

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

2.1. Tinjauan pustaka

2.1.1 Tomat

Tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) berdasarkan taksonominya, tanaman tomat diklasifikasikan sebagai berikut (Wiryanta, 2002):

<i>Kingdom</i>	: <i>Plantae</i>
<i>Divisi</i>	: <i>Spermatophyta</i>
<i>Sub divisi</i>	: <i>Angiospermae</i>
<i>Class</i>	: <i>Dicotyledoneae</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Tubiflorae</i>
<i>Famili</i>	: <i>Solanaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Lycopersicum</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.



Gambar 1. Buah Tomat
Sumber: Zulkarnain (2013)

Buah tomat memiliki berbentuk bulat, bulat pipih, atau seperti buah pir, berongga, berdaging, dan banyak mengandung air dengan diameter buah berkisar 1-12 cm tergantung varietasnya (Zulkarnain, 2013). 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 atau kuning mengkilat dan relatif lembut. Rasanya juga bervariasi mulai dari asam hingga asam kemanisan (Salingkat dkk., 2020).

Likopen adalah bahan alami yang yang ditemukan pada buah tomat dan buah-buahan yang berwarna merah seperti semangka, pepaya, dan jambu, likopen merupakan senyawa pembentuk pigmen utama pada buah tomat, pembuatan likopen pada buah tomat sangat dipengaruhi oleh proses pematangan dan jenis varietas (Kailaku, Dewandari, dan Sunarmi 2007).

Tabel 1. Kandungan gizi dalam 100 g tomat

Kandungan Gizi	Tomat
Energi (kal)	19 kcal
Protein (g)	0,7 g
Total lipid (<i>fat</i>)	0,42 g
Karbohidrat (g)	3,84 g
Total gula (g)	1,2 g
<i>Fiber</i>	1 g
Vitamin A	42 µg
Vitamin E (mg)	0,54 mg
Vitamin C (mg)	13,7 mg
Air (g)	94,7 g
Kalsium (mg)	10 mg

Sumber: (USDA, 2021)

Kandungan zat terlarut dalam air pada buah tomat bervariasi sekitar 4,4 sampai 7% tergantung dengan varietas tomat (Angelia, 2021). Tomat merupakan sumber Vitamin C yang berfungsi untuk meningkatkan kekebalan tubuh serta mengobati berbagai macam penyakit seperti sariawan. Vitamin A yang berfungsi untuk mencegah dan mengobati *xerophthalmia* pada mata, juga banyak terkandung pada tomat, tomat juga mengandung serat yang baik untuk pencernaan serta mengandung *potassium* yang bermanfaat untuk menurunkan darah tinggi (Haryati, Raudah, Sami. 2016).

Masyarakat umumnya menyukai buah tomat yang warna kulitnya merah-terang, kekerasan buah sedang (110-130 mm/50 g/10 det), bentuk buah agak lonjong, ukuran buah agak besar, rasa buah manis (4,25 – 5%), tidak masam (kadar total asam 0,34 – 0,37%), banyak mengandung air (kandungan air 92-93%), dan buahnya renyah (Hapsari, Indradewa, dan Ambarwati 2017).

2. 1. 2 Pemanenan dan pascapanen buah tomat

a. Pemanenan

Buah tomat baru bisa dipanen pada 60-100 hari setelah tanam, tergantung dari varietasnya. Tanaman tomat dikatakan siap panen apabila kulit buah berubah dari hijau menjadi kekuning-kuningan, bagian tepi daun menguning dan bagian batang mengering (Zulkarnain, 2013). Pematangan buah tomat dapat diketahui dengan melihat perubahan warna pada kulit buah tomat. Selama proses pematangan warna kulit buah tomat akan berubah dari hijau penuh menjadi kuning dan merah (Angelia, 2021).

Pemanenan buah tomat dilakukan pada pagi atau sore hari pada kondisi hari cerah untuk mengurangi respirasi buah. Pemanenan buah tomat tidak dapat dilakukan sekaligus, melainkan secara bertahap setelah panen pertama dilakukan selanjutnya buah dipanen pada 3-5 hari berikutnya hingga buah habis (Zulkarnain, 2013). Cara pemanenan buah tomat dilakukan dengan memetik buah tanpa menyertakan tangkai buahnya, kemudian dilakukan sortasi buah yang tidak normal dan terserang OPT untuk dimusnahkan (Bahal dkk., 2021).

