

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Sayuran merupakan makanan yang penting untuk dikonsumsi karena mengandung vitamin, mineral dan serat gizi yang baik bagi tubuh manusia. Tomat merupakan buah memiliki berbagai bentuk serta ukuran yang beragam, salah satunya adalah tomat *cherry*. Tomat *cherry* merupakan jenis tomat dengan ukuran yang kecil, berbentuk bulat dan sedikit lonjong dan memiliki warna merah cerah. Tomat *cherry* mengandung vitamin (A, C, B1, B6, K), magnesium, kalium, kalsium, fosfor, mangan, fosfor, niacin dan serat yang baik kesehatan tubuh.

Tomat *cherry* dipanen sekitar 10 minggu setelah masa tanam, tergolong sebagai komoditas yang mudah rusak dan tidak tahan lama setelah dipanen. Hal tersebut dikarenakan tomat *cherry* merupakan produk hortikultura, yang terus mengalami perubahan akibat adanya pengaruh metabolisme, baik secara fisiologis, mekanis, enzimatis, dan mikrobiologis (Hatmi, dkk., 2014). Sebagai produk pascapanen, mutu tomat *cherry* tidak dapat ditingkatkan lagi, sehingga upaya yang dapat dilakukan adalah menjaga kesegaran produk hingga tahap siap untuk dikonsumsi. Tomat *cherry* segar biasanya memiliki masa simpan hanya 3-4 hari (Priska, dkk., 2020). Menurut Johansyah, dkk (2014), kemungkinan besar kerusakan tomat *cherry* disebabkan karena tingginya kandungan kadar air (93-95%). Kerusakan tomat *cherry* juga dapat disebabkan oleh kondisi buah saat dipanen. Penanganan yang salah saat proses panen dapat menimbulkan kerusakan fisik seperti memar yang dapat memicu kerusakan lainnya seperti kimia dan mikrobiologi.

Tomat *cherry* merupakan bahan pangan sebagai bahan pelengkap yang tidak perlu dimasak terlalu lama, bahkan dapat dikonsumsi secara langsung atau mentah. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memperpanjang umur simpan tomat *cherry* adalah dengan mengaplikasikan *edible coating*, karena penggunaan *edible coating* dapat memperpanjang umur simpan tomat *cherry* dan tidak menimbulkan bahaya bagi kesehatan jika dikonsumsi. Bahan-bahan yang dapat digunakan sebagai *edible coating* salah satunya adalah lidah buaya dan kitosan. Disamping memiliki sifat antibakteri, lidah buaya juga mengandung glukomanan dan lignin yang mampu menahan proses kehilangan air pada permukaan kulit buah sehingga dapat menahan laju respirasi dan mempertahankan kesegaran buah (Pade S. W, 2021). Menurut

Nurhikmawati, dkk (2014), kandungan enzim lysosimdan gugus aminopolisakarida dalam kitosan dapat menghambat pertumbuhan mikroba.

Penelitian *edible coating* yang berbasis lidah buaya dan kitosan sudah cukup banyak dilakukan pada beberapa bahan pangan seperti buah, sayur, dan daging. Pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa lidah buaya dan kitosan terbukti mampu menghambat penurunan bobot, warna, kekerasan, dan kebusukan. Belum banyak penelitian yang mengkombinasikan kedua bahan tersebut secara bersamaan. Maka dari itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kombinasi antara konsentrasi lidah buaya dan kitosan yang memiliki efektivitas sebagai *edible coating* dalam menghambat laju respirasi dan transpirasi berdasarkan perubahan fisik tomat *cherry*; penerimaan panelis; serta interaksi antar indikator penelitian.

## 1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah

- Mengetahui perubahan karakteristik fisik dan sensori yang terjadi pada tomat *cherry* selama penyimpanan.
- Mengetahui kombinasi konsentrasi antara lidah buaya dan kitosan sebagai *edible coating* yang paling efektif dalam menurunkan kerusakan karakteristik fisik dan sensori tomat *cherry* terendah berdasarkan penurunan bobot dan kekerasan, perubahan warna, serta uji organoleptik.
- Mendeskripsikan interaksi antar indikator fisik dan sensori selama penyimpanan.

