

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS

#### 2.1 Tinjauan pustaka

##### 2.1.1 Klasifikasi dan morfologi tanaman tomat

Tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) adalah tumbuhan semusim, berbentuk perdu atau semak dan termasuk ke dalam golongan tanaman berbunga (*angiospermae*) dari famili *solanaceae*. Tanaman tomat berasal dari wilayah Amerika Latin. Sekarang tanaman tomat telah menyebar ke seluruh negara di dunia, dan banyak disukai oleh masyarakat, karena selain rasanya yang enak juga mengandung gizi berupa vitamin dan mineral yang berguna untuk tubuh (Qonit, Kusmiyati dan Mubarak, 2017).

Menurut ahli botani yang dikutip dari Lubis (2020), tanaman tomat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Solanales
Famili	: Solanaceae
Genus	: <i>Lycopersicum</i>
Spesies	: <i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.

Tomat merupakan tanaman semusim yang toleran terhadap ketinggian tempat. Tomat memiliki umur tanam satu periode panen dan selanjutnya akan mati setelah berproduksi. Tomat termasuk tumbuhan hermaphrodit, yaitu memiliki bunga dengan dua alat kelamin sehingga mampu melakukan penyerbukan sendiri. Tanaman tomat berbentuk perdu, tinggi tanaman berkisar 2 sampai 3 meter atau lebih, batangnya bulat dan lunak, mudah patah dan keras setelah tua.

Secara umum morfologi bagian atau organ-organ penting tanaman tomat adalah sebagai berikut:

a. Akar

Perakaran pada tomat yaitu akar tunggang yang kedalamannya dapat mencapai 60 sampai 70 cm, berwarna keputih-putihan dan menembus tanah karena termasuk kedalam jenis tumbuhan dikotil (Agus, 2021).

b. Batang

Batang tomat berbentuk bulat dan segiempat berwarna hijau dengan permukaan yang dipenuhi rambut-rambut halus serta dilengkapi rambut kelenjar (Aidah, 2020).

c. Daun

Tomat memiliki daun majemuk yang berbentuk menyirip. Daunnya tersusun pada setiap sisi dan berjumlah ganjil sekitar 5 sampai 7 helai. Warna daun hijau dan berbulu yang dekat dengan cabang (Syukur, Saputra dan Hermanto, 2015).

d. Bunga, buah dan biji

Bunga tomat merupakan bunga majemuk, terletak dalam rangkaian bunga yang terdiri atas 4 sampai 14 kuntum bunga yang menggantung pada rangkaian bunga, bunga berwarna kuning cerah, termasuk hermaphrodit dan dapat menyerbuk sendiri (Setiawan, Murti dan Purwanto, 2015).

Buah tomat adalah buah buni, buah yang masih muda memiliki warna hijau dan memiliki bulu yang keras, setelah tua buah akan berwarna merah muda, merah atau kuning mengkilat dan relatif lunak. Buah tomat memiliki diameter sekitar 4 sampai 15 cm, rasanya juga bervariasi mulai dari asam hingga asam kemanisan (Aidah, 2020). Buah tomat berdaging dan banyak mengandung air, didalamnya terdapat biji berbentuk pipih berwarna coklat kekuningan. Biji tomat memiliki panjang 3 sampai 5 mm dan lebar 2 sampai 4 mm.

Biji tomat saling melekat, diselimuti daging buah dan tersusun berkelompok dengan dibatasi daging buah. Jumlah biji tomat setiap buah bervariasi, umumnya adalah 200 biji per buah (Ananda, Raka dan Mayadewi, 2016).

### 2.1.2 Kandungan gizi buah tomat

Buah tomat mengandung banyak vitamin, diantaranya vitamin C yang berfungsi untuk memelihara kesehatan gusi dan gigi. Vitamin A yang berfungsi untuk kesehatan organ penglihatan, sistem kekebalan tubuh, pertumbuhan dan

reproduksi. Serat dalam tomat dapat membantu penyerapan makanan dan pencernaan serta mengandung potasium yang bermanfaat untuk menurunkan tekanan darah tinggi (Suprianti dan Firmansyah, 2011). Selain itu, *lycopene* yang terkandung dalam buah tomat berperan sebagai antioksidan yang berguna untuk kecantikan (Nazirwan, Wahyudi dan Dulbari, 2014).