b. Tahapan pemanenan buah tomat

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

Kegiatan pascapanen merupakan salah satu kegiatan untuk mempertahankan kualitas produk hasil pertanian. Kegiatan penanganan pascapanen diperlukan untuk mengevaluasi mutu fisik buah (Cahyono dan Aksin, 2015). Pada komoditas buah tomat kegiatan pasca panen bertujuan untuk menjamin kesegaran, keseragaman, ukuran, dan mutu buah sesuai dengan permintaan pasar (Bahal dkk., 2021). Prosedur pelaksanaan pasca panen buah tomat sesuai dengan standar operasional prosedur budidaya tomat oleh Direktorat Sayuran dan Tanaman Obat adalah sebagai berikut:

1. Penyortiran buah tomat sesuai dengan kriteria yang dikehendaki pasar.

2. Pengeringan hasil buah tomat untuk mencegah pembusukan.
3. Penyimpanan buah tomat dalam ruangan dengan sirkulasi udara yang baik.
4. Pengemasan buah tomat dengan kemasan yang memiliki daya lindung yang tinggi terhadap kerusakan dan ekonomis.

Komoditas yang diperlakukan dengan baik dan dalam kondisi yang baik dapat relatif bertahan dari stress waktu, suhu, penanganan, transportasi, dan mikroba patogen, penanganan pascapanen sangat penting bagi petani, pedagang, pengecer, dan konsumen (Gardijito dan Handayani, 2015). Teknik penyimpanan untuk mempertahankan kualitas buah tomat selama penyimpanan pada prinsipnya adalah menekan sekecil mungkin laju respirasi (pernapasan) dan transpirasi (penguapan) sehingga menghambat proses biokimia yang terjadi didalam buah. Upaya untuk mempertahankan kualitas buah atau sayuran dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi pascapanen yaitu *edible coating* (Aguirre-Joya dkk., 2018).

2. 1. 3 Pelapisan buah/*coating*

Pelapisan atau *coating* adalah suatu metode pemberian lapisan tipis pada permukaan buah untuk menghambat keluarnya gas, uap air dan kontak dengan oksigen, sehingga proses pemasakan dan reaksi pembusukan buah dapat diperlambat (Novita, Satriana, Martunis, dkk., 2012). Ada beberapa pelapisan yang biasa digunakan pada buah dan sayur yaitu kitosan, lilin lebah, lilin karnauba, dan *edible coating* (Zairisman, Budiastara, dan Sugiyono., 2017).

Edible coating adalah suatu metode pemberian lapisan tipis pada permukaan buah untuk menghambat keluarnya gas, uap air, dan kontak dengan oksigen sehingga proses pemasakan dan pencoklatan buah dapat diperlambat (Hamdayanty dkk., 2012). *Edible coating* atau *film* dapat didefinisikan sebagai kemasan primer yang terbuat dari komponen yang dapat dimakan dengan melapisinya langsung pada produk atau menjadi *film* yang digunakan sebagai pembungkus produk tanpa mengubah bahan aslinya (Pascall dan Lin, 2012).

Edible coating atau *film* yang ideal harus memenuhi syarat, antara lain tidak merubah warna dan bau dari produk, tidak berpengaruh terhadap kualitas dari suatu produk, harus melekat dan cocok dengan produk, ekonomis, mudah terurai, serta

tidak beracun. Ghasemzadeh, Karbassi, dan Ghoddousi. (2008), mengemukakan bahwa pemberian *edible coating* memberikan empat keuntungan, yaitu tepat digunakan pada bahan atau produk pangan, mengurangi pencemaran lingkungan, berpengaruh besar terhadap komponen rasa, dan nilai gizi bertambah.

Menurut Raghav, Agarwal, dan Saini. (2016), *edible coating* umumnya dibagi menjadi tiga kelas, yaitu hidrokoloid misalnya polisakarida yang sering dimanfaatkan untuk pembuatan *edible coating* meliputi pati serta turunannya, pektin serta turunannya, selulosa beserta turunannya, gum, agar dan *chitosan*. Lipid yang digunakan untuk pembuatan *edible coating* terdiri dari asam lemak, surfaktan, dan lilin/*wax* namun sifat dari lapisan dari lipid bersifat hidrofobik sehingga lapisan yang dihasilkan lebih tebal dan rapuh maka harus ditambahkan bahan pembentuk *film* yang lain seperti protein dan selulosa serta turunannya. *Edible coating* dapat dibuat dari campuran polisakarida, protein, atau lipid, yang biasa disebut komposit. Pembuatan *edible coating* komposit ini untuk meningkatkan kualitas pelapis dengan memanfaatkan berbagai karakteristik dari bahan-bahan pelapis.