## 1.3. Tinjauan Pustaka

### 1.3.1. Tomat *Cherry*

Tomat (*Lycopersium esculentum*) adalah salah satu dari banyak produk hortikultura yang mengandung vitamin A dan vitamin C. Hal yang menjadi pembeda antara tomat pada umumnya dengan tomat *cherry* adalah bentuknya yang bulat dan lebih kecil. Tomat *cherry* (*Solanum lycopersium* var.) memiliki prospektif yang baik dan juga memiliki nilai jual yang lebih tinggi dari tomat biasa. Beberapa varietas dari tomat *cherry* diantaranya adalah *Royal Red Cherry* yang berdiameter 3,1-3,5 cm dan *Short Red Cherry* yang berdiameter 2-2,5 cm, *Oregon*

*Cherry* yang diameternya 2,5-3,5 cm dengan bobot 10-20 g, serta *Golden Pearl* yang bobotnya 8-10 g dan *Season Red* yang bobotnya 25 g diproduksi oleh *Known You Seed* di Taiwan (Cahyono 2008).

Tomat *cherry* merupakan buah yang banyak dikonsumsi baik dalam keadaan segar maupun diolah terlebih dahulu. Tomat *cherry* memiliki banyak manfaat bagi kesehatan tubuh karena mengandung vitamin, mineral, dan antioksidan. Dalam 100 g tomat *cherry* 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; 21 mg vitamin C dan nilai energi sebesar 80 kJ (Rukmana, 1994). Menurut Standar Nasional Indonesia No. 01-3162-1992 mengenai standar mutu buah tomat segar komersial adalah bobot, ukuran, warna, tingkat kematangan, kotoran, dan kebusukan.

Tomat *cherry* umumnya siap dipanen untuk pertama kalinya pada umur sekitar 10 minggu setelah menyebar benih. Pemetikan buah tomat *cherry* dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan tujuan konsumsi maupun pasar. Kematangan tomat *cherry* dapat terbagi menjadi beberapa tingkat kriteria petik yaitu masak hijau (*green mature*) buah sudah matang hijau namun masih keras, semburan (*breaker* atau *turning*) yaitu pada ujung buah mulai ada warna kuning atau jingga, merah muda (*pink*) yaitu seluruh buah berwarna kemerah-merahan, merah (*red*), dan merah penuh (*fullred*) yaitu seluruh buah berwarna merah sempurna (Rusali, 2018).

Tomat *cherry* merupakan buah klimaterik yang artinya proses pematangan buah tetap berlangsung walaupun sudah dipanen, sehingga tomat *cherry* akan mengalami proses pematangan dan diikuti dengan proses pembusukan. Proses metabolisme yang terjadi adalah respirasi yang merupakan proses pemecahan bahan-bahan kompleks dalam sel seperti tepung, glukosa ( $C_6H_{12}O_6$ ) dan asam amino menjadi molekul sederhana (Miranti, 2009). Laju respirasi yang semakin rendah, maka umur simpan akan semakin panjang, dan begitu pula sebaliknya. Kerusakan tomat *cherry* secara fisik ditandai dengan perubahan warna kulit yang memerah disertai dengan bercak putih, permukaan kulit mengerut, aroma yang menyengat menjadi asam serta daging buah yang melunak (Yuniastri, dkk, 2020).

Selain laju respirasi, kerusakan tomat juga dapat disebabkan oleh proses transpirasi. Proses transpirasi adalah proses keluarnya air dari jaringan tanaman yang merupakan penyebab utama dari kerusakan buah sehingga kesegaran buah akan menurun. Kehilangan air dapat



menyebabkan penyusutan secara kualitas dan kuantitas buah (kerutan, pelunakan, hilangnya kerenyahan, dan susut bobot. Kehilangan air pada buah dapat terjadi karena adanya evaporasi. Evaporasi dapat terjadi apabila terdapat perbedaan tekanan air di luar dan di dalam buah. Jika tekanan air yang ada dalam buah tinggi, maka uap air akan keluar dari buah melalui tempat transpirasi yaitu hidatoda, mulut kulit, dan kutikula (Lathifa, 2013). Bakteri pembusuk juga dapat mempercepat proses respirasi dan transpirasi buah yang mengakibatkan meningkatnya penurunan kualitas dan kesegaran buah. Menurut Beuchat (1998), mikroba kontaminan yang sering terdapat pada buah tomat segar antara lain *Enterobacter*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Cladosporium*, *Fusarium*, dan *Bortrytis cinerea*.

