkan bahan pelapis pada permukaan bahan pangan untuk menggantikan lapisan yang hilang dan berperan sebagai penghalang pertukaran gas (Misir *et al.*, 2014). Sifat penghalang dari *edible coating* dapat menunda permeasi gas, uap air dan senyawa volatil, mengurangi respirasi, kehilangan aroma, dan menunda perubahan warna (Aminudin dkk., 2014). Ketebalan *coating* mempengaruhi permeabilitas gas dan uap air. Semakin tebal *edible coating*, semakin kurang permeabilitas terhadap gas dan uap air, dan semakin baik produk terlindungi jika dikemas dengan benar (Rahmawati, 2009).

Komponen penyusun *edible coating* dibagi menjadi tiga jenis yaitu : hidrokoloid, lipida, dan komposit. Pati, pektin, alginat, turunan selulosa, protein, dan polisakarida yang lain termasuk golongan hidroloid. Asam lemak, asilgliserol, dan lilin termasuk golongan lipida. Gabungan antara lipida dengan hidrokoloid termasuk golongan komposit (Winarti *et al.*, 2012).

Menurut Winarti *et al.*, (2012), metode untuk aplikasi *coating* pada sayuran dan buah terdiri dari beberapa cara, yaitu metode aplikasi penetesan terkontrol, penuangan (*casting*), penyemprotan (*spraying*), pembusaan, dan pencelupan (*dipping*). Metode *dipping* merupakan metode yang paling banyak digunakan terutama untuk ikan, daging, buah, dan sayuran dimana melalui metode ini produk akan dicelupkan ke dalam larutan yang digunakan sebagai bahan *coating*. Hal ini dikarenakan metode pencelupan (*dipping*) mempunyai keuntungan yaitu ketebalan *coating* yang lebih besar serta memudahkan pengaturan dan pembuatan viskositas

larutan sedangkan kelemahannya yaitu munculnya deposit kotoran dari larutan (Arief dkk., 2012).

Teknik aplikasi *edible coating* pada produk menurut Miskiyah (2011), yakni:

1. Pengolesan (*Brushing*)

Teknik ini diaplikasikan dengan cara mengoleskan *edible coating* pada produk. Pengolesan dilakukan menggunakan bantuan kuas.

2. Pembungkusan (*Casting*)

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

3. Penyemprotan (*Spraying*)

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

4. Pencelupan (*Dipping*)

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

2.1.5 *Edible coating* menggunakan Gel *Aloe vera*

Aloe vera (lidah buaya) merupakan tanaman yang banyak tumbuh pada iklim tropis ataupun subtropis dan sudah digunakan sejak berabad-abad lalu karena fungsi pengobatannya. Nama latin *Aloe vera* adalah *Aloe barbadensis miller*. Tanaman tersebut termasuk kedalam *family Asphodelaceae (Liliaceae)* (Surjushe, dkk., 2008). Berdasarkan penelitian para ahli, *Aloe vera* dapat berfungsi sebagai anti-inflamasi, anti jamur, anti bakteri, dan regenerasi sel. Taksonomi dari *Aloe vera* sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Liliopsida
Ordo : Aspargales
Famili : Liliaceae
Genus : Aloe
Spesies : *Aloe barbadensis* Miller/*Aloe vera* L



Gambar 2. Lidah buaya

Lidah buaya termasuk suku *Liliaceae*. Area distribusinya mencakup seluruh dunia. Lidah buaya sendiri memiliki lebih dari 350 jenis tanaman, dan tanaman lidah buaya dapat tumbuh di daerah kering seperti Afrika, Amerika, dan Asia. Hal ini karena lidah buaya dapat menutup rapat stomatanya pada musim kemarau untuk mencegah kehilangan kelembaban. Lidah buaya juga dapat tumbuh di daerah beriklim dingin, karena lidah buaya juga merupakan tanaman yang hemat air, karena secara fisiologis tanaman ini termasuk tanaman CAM (*Crassulacean Acid Metabolism*) yang memiliki sifat tahan kekeringan. Kelemahan lidah buaya adalah jika ditanam di tempat yang lembab dengan curah hujan tinggi maka rentan terhadap cendawan terutama *fusarium sp.* yang menyerang pangkal batangnya (Furnawanthi, 2002).