Menurut Ghasemzadeh dkk. (2008) aplikasi *edible coating* atau *edible film* dikelompokkan menjadi:

1) Kemasan primer dari produk pangan

Contoh penggunaannya pada permen, sayuran, buah-buahan, sosis, produk daging, dan produk hasil laut.

2) Penahan (*barrier*)

Contoh penggunaannya adalah *edible coating* yang terbuat dari protein jagung/zein, minyak sayuran, BHA, BHT, dan etil alkohol yang digunakan untuk produk-produk konfesioneri seperti permen dan coklat. *Fry shiled* terdiri dari pektin, remahan roti, dan kalsium dapat digunakan untuk mengurangi lemak pada saat penggorengan seperti pada penggorengan *french fries*.

3) Pengikat (*binding*)

Edible coating dan *edible film* dapat diaplikasikan pada produk camilan *snack* atau *crackers* yang diberi bumbu sebagai pengikat atau adesif bumbu agar bumbu

dapat lebih melekat pada produk. Pelapisan ini berguna untuk mengurangi lemak pada bahan yang diberi penambahan dengan bumbu.

4) Pelapis (*glaze*)

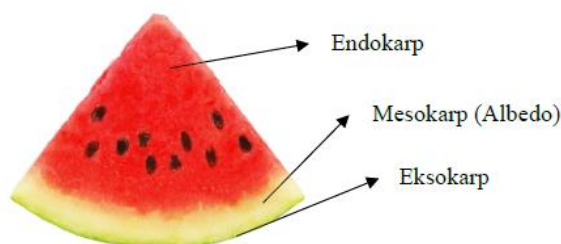
Edible coating atau *edible film* digunakan sebagai pelapis untuk meningkatkan kenampakan dari produk-produk *bakery*, contohnya dengan mengganti pelapis telur. Keuntungan dari pelapis telur ini yaitu dapat menghindari kontaminasi mikroba yang dapat terjadi karena pelapis menggunakan telur.

Menurut pendapat Miskiyah dkk. (2011), terdapat beberapa metode untuk mengaplikasikan *edible coating* pada produk sayur dan buah-buahan, yaitu *dipping* (pencelupan), *foaming* (pembusaan), *spraying* (penyemprotan), dan *casting* (penuangan), serta aplikasi penetasan yang dikontrol. Metode pelapisan yang paling umum pada produk sayur, buah, ikan, dan daging adalah *dipping* (pencelupan).

2. 1. 4 Pati kulit semangka

Semangka (*Citrullus vulgaris* Schrad) merupakan salah satu tanaman buah - buahan yang banyak diminati oleh masyarakat umum. Buah semangka memiliki kulit buah yang tebal, berdaging, dan licin. Kulit buah semangka atau yang biasa disebut albedo semangka merupakan lapisan tengah (mesokarp) buah semangka yang berada diantara epidermis luar (eksokarp) dan epidermis dalam (endokarp). Bagian albedo (mesokarp) semangka adalah bagian dari kulit buah yang paling tebal dan berwarna putih (Putri, Parnanto, dan Nursiwi., 2016).

Menurut Saragih, Johan, dan Pato (2017), bagian albedo (mesokarp) memiliki ketebalan anatar 1,5-2 cm atau menyusun hampir 36% bagian dari buah semangka yang dapat diolah menjadi produk agar tetap dapat dikonsumsi dan dimanfaatkan. Adapun Gambar lapisan buah semangka disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Lapisan Buah Semangka
Sumber: (Aryasa dkk., 2022)

Konsumsi buah semangka menghasilkan limbah berupa kulit yang belum dimanfaatkan secara optimal. Padahal kulit buah semangka adalah sumber vitamin A dan vitamin C serta mengandung mineral seperti fosfor dan kalsium (Gladvin dkk., 2017). Menurut Setiowati dan Sumartiningsih (2020), sumber utama sitrulin dalam makanan adalah buah semangka, penggunaan sitrulin dapat meningkatkan daya tahan dan kinerja latihan otot. Sitrulin adalah asam amino non esensial yang terbukti bermanfaat bagi manusia, dan semangka adalah buah yang kaya akan asam amino ini (Tarazona-Díaz, Sanchez, dan Aguayo. 2017). Berikut adalah komposisi zat gizi yang terdapat dalam 100 g kulit buah semangka.

Tabel 2. Komposisi Zat Gizi Kulit Semangka Per 100 g

Kandungan Zat Gizi	JumLah
Air (g)	94,00
Energi (kkal)	18,00
Protein (g)	1,60
Lemak (g)	0,10
Karbohidrat (g)	3,20
Vitamin A (mg)	52,13
Vitamin C (mg)	8,46
Vitamin B6 (mg)	5,34
Fosfor (mg)	135,24
Kalsium (mg)	29,15
Natrium (mg)	12,65

Sumber: (Gladvin dkk., 2017)

Kulit semangka dapat dimanfaatkan dalam banyak bidang, seperti kesehatan, kecantikan, makanan karena kandungan gizi yang cukup tinggi pada kulit semangka (Aryati dkk., 2019).