### **1.3.2. Umur Simpan**

Menurut Robertson (1993) umur simpan produk dapat didefinisikan sebagai selang waktu antara waktu produksi hingga produk dikonsumsi, dimana produk dalam kondisi yang memuaskan pada sifat-sifat penampakan, rasa, aroma, tekstur, dan nilai gizi. Karakteristik produk merupakan faktor utama yang mempengaruhi umur simpan, seperti produk yang mudah rusak atau tidak tahan lama. Faktor lain yang mempengaruhi umur simpan dan kualitas produk adalah susut bobot dan kadar air. Semakin tinggi susut bobot akan mempercepat penurunan kualitas dan mempersingkat umur simpan tomat *cherry*. Selain itu, suhu, kelembaban, dan tempat penyimpanan juga dapat mempengaruhi umur simpan.

### **1.3.3. Susut Bobot**

Susut bobot yang terjadi pada buah disebabkan karena kehilangan air dan karbon dari dalam buah yang berpindah ke lingkungan yang diakibatkan oleh proses respirasi dan transpirasi pada buah tersebut. Energi dan air yang menguap melalui permukaan kulit buah yang menyebabkan kehilangan bobot pada buah terjadi (Roiyana, dkk., 2012). Kehilangan air pada produk segar seperti tomat *cherry* juga dapat menurunkan mutu dan menimbulkan kerusakan. Menurut Muchtadi & Sugiyono (1992), dampak dari susut bobot secara kualitatif adalah menurunnya penampilan buah karena berkerut, perubahan tekstur buah yang menjadi lunak, hilangnya kerenyahan dan kandungan air.

### 1.3.4. Sensori Tomat *Cherry*

#### a. Rasa

Rasa khas pada buah tomat disebabkan oleh kandungan gula yang terlarut, senyawa volatil, dan asam organik. Menurut Wills, dkk., (1981) dalam Sudjatha dan Ni Wayan (2017), perubahan rasa asam pada tomat *cherry* disebabkan karena nilai total asam dalam buah mengalami penurunan selama masa penyimpanan seiring dengan meningkatnya metabolisme buah. Perubahan rasa dari asam menjadi manis karena adanya perombakan pati menjadi gula sederhana seperti glukosa, sukrosa dan fruktosa (Novita, dkk., 2012). Sehingga derajat asam buah akan meningkat seiring dengan proses pematangan dan lama penyimpanan.

#### b. Aroma

Tomat segar mengandung sekitar 400 senyawa volatil. Tetapi sekitar 20 hingga 30 dari senyawa ini berperan penting dalam aroma tomat, diantaranya yaitu senyawa yang dianggap dominan adalah senyawa C6 seperti heksanal, *cis*-3-hexenal, *trans*-2-hexenal, *cis*-3-hexenol, dan hexenol (Petro-Turza, 1987). Menurut Buttery & Ling (1983) peningkatan 2-methylbutanol yang berasal dari asam amino leusin merupakan salah satu komponen utama yang berkontribusi terhadap rasa manis/segar.

#### c. Tekstur

Nilai kelunakan tekstur akan semakin bertambah seiring dengan proses pematangan buah. Buah yang belum matang biasanya memiliki tekstur yang keras, sedangkan buah yang sudah matang memiliki tekstur yang lebih lunak. Penurunan nilai kelunakan tekstur pada buah terjadi karena akibat degradasi pektin tidak larut air (propektin) menjadi pektin larut air, sehingga menurunkan daya kohesi dinding sel buah (Winarno & Aman, 1981 dalam Verawati, dkk., 2020). Penurunan mutu buah juga dapat dipengaruhi oleh penurunan nilai kelunakan tekstur dari buah.

#### d. Warna

Pada buah tomat *cherry* yang belum matang warna hijau merupakan warna dari klorofil yang merupakan hasil fotosintesis selama masa pematangan buah. Tomat *cherry* pada tahap pematangan, akan memproduksi lebih banyak pigmen karoten dan xantofil sehingga warna tomat *cherry* lebih jingga seiring dengan semakin menurunnya

kandungan klorofil. Warna buah akan semakin merah seiring dengan semakin matangnya buah tomat *cherry* tersebut, hal ini terjadi karena produksi komponen likopen yang semakin meningkat pula (Novita, dkk., 2015).