Lidah buaya memiliki bunga berwarna kuning atau kemerahan berbentuk pipa yang mengumpul dari ketiak daun. Bunganya kecil, tersusun dalam barisan berbentuk tandan, dan panjangnya bisa mencapai 60 – 100 cm. Namun bunga lidah buaya hanya terlihat ketika tanaman tersebut ditanam di daerah pegunungan (Idris, 2013).

Lidah buaya memiliki batang yang kurang terlihat lantaran sebagian tertutup oleh daun yang lebat dan sebagian terendam dalam tanah (Idris, 2013) sebagai

akibatnya sulit ditinjau secara langsung. Batang tanaman ini berbentuk bulat dan bersifat monopodial. Tunas baru muncul dari batang dan menjadi bibit (Purbaya, 2003). Batang lidah buaya dapat dipotong untuk regenerasi tanaman, peremajaan dilakukan dengan pemangkasan daun dan batang, dan sisa batang menghasilkan tunas baru (Idris, 2013).

Daun lidah buaya berdaun tunggal, berdaging (sekitar 1-2,5 cm pada umur 12 bulan), dan tidak memiliki tulang daun (Purbaya, 2003). Permukaan daun dilapisi lilin berwarna putih, kehijauan, lanset dengan ujung meruncing, dan tepi daun bergerigi / memiliki duri kecil (Sari, 2005). Akar lidah buaya merupakan akar serabut yang pendek dan terletak di sekitar permukaan tanah untuk memudahkan penyerapan embun yang menempel pada tanah saat musim kemarau (Idris, 2013).

Lidah buaya mengandung nutrisi yang sangat kompleks dan bermanfaat seperti senyawa *antrakuinon*, mineral, dan enzim. Tabel di bawah ini menunjukkan pengelompokan kandungan lidah buaya berdasarkan kelasnya.

Tabel 3. Kandungan *Aloe vera* L.

Kandungan	Senyawa
Anthraquinones	Aloin/Barb-aloin, Isobarba-aloin, Aloe-emodin, Emodin, Aloetic acid, Ester of cinnamis acid, Anthranol, Chrysophanic acid, Resistannol Anthracene, Ethereal oil.
Vitamin	B1, B2, B6, A-Tocopherol, β -Carotene, Choline, Folic acid, Ascorbic acid.
Enzim	Cycle-oxygenase, Oxidase, Amylase, Catalase, Lipase, Alkaline-phosphatase, Carboxy-peptidase
Miscellaneous	Cholesterol, Steroids, Tricylglycerides, β -Siterol, Lignins, Uric acid, Gibberellin, Lectin like substances, Salicylic acid, Arachidonic acid.
Saccharides	Mannose, Glucose, L-Rhamnose, Aldo-Pentose.
Carbohydrates	Cellulose, Acetylated mannan, Arabinogalactan, Xylan, Pure Mannan, pectic substance, glucomannan, Glucogalc-tomannan, Galactan.
Inorganic Compounds	Calcium, Sodium, Chlorine, Manganase, Zinc, Chromium, Copper, Magnesium, Iron.
Non-Essential Amino Acids	Histidine, Arginine, Hydroxyproline, Aspartic Acid, Glutamic Acid, Proline, Glycine, Alanine.
Essential Amino Acids	Lysine, Threonine, Valine, Leucine, Iso-leucine, Phenyl-alanine, Methionine.

Sumber : Serrano *et al.*, (2006).

Lidah buaya dikenal sebagai tanaman ajaib yang banyak digunakan dalam perawatan kesehatan, kecantikan, dan obat-obatan. Dalam kosmetik, lidah buaya digunakan sebagai pelembab, sabun, tabir surya, *shampoo*, dan *lotion*. Dalam bidang kesehatan membantu mengobati radang usus besar, batuk, luka tembak, bisul, sakit maag, diabetes, kanker, sakit kepala, radang sendi, imunodefisiensi, dll (Rajeswari *et al.*, 2012).

Selain itu, gel lidah buaya adalah salah satu *coating* terbaik yang secara biologis digunakan sebagai pengawet dalam berbagai makanan. Hal ini disebabkan senyawa antibakteri, biodegradabilitas, dan sifat biokimia. Komponen utama dari kandungan biokimia adalah polisakarida dan metabolisme, yang bertindak sebagai penghalang alami untuk air dan oksigen. Gel lidah buaya dapat memperpanjang umur simpan buah dan sayuran dengan mengurangi laju respirasi dan menjaga kualitas (warna, rasa, dll.) buah dan sayuran (Misir *et al.*, 2014).