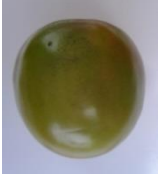




Sari buah tomat mengandung vitamin dan mineral yang cukup lengkap. Dalam 100 gram buah tomat diperoleh kandungan nutrisi seperti protein (1 g), karbohidrat (4,2 g), lemak (0,3 g), kalsium (5 mg), fosfor (27 mg), zat besi (0,5 mg), vitamin A (karoten) 1500 SI, vitamin B (tiamin) 60 ug serta vitamin C 40 mg (Trisnawati dan Setiawan, 2004).

### 2.1.3 Panen dan pasca panen tomat

Menurut Subhan (2020), buah tomat dapat dipanen setelah berumur 2 sampai 3 bulan setelah tanam tergantung pada varietasnya. Dalam satu musim tanam, buah tomat dapat dipanen berkisar antara 10 sampai 15 kali panen dengan interval waktu 2 sampai 3 hari sekali. Waktu yang baik untuk pemanenan tomat yaitu pada pagi hari. Tomat yang siap dipanen adalah buah tomat yang sudah matang 30%. Namun demikian, tingkat kematangan buah tomat saat dipanen dapat disesuaikan dengan tujuan pemasaran. Hasil panen buah tomat dapat mencapai 1 sampai 2 kg per tanaman tergantung pada varietas dan teknik budidayanya. Terdapat berbagai tingkat kematangan buah tomat mulai dari tingkat kematangan hijau hingga merah seperti terlihat pada Tabel 1.

Kegiatan pasca panen bertujuan untuk mengurangi kerusakan atau menekan tingkat kehilangan hasil panen. Menurut Mutiarawati (2007) dalam David dan Juliana (2016), perlakuan pasca panen yang dilakukan untuk hasil holtikultura dapat berupa pembersihan, pencucian, pengikatan, *curing*, sortasi, *grading*, pengemasan, penyimpanan dingin, pelilinan dan lain-lain. Penanganan pasca panen tersebut dilakukan agar kualitas produk hasil panen tetap dalam kondisi yang baik sehingga mutu buah terjaga dan harga jual yang seimbang.

Tabel 1. Tingkat kematangan buah tomat.

Tingkat kematangan	Keterangan
 <i>Green</i>	Seluruh permukaan buah tomat berwarna hijau, warna hijau dapat bervariasi dari terang ke gelap.
 <i>Breakers</i>	Terdapat perubahan warna dari yang berwarna hijau menjadi kekuningan sekitar 10% dari permukaan buah tomat.
 <i>Turning</i>	Buah tomat berwarna kuning kehijauan, dan terdapat warna jingga sekitar 10% dan tidak lebih dari 30% pada permukaan tomat.
 <i>Pink</i>	Warna buah tomat merah atau jingga antara 30% dari permukaan dan tidak lebih dari 60%.
 <i>Light red</i>	Buah tomat berwarna merah atau jingga sekitar 60% dari permukaan dan tidak lebih dari 90%.
 <i>Red</i>	Permukaan buah tomat berwarna merah lebih dari 90%

Sumber: USDA, 1991.

#### 2.1.4 Laju respirasi tomat

Secara fisiologis buah tomat termasuk dalam kelompok buah yang pola respirasinya bersifat klimakterik. Hal ini ditandai dengan peningkatan CO<sub>2</sub> secara mendadak yang dihasilkan selama pematangan. Roiyana, Izzati dan Prihastanti (2015) menyatakan bahwa meningkatnya laju respirasi akan menyebabkan

perombakan senyawa seperti karbohidrat pada buah dan menghasilkan CO<sub>2</sub>, energi dan air yang menguap melalui permukaan kulit tomat menyebabkan kehilangan bobot, terjadinya perubahan warna, rasa serta tekstur pada buah. Lebih lanjut Musaddad dan Hartuti (2003) menyebutkan bahwa pada proses pematangan, buah tomat akan mengalami peningkatan laju respirasi, kadar gula reduksi dan kadar air, sedangkan untuk tingkat keasaman akan mengalami penurunan dan tekstur buah menjadi lunak. Laju respirasi yang tinggi setelah dipanen dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu, umur petik dan kondisi fisik buah.