2. 1. 5 VCO sebagai campuran bahan pelapis buah (*edible coating*)

VCO merupakan salah satu jenis minyak yang memiliki komponen penyusun dasar yang sama dengan jenis minyak lainnya yaitu terbentuk dari rantai karbon, hidrogen, dan oksigen serta mengandung gugus karboksilat yang disebut asam lemak, khususnya VCO mengandung asam jenuh $\pm 90\%$ dan $\pm 10\%$ asam lemak tak jenuh (Muis 2018).

VCO merupakan salah satu *coating oil* yang banyak digunakan karena mudah diperoleh dan ekonomis. VCO juga mengandung $\pm 53\%$ asam laurat dan asam kaproat merupakan asam lemak jenuh berantai sedang yang bersifat antimikroba

(anti bakteri dan anti jamur) (Amanda dkk., 2021). Penelitian yang dilakukan oleh Asmi dan Tenriawaru (2021), menunjukkan bahwa pemberian VCO pada balita gizi kurang dapat membantu mengurangi frekuensi dan lama kejadian penyakit ISPA. Hal ini terjadi karena VCO mengandung asam laurat kemudian dipecah menjadi monolaurin. Monolaurin berperan dalam meningkatkan Sel T helper CD4 yang berfungsi untuk meningkatkan imunitas sehingga menurunkan kejadian infeksi yang disebabkan oleh jamur, virus, protozoa, dan bakteri (Baratawidjaja, 2014). VCO mengandung asam lemak rantai sedang yang mudah dicerna dan dioksidasi oleh tubuh sehingga mencegah penimbunan di dalam tubuh dan aman untuk dikonsumsi (Widiyanti, 2015).

Penggunaan VCO pada *edible coating* dilakukan agar menghasilkan *edible coating* yang mampu menahan laju transpirasi uap air pada produk hasil pertanian karena sifat hidrofobilitas yang dimiliki oleh VCO. Menurut Yuniwanti, Saraswati, dan Kusdiyanti (2018), VCO mempunyai aktivitas antioksidan yang tinggi karena VCO mengandung fenol dan triacylglycerol. Penambahan antioksidan perlu dilakukan untuk melindungi produk yang dilapisi *coating* agar terhindar dari ketengikan oksidatif, degradasi, dan penurunan mutu warna. Hal ini meningkatkan stabilitas. Menjaga nutrisi dan warna sayuran dan buah yang dilapisi *coating*, karena memiliki kemampuan untuk menangkap O₂ sehingga laju respirasi produk yang diberi pelapis berkurang (Miskiyah dkk., 2011).

Penelitian yang dilakukan oleh Coniwanti, Pertiwi, dan Pratiwi (2014), menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi VCO mampu memperlambat waktu proses pembusukan buah anggur hingga hari ke 11, dikarenakan adanya asam laurat yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Senyawa asam laurat yang terdapat pada VCO diubah menjadi senyawa monogliserida yakni monolaurin. Monolaurin merupakan senyawa yang bersifat antivirus, antibakteri, dan anti jamur karena monolaurin dapat merusak membran lipid (lapisan pembungkus virus) (Nugraheni dkk., 2020).

2.2. Kerangka Pemikiran

Tomat memiliki kandungan air sekitar 95% dan berbagai senyawa bioaktif seperti karotenoid, klorofil, asam organik, flavonoid, likopen, dan fenol yang memiliki

manfaat untuk kesehatan (Domínguez dkk., 2020). Meskipun merupakan sumber nutrisi buah tomat menjadi salah satu komoditas yang rentan mengalami kerusakan baik pada saat produksi dan pascapanen. Beberapa faktor yang menyebabkan pendeknya umur simpan buah tomat adalah transpirasi, penyakit pascapanen, pematangan, dan penuaan (Nawab 2017). Hal ini menyebabkan permasalahan yang serius dalam pemasaran buah tomat.