Penggunaan lidah buaya sebagai bahan *edible coating* pada buah dan sayuran dapat mencegah hilangnya air dan kesadahan pada makanan, mengontrol laju respirasi, menunda dan menekan proses penuaan, menunda efek pencoklatan, dan mengurangi mikroorganisme pada buah dan sayuran (Kumar *et al.*, 2014). Produk ini tidak mempengaruhi penampakan, rasa, warna, atau bau (Misir *et al.*, 2014). Oleh karena itu, produk ini merupakan alternatif pengawet alami yang aman dan dapat dikembangkan.

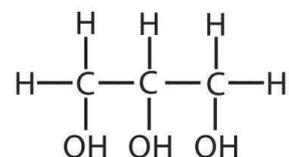
Komponen senyawa antibakteri dalam lidah buaya dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri (antibakteri), jamur (antifungal), virus (antivirus), dan parasit (antiparasit). Misalnya senyawa antrakuinon, saponin, dan emodin. Antrakuinon dikenal sebagai antibakteri yang mampu melawan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan cara menghambat sistem transpor intramembran (Lone *et al.*, 2009). Saponin dapat menekan pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* secara *in vitro* dan membunuh bakteri (Rahayu, 2006). Emodin sekarang telah terbukti efektif melawan beberapa bakteri Gram-positif (Misir *et al.*, 2014).

Penggunaan gel *Aloe vera* L. telah diaplikasikan pada industri pangan sebagai *ingredient* pangan fungsional, dan salah satunya dengan menjadikan gel

Aloe vera L. sebagai bahan baku untuk *edible coating* alami. Valverde (2005), menyatakan bahwa gel *Aloe vera* L. dapat berperan baik dalam menahan laju respirasi dan beberapa perubahan fisiologis akibat proses pematangan pada buah anggur selama penyimpanan. Berdasarkan hasil penelitian mereka, *coating* dari gel *Aloe vera* L. bersifat permeabel terhadap transfer gas dan air, *edible coating* juga bersifat higroskopis sehingga mampu menjaga kelembaban dinding sel buah, serta dapat mencegah *chilling injury*. Gel *Aloe vera* L. juga terbukti mampu mereduksi aktivitas enzim pada dinding sel buah anggur sehingga mengurangi reaksi *browning* dan pelunakan tekstur. Senyawa anti-mikroba yang terkandung dalam gel *Aloe vera* L. ternyata dapat mencegah poliferasi mikroba pada buah anggur. Umur simpan buah anggur akan bertambah ± 4 hari apabila disimpan pada suhu 20°C , sedangkan apabila disimpan pada suhu 1°C maka umur simpan buah anggur dapat bertambah hingga ± 28 hari.

2.1.6 Gliserol

Gliserol merupakan alkohol terhidrik. Nama lain gliserol adalah gliserin atau 1, 2, 3-propanetriol. Gliserol bersifat tidak berwarna, tidak berbau, berasa manis, berbentuk sirup cair, memiliki titik leleh $17,8^{\circ}\text{C}$, dan titik didih 290°C , serta larut dalam air dan etanol. Gliserol dapat menyerap kelembaban di udara dan bersifat higroskopis, sehingga berguna sebagai pelembab untuk kosmetik. Gliserol hadir dalam semua minyak dan lemak hewani serta nabati dalam bentuk ester (gliserida). Gliserol adalah *plasticizer* hidrofilik, sangat polar, dan larut dalam air (Huri dan Nisa, 2014).



Gambar 3. Struktur gliserol

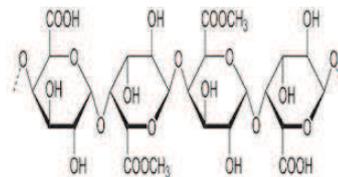
Fungsi gliserol adalah untuk menyerap air, zat pembentuk kristal, dan *plasticizer*. *Plasticizer* merupakan zat dengan berat molekul rendah yang dapat menembus matriks polimer protein dan polisakarida, sehingga meningkatkan kelenturan lapisan film dan kemampuan membentuk film (Illing dan Setiawan,

2018). Gliserol merupakan *plasticizer* yang paling umum. Ini karena sifat gliserol yaitu berat molekulnya yang rendah sehingga dapat dengan mudah melekat pada matriks polimer (Hul, 2006).