Laju respirasi dalam produk hortikultura akan menentukan daya tahan dan umur simpan dari produk tersebut. Menurut Marganingsih dan Putra (2021), respirasi merupakan proses yang melibatkan terjadinya penyerapan oksigen (O<sub>2</sub>) dan pengeluaran karbondioksida (CO<sub>2</sub>) serta energi yang digunakan untuk mempertahankan reaksi metabolisme dan reaksi lainnya yang terjadi di dalam jaringan.

Proses metabolisme pascapanen buah akan menimbulkan beberapa hal, seperti mempercepat proses hilangnya gizi buah dan mempercepat proses penuaan (Wills dkk., 2007). Buah setelah dipanen akan mengalami susut bobot. Susut bobot umumnya terjadi karena kehilangan air pada buah. Kadar air yang terkandung dalam buah tomat mencapai 94% dari berat totalnya (Johansyah, Prihastanti dan Kusdiyantini, 2014). Menurut Novita dkk. (2012), susut bobot pada buah tomat cenderung meningkat seiring dengan lamanya penyimpanan.

#### 2.1.5 *Edible coating*

*Edible coating* adalah suatu lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang dapat dimakan, dibentuk untuk melapisi makanan (*coating*) atau diletakkan di antara komponen makanan (*film*) yang berfungsi sebagai penghalang terhadap perpindahan massa serta untuk meningkatkan penanganan suatu makanan (Harris, 2001).

Material yang digunakan untuk pembuatan *edible coating* adalah substansi alami dari golongan polisakarida (Picauly dan Tetelepta, 2018). Golongan polisakarida yang banyak digunakan sebagai bahan pembuatan *edible coating* adalah pati dan turunannya, selulosa dan turunannya (metil selulosa, karboksil metil

selulosa, hidroksi propil metil selulosa), pektin ekstrak ganggang laut (alginat, karagenan, agar), gum arab dan kitosan.

Fungsi *edible coating* antara lain sebagai *barrier* agar tidak kehilangan kelembaban, dapat mengurangi kehilangan air dan laju respirasi, mempertahankan tekstur dan dapat memperpanjang umur simpan buah.

#### 2.1.6 Kitosan

Kitosan adalah polisakarida alami hasil dari proses deasetilasi (penghilangan gugus-COCH<sub>3</sub>) kitin. Kitin merupakan penyusun utama eksoskeleton dari hewan air golongan *crustaceae* seperti kepiting dan udang. Kurniasih dan Kartika (2011) menyatakan bahwa kandungan protein pada kulit udang berkisar antara 25 sampai 40%, kitin 15 sampai 20% dan kalsium karbonat 45 sampai 50%. Sedangkan kandungan yang terdapat dalam cangkang kepiting meliputi protein 30 sampai 40%, mineral (CaCO<sub>3</sub>) 30 sampai 50% dan kitin 20 sampai 30% (Srijanto, 2003). Menurut Puspitawati dan Simpen (2010), perbedaan kandungan tersebut tergantung pada jenis kepiting atau udang serta tempat hidupnya.

Kitin tersusun dari unit-unit N-asetil-D-glukosamin (2-acetamido-2-deoxy-D-glucopyranose) yang dihubungkan secara linier melalui ikatan  $\beta$ -(1→4). Kitin berwarna putih, keras, tidak elastis, merupakan polisakarida yang mengandung banyak nitrogen, sumber polusi utama di daerah pantai. Kitosan disusun oleh dua jenis gula amino yaitu glukosamin (2-amino-2-deoksi-D-glukosa, 70 sampai 80 %) dan N-asetilglukosamin (2-asetamino-2- deoksi-D-glukosa, 20 sampai 30%) (Goosen, 1997).

Bahan baku kitosan yang berasal dari kulit udang maupun kepiting memiliki jumlah produksi yang melimpah, dikarenakan sektor perikanan Indonesia yang sangat potensial. Limbah ini belum dimanfaatkan secara baik dan berdaya guna, bahkan sebagian besar merupakan buangan yang juga turut mencemari lingkungan. Besarnya potensi limbah tersebut, Indonesia sebagai negara penyedia udang maupun kepiting seharusnya mampu mengolah limbah udang yang dihasilkan secara maksimal menjadi kitosan (Sitorus, Karo-Karo dan Lubis, 2014).