Teknologi pascapanen harus dipertimbangkan untuk mempertahankan kualitas buah tomat selama penyimpanan. Penggunaan *edible coating* merupakan cara baru untuk mempertahankan kualitas tomat dan mengurangi limbah makanan (Aguirre-Joya dkk., 2018). *Edible coating* dapat memperpanjang umur simpan pada masa pascapanen dan meminimalkan penurunan kualitas (Nawab dkk., 2017). Penelitian mengenai pengaplikasian *edible coating* telah banyak dilakukan pada bidang pertanian. *Edible coating* tomat dapat dibuat dari biopolimer seperti polisakarida, protein, lipid, dan/atau diperkaya dengan ekstrak antioksidan dan antimikroba dari berbagai tanaman yang kaya akan senyawa bioaktif (Maringgal dkk., 2020).

Pengaplikasian *edible coating* berbasis pati dapat menghambat pertumbuhan mikroba pada paprika selama 3 – 7 hari (Miskiyah dkk., 2011). Penelitian Dewi, Pudja, dan Kencana (2021), menunjukkan pelapisan gel lidah buaya 30% dan 8% ekstrak jahe dapat mempertahankan umur simpan buah tomat hingga 25 hari pada penyimpanan suhu dingin. Penelitian yang dilakukan Haryati, Raudan, dan Sami (2016), menunjukkan *edible coating* dari tepung tapioka dengan penambahan konsentrasi gliserol 12,5 mL, asam stearat 0,5 g, dan CMC 2,2 g mampu mempertahankan nilai pH buah tomat selama 2 minggu sebesar 6,32274 dan mengalami susut bobot paling rendah yakni 9,13745 g.

Penggunaan pengawet berbahan *mineral oil* sebagai pelapis mampu mencegah respirasi, memperpanjang umur simpan, serta meningkatkan penampilan buah agar lebih mengkilap (Singh dkk., 2017). Penambahan VCO diharapkan dapat menurunkan laju respirasi pada buah tomat. Berdasarkan penelitian Amanda dkk (2021), menunjukkan bahwa penggunaan VCO pada buah stroberi memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan mikroorganisme, bakteri, dan jamur.

Edible coating dengan konsentrasi VCO 2% mampu menghambat pertumbuhan bakteri pada buah stroberi, *edible coating* dengan konsentrasi VCO 1% mampu menghambat pertumbuhan khamir pada buah stroberi pada hari ke tujuh.

Pengaplikasian berbagai konsentrasi VCO pada *edible film* tepung aren pada buah anggur yang dilakukan oleh Coniwanti dkk., (2014) menunjukkan proses pembusukan pada anggur yang tidak dilapisi terjadi pada hari ke-4, sementara untuk anggur yang dilapisi *edible film* tanpa VCO pembusukan terjadi pada hari ke-5. Pada anggur yang dilapisi VCO dengan variasi konsentrasi waktu pembusukan lebih lama, anggur yang dilapisi *edible film* dengan konsentrasi tertinggi yaitu 1,5% mengalami proses pembusukan paling lambat yakni pada hari ke-11.

Pelapisan *edible coating* pati biji durian dengan penambahan VCO yang diaplikasikan pada buah tomat dan bunga kol yang dilakukan oleh Prabowo dan Mawarani, (2020) terbukti dapat mencegah pertumbuhan mikroba terutama jamur dan hasil organoleptik menunjukan semua sampel dapat diterima oleh panelis kecuali sampel VCO 1% pemberian *edible coating* pada buah tomat dan kembang kol dapat mengurangi susut bobot dan meningkatkan daya simpan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Coniwanti dkk. (2014), menyatakan bahwa penambahan berbagai konsentrasi VCO berpengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis untuk aroma *edible film* tepung aren, semakin tinggi konsentrasi VCO yang terkandung dalam *edible film*, maka semakin tinggi pula tingkat kesukaan panelis terhadap aroma *edible film*, sedangkan pada pengujian rasa peningkatan konsentrasi VCO tidak berpengaruh signifikan terhadap parameter rasa, menurut pada panelis rasa *edible film* tanpa VCO dan dengan penambahan VCO kurang lebih sama ketika dimakan.

Berdasarkan hasil penelitian Permana, Sampers, dan Mereen (2021), menyatakan bahwa VCO merupakan salah satu bahan alternatif pembuatan *edible coating* yang menjanjikan, karena pemberian 40% VCO yang diemulsikan pada media dapat menghambat laju pertumbuhan *Glomerella cingulata* dan jamur lebih baik daripada penambahan emulsi lilin dan asam oleat pada media yang diinokulasikan *Glomerella cingulata*.

2.3. Hipotesis

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

- a. Penambahan VCO pada *edible coating* kulit buah semangka berpengaruh terhadap kualitas buah tomat selama penyimpanan.
- b. Diketahui konsentrasi VCO terbaik yang ditambahkan pada *edible coating* kulit buah semangka yang dapat mempertahankan kualitas buah tomat selama penyimpanan.