Karena gliserol berbentuk cairan, maka dapat digunakan sebagai *plasticizer*. Bentuk cair gliserol mudah dicampur dengan larutan film ketika dilarutkan dalam air, sedangkan sorbitol sulit bercampur dan mudah mengkristal pada suhu kamar, hal itulah yang tidak disukai oleh konsumen (Huri dan Nisa, 2014). Penambahan gliserol sebagai *plasticizer* atau pemlastis pada larutan edible coating untuk mengurangi kerapuhan/retak, membuat lapisan menjadi lebih lembut dan tipis, serta meningkatkan kelenturan lapisan edible coating lidah buaya (Arifin, 2016). Semakin banyak gliserol yang ditambahkan, kemampuan keregangan dan fleksibilitas meningkat, tetapi elastisitas dan sifat pertahanan film menurun (Manab, 2017).

2.1.7 Pektin

Pektin merupakan polimer asam D-galakturonat yang terikat oleh ikatan β -1,4 glikosidik. Beberapa gugus karboksil dari polimer pektin dimetilasi menjadi gugus metoksil. Senyawa ini disebut asam pektinat atau pektin (Kariza, 2015).



Gambar 4. Struktur pektin

Pektin merupakan polisakarida kompleks dengan sifat asam yang tersebar luas di jaringan tanaman dalam jumlah yang bervariasi. Pektin banyak terdapat pada dinding sel primer, terutama antara selulosa dan hemiselulosa. Pektin bertindak sebagai perekat antara dinding sel. Zat pektin terdiri dari asam poligalakturonat, dan gugus karboksil dari bagian asam poligalakturonat dapat diesterifikasi sebagian dengan metanol (Hanum *et al.*, 2012).

Senyawa pembentuk pektin antara lain senyawa pektat, asam pektinat, dan protopektin. Asam pektat merupakan pektin yang tidak mengandung gugus metil ester, biasanya terdapat pada sayuran dan buah-buahan yang busuk atau terlalu

matang. Asam pektinat (pektin) adalah asam poligalakturonat koloid. Dengan kata lain, asam yang mengandung gugus metil ester yang dapat bergabung dengan air untuk membentuk jelly dan gula dalam suasana asam. Protopektin merupakan komponen yang tidak larut dalam air yang dapat dihidrolisis dan terdispersi dalam pektin dan pektinat. Pektin terdapat baik pada tumbuhan maupun buah-buahan, dan masing-masing zat memiliki kandungan pektin yang berbeda (Subagio *et al.*, 2001).

Pektin adalah zat yang berfungsi sebagai pembentuk gel yang mengikat atau menghomogenisi campuran menjadi sebuah campuran yang utuh. Penggunaan pektin yang berlebihan pada edible coating dapat mengakibatkan gel yang dihasilkan menjadi terlalu kental atau keras. Kecepatan pembentukan gel dipengaruhi beberapa faktor, seperti konsentrasi atau banyaknya pektin yang digunakan dalam campuran, suhu pada proses pemasakan larutan, serta jenis pektin yang digunakan. Penggunaannya yang paling umum yaitu sebagai bahan pengental (*gelling agent*) atau perekat pada gel edible coating (Lestari, 2008).

2.2 Kerangka berpikir

Tomat (*Lycopersicon esculentum*) adalah salah satu sayuran yang paling komersial dan yang paling penting kedua setelah kentang (Garuba *et al.*, 2018). Tomat merupakan sumber vitamin A, B, C, dan E yang sangat baik (Tripathy & Mallikarjunarao, 2020). Selain itu, tomat mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti karotenoid, klorofil, asam organik, flavonoid, likopen, dan fenol yang memiliki manfaat kesehatan dengan mengurangi timbulnya penyakit jantung (Dominguez *et al.*, 2020). Meskipun merupakan sumber nutrisi dan senyawa peningkat kesehatan, beberapa faktor mengurangi umur pasca panen buah. Misalnya transpirasi, penyakit pasca panen, pematangan, dan penuaan menimbulkan tantangan pemasaran yang serius (Nawab *et al.*, 2017).