Sebagai antibakteri, kitosan memiliki sifat mekanisme penghambatan, dimana kitosan akan berikatan dengan protein membran sel, yaitu glutamat yang merupakan komponen membran sel. Selain berikatan dengan protein membran, kitosan juga berikatan dengan fosfolipid membraner, terutama fosfatidil kolin (PC), sehingga meningkatkan permeabilitas inner membran (IM). Naiknya permeabilitas IM akan mempermudah keluarnya cairan sel bakteri yang nantinya menyebabkan kematian sel bakteri (Hafdani dan Sadeghinia, 2011).

Menurut Novita dkk. (2012) dari beberapa hasil penelitian diketahui bahwa pelapisan atau *coating* kitosan memiliki kemampuan memperpanjang masa simpan dan mengontrol kerusakan buah atau sayur serta lebih baik dalam menurunkan kecepatan respirasi, menghambat pertumbuhan kapang, dan menghambat pematangan dengan mengurangi produksi etilen dan karbondioksida. Hasil penelitian Trisnawati, Andesti dan Saleh (2013) menyebutkan bahwa *coating* dengan menggunakan kitosan konsentrasi 2,5% dapat meningkatkan kemampuan menghambat pertumbuhan mikroba pada buah duku yang disimpan selama 7 hari.

Hasil penelitian Najah, Basuki dan Alamsyah (2015), bahwa pelapisan buah tomat dengan kitosan konsentrasi 2% dapat memperpanjang umur simpan sampai 14 hari dengan tanpa mengalami kerusakan. Pelapisan buah tomat dengan kitosan dengan konsentrasi 2% paling efektif menghambat susut bobot buah selama 14 hari penyimpanan.

## **2.2 Kerangka berpikir**

Pelapisan (*coating*) merupakan suatu metode pemberian lapisan tipis pada permukaan buah untuk menghambat keluarnya gas, uap air dan oksigen sehingga proses penuaan diperlambat. Bahan yang dapat digunakan sebagai *coating* harus dapat membentuk suatu lapisan penghalang kandungan air dalam buah dan dapat mempertahankan mutu serta tidak mencemari lingkungan misalnya *edible coating* (Hwa dkk., 2009).

Menurut Baldwin, Hangenmainer dan Bay (2012), penggunaan *edible coating* berfungsi untuk memperpanjang umur simpan, mempertahankan kualitas dan mengurangi kehilangan hasil dari suatu produk. Salah satu bahan yang cukup ekonomis serta potensial untuk digunakan sebagai *edible coating* adalah kitosan.

Kitosan merupakan turunan dari proses deasetilasi kitin, suatu senyawa yang melimpah di alam yang umumnya diperoleh dari cangkang *crustaceae* (kulit udang dan kepiting). Limbah kulit udang memiliki kadar kitin berkisar 15 sampai 20% dan pada limbah cangkang kepiting kadar kitin yang terkandung sebesar 18,70 sampai 32,20% (Swastawati, Wijayanti dan Susanto, 2008).

Salah satu senyawa dalam kitosan mengandung antimikroba yang dapat digunakan sebagai pengemas produk segar (Rumengan dkk., 2018). Kitosan memiliki gugus fungsional amina ( $\text{NH}_3$ ) yang bermuatan positif sehingga mampu berikatan dengan dinding sel dan dapat menghambat bakteri pembusuk yang mengandung patogen (Hafdani dan Sadeghinia, 2011). Nurhayati dan Agusman (2011) juga menyatakan bahwa kitosan memiliki keunggulan sebagai pelapis, diantaranya adalah bersifat *biodegradable*, dapat dimakan dan memiliki aktivitas antimikroba.

Kitosan mempunyai potensi yang cukup baik sebagai pelapis buah-buahan, misalnya tomat (Fauziati, 2016). Beberapa penelitian melaporkan bahwa pelapisan buah tomat dengan kitosan dapat memperlambat penurunan susut bobot, total padatan terlarut, total asam dan vitamin C (Novita dkk., 2012). Berdasarkan hasil penelitian Putra dan Setiawan (2021) diketahui bahwa pelapisan buah tomat ceri dengan konsentrasi kitosan 1% merupakan perlakuan optimal dengan menghasilkan tomat yang segar, cerah, dan tidak mudah rusak.

Hasil penelitian yang dilakukan Megasari dan Mutia (2019) penggunaan kitosan sebagai *edible coating* dengan konsentrasi 3% menunjukkan hasil paling efektif dalam mempertahankan susut bobot, kecerahan warna, kandungan vitamin C, dan tingkat kerusakan cabai keriting. Penelitian serupa pernah dilakukan oleh Chumaidah dkk. (2022) bahwa konsentrasi kitosan sebagai *biocoating* yang efektif dalam mempertahankan kualitas cabai rawit selama 10 hari penyimpanan pada suhu ruang adalah konsentrasi 2%.

Menurut penelitian Melly dkk. (2012) buah tomat dengan tingkat kematangan 0 sampai 10% dan 30 sampai 60% yang dilapisi kitosan 1% dan direndam selama 10 menit mampu bertahan selama 20 hari penyimpanan dan buah tomat dengan tingkat kematangan lebih dari 70% hanya mampu bertahan selama



10 hari penyimpanan. Pada penelitian Dewi (2009), menjelaskan bahwa pemberian kitosan 2% pada tomat dapat mempertahankan mutu dan lama simpan menjadi lebih lama, dapat dilihat pada kandungan vitamin C sebesar 4,147 mg/g dari daging buah tomat dan lama simpan buah tomat dapat menjadi lebih lama yaitu awalnya hanya 10 hari tanpa lapisan kitosan dengan adanya lapisan kitosan dapat bertahan selama 14,3 hari.

Beberapa penelitian serupa yang berkaitan dengan perlakuan kitosan, seperti penelitian Fernando, Terip dan Zulkifli (2014), yaitu pengujian kitosan sebagai pelapis dengan kitosan konsentrasi 3% dapat mempertahankan mutu buah jambu biji selama 8 hari dengan perendaman selama 1 jam. Berbeda dengan hasil penelitian Marganingsih dan Putra (2021), pelapisan kitosan kepinging dan udang pada buah tomat ceri dengan konsentrasi 3% tidak dapat memberikan pengaruh yang nyata terhadap vitamin C, susut bobot, total asam tertitrasi, laju respirasi dan total padatan terlarut selama penyimpanan.

Pada penelitian Kurniawan, Trisnawati dan Muhartini (2013), kitosan konsentrasi 2,5% dapat menghambat pematangan dan memperpanjang umur simpan buah sawo selama 2 sampai 3 hari. Penelitian oleh Firmansyah, Efendi dan Rahmayuni (2016) pemberian kitosan 1,25% pada buah pepaya varietas *california* memberikan pengaruh nyata terhadap susut bobot, laju respirasi, tekstur, total padatan terlarut, vitamin C, dan *total plate count* selama 15 hari penyimpanan.

Hasil penelitian yang dilakukan Suryana dan Rochanda (2013), diketahui bahwa buah pepaya dengan lama simpan terbaik diperoleh pada perlakuan konsentrasi kitosan 1,5% pada tingkat kematangan matang fisiologis atau 0% warna kuning, dapat mempertahankan umur simpan selama 18,67 hari (18 hari 16 jam). Selain itu, pada penelitian yang dilakukan oleh Hardjito (2006), menyatakan bahwa kitosan konsentrasi 1,5% dapat menghambat kerusakan buah stroberi yang disimpan pada suhu 13°C. Dan hasil penelitian Hilma dkk., (2018) diketahui bahwa anggur yang dilapisi dengan kitosan konsentrasi 2% (b/v) selama 7 hari penyimpanan dapat menurunkan nilai susut bobot, dengan nilai rata-rata susut bobot terkecil yaitu 17,40%.

Berdasarkan uraian di atas menunjukkan bahwa penggunaan jenis kitosan dengan konsentrasi yang sesuai efektif untuk memperpanjang umur simpan dan menghambat penurunan kualitas buah tomat selama penyimpanan serta dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah tomat saat dipanen.

### **2.3 Hipotesis**

Berdasarkan uraian pada kerangka berpikir di atas, maka dikemukakan hipotesis sebagai berikut:

1. Terdapat interaksi antara jenis kitosan sebagai *edible coating* dengan tingkat kematangan buah tomat terhadap kualitas buah tomat selama penyimpanan.
2. Terdapat jenis kitosan yang paling efektif untuk mempertahankan kualitas pada setiap tingkat kematangan buah tomat selama penyimpanan.