Metode penyimpanan baru harus dipertimbangkan untuk memperpanjang umur simpan tomat. Penggunaan edible coating merupakan cara baru untuk menjaga kualitas tomat dan mengurangi limbah makanan (Aguire-Joya *et al.*, 2018), memperpanjang umur simpan pasca panen dan meminimalkan penurunan kualitas (Abebe *et al.*, 2016), serta merupakan alternatif ramah lingkungan untuk bahan kemasan sintesis (Cazon *et al.*, 2017). Penggunaan edible coating terbukti efektif

dalam memperpanjang umur simpan dan melindungi makanan dari kerusakan lingkungan, aman, dan layak dikonsumsi manusia karena terbuat dari bahan alami (Khalil *et al*, 2020).

Edible coating tomat dibuat dari biopolimer seperti protein, lipid, polisakarida, atau diperkaya dengan ekstrak antioksidan dan antimikroba dari berbagai tanaman yang kaya akan senyawa bioaktif (Maringgal *et al*, 2020). Berbagai penelitian telah dilaporkan mengenai edible coating yang mengandung agen antimikroba seperti asam organik, minyak esensial, dan polipeptida (Tzortzakis *et al*, 2019). Menurut Ulfah (2019), lama pencelupan yang berbeda mempengaruhi susut bobot, kandungan vitamin C, tekstur, dan umur simpan buah tomat. Semakin lama waktu pencelupan maka semakin baik kualitas edible coating yang terbentuk.

Berdasarkan penelitian Widaningrum, Miskiyah, dan Christina Winarti (2015) menyatakan bahwa lama pencelupan optimal *edible coating* berbasis Pati Sagu dengan penambahan antimikroba minyak sereh pada paprika yaitu selama 3 dan 5 menit. Berdasarkan penelitian Mardiana (2008) dengan menggunakan *edible coating* berbahan dasar gel lidah buaya yang diaplikasikan pada buah belimbing manis menghasilkan susut bobot, total padatan terlarut, total asam, kadar vitamin C, organoleptik warna, aroma, dan penampakan didapatkan perlakuan terbaik dengan lama waktu pencelupan selama 5 menit. Berdasarkan penelitian Azarakhsh, dkk (2012) mengenai optimalisasi formulasi *edible coating alginate-gelatin* terhadap buah potong nanas, bahwa buah potong nanas yang telah dilapisi *edible coating* yang dicelupkan ke dalam larutan kalsium klorida (CaCl_2) selama 2 menit menghasilkan tekstur buah yang lebih tegar (*firmness*).

Berdasarkan penelitian Kismaryanti (2007), bahwa aplikasi gel lidah buaya sebagai *edible coating* pada pengawetan tomat segar dengan penambahan isolat protein 1%, isolat protein 1% dan gliserol 2%, serta isolat protein 1% dan sorbitol 2 ml/45 ml ISP dapat menghambat kerusakan mutu tomat dan akan lebih efektif bila dipadukan dengan pengemasan dan suhu dingin yang mampu memperpanjang umur simpan tomat hingga 5 hari. Berdasarkan penelitian Wahyudin *et al* (2019), bahwa pelapisan buah tomat dengan *edible coating* lidah buaya yang ditambah

kitosan 0%, 0,25%, 0,50%, dan 0,75% dan disimpan selama 7 hari menunjukkan penggunaan *edible coating* limbah cangkang kepiting terbukti dapat mempertahankan susut bobot buah tomat kurang dari 10% selama waktu penyimpanan dengan perlakuan semakin tinggi konsentrasi *edible coating* akan menghambat penyusutan susut bobot semakin kecil. Pada hasil penelitian nilai terbaik dihasilkan pada perlakuan konsentrasi *edible coating* 0,75% dengan nilai susut bobot terendah yaitu 5,22%.

2.3 Hipotesis

Berdasarkan kerangka berpikir di atas maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut :

- a. Terdapat pengaruh lama pencelupan buah tomat pada gel lidah buaya yang ditambah gliserol dan pektin terhadap kualitas buah selama penyimpanan.
- b. Terdapat lama pencelupan buah tomat terbaik pada gel lidah buaya yang ditambah gliserol dan pektin terhadap kualitas buah selama penyimpanan.