### 1.3.5. Lidah Buaya (*Aloe vera* L.)

Lidah buaya (*Aloe vera* L.) merupakan tanaman yang dapat dijumpai di daerah beriklim tropis ataupun subtropis. Morfologi dari tanaman lidah buaya adalah pelepah daun yang bersifat sukulen, tidak memiliki tulang, memiliki daging yang tebal, berbentuk runcing dengan permukaan yang lebar dan dilapisi lilin. Lidah buaya dapat menghasilkan pelepah daun selama 7-8 tahun, dengan masa panen 10-12 bulan setelah masa tanam sehingga pelepah daun lidah buaya dapat dipanen setiap 3 bulan sekali (Krismaryanti, 2007).

Menurut Yaron (1991) dalam Reynolds & Dweck (1999), pelepah daun *Aloe vera* L. terdiri dari bagian *mucilage gel* dan *exudate* atau lendir. Pada bagian *mucilage gel*, terdiri dari macam-macam polisakarida (*glucomannan*, *acetylated glucomannan*, *acemannan*, *galactogalacturan*, dan *galactoglucoarabinomannan*), mineral (*calcium*, *magnesium*, *potassium*, *sodium*, *iron*, *zinc*, dan *chromium*), protein (*enzim pectolytic*, *alocin* dan *lectin (glikoprotein)*, serta jenis protein lain),  $\beta$ -sitosterol, hidrokarbon rantai panjang, dan ester. Bagian *exudate* atau lendir terdiri dari *yellow sap* atau lendir berwarna kuning dan lendir yang tidak berwarna. *Yellow sap* mengandung komponen *anthraquinone* beserta turunannya, *aloin (barbaloin)*, dan *aloe-emodin*. Sedangkan lendir yang tidak berwarna mengandung komponen fenolik. Polisakarida yang meliputi glukomanan dan lignin, mampu menahan proses kehilangan kandungan air dari permukaan kulit buah, mengurangi laju respirasi dan transpirasi, memperlambat pelayuan buah, dan mampu mempertahankan kesegaran buah (Pade S. W, 2021). Selain itu, menurut Morillon dkk (2002) lidah buaya memiliki sifat higroskopis yang mampu menutupi pori-pori buah dengan membentuk penghalang atau *barrier* yang dapat mencegah hilangnya air, sehingga menghambat proses laju respirasi. Lidah buaya juga mampu menjaga kelembaban buah dengan mengontrol kehilangan air dan pertukaran komponen-komponen yang larut air (Reynolds & Dweck, 1999). Disamping mampu menghambat kehilangan air, lidah buaya juga memiliki senyawa bioaktif yang dapat berperan sebagai anti mikroba (Krismaryanti, 2007). Menurut Dewi & Erda (2019), konsentrasi lidah buaya 70% terbukti memiliki aktivitas antibakteri yang efektif menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.



### 1.3.6. Kitosan

Kitosan adalah biopolimer alami yang dihasilkan dari limbah kulit hewan golongan *Crustaceae* seperti udang, kepiting, rajungan, dll. Nama kimia kitosan adalah poli D-glukosamin ((1-4) 2-amino-2-deoksi-D-glukosa) sedangkan rumus kimia kitosan adalah  $(C_6H_{11}NO_4)_n$  (Nurhikmawati, dkk., 2014). Kitosan diperoleh melalui proses pemisahan protein dan pemisahan mineral dari kulit hewan *Crutaceae* yang akan menghasilkan kitin, dan kemudian dilanjutkan dengan proses deasetilasi. Sehingga kitosan merupakan senyawa turunan dari kitin yang dihasilkan dari proses deasetilasi kitin. Menurut Setiati, dkk (2021), kitin merupakan N-asetil-glukosamin yang sedikit terdeasetilasi, sedangkan kitosan merupakan kitin yang dapat terdeasetilasi sebanyak mungkin. Kitosan dan kitin memiliki sifat yang sama yaitu dapat mengikat air dan lemak. Asam organik seperti asam format, asam glutamat dan asam asetat merupakan zat pelarut yang baik untuk melarutkan kitosan, dikarenakan kitosan tidak dapat larut dalam air, larutan basa kuat, dan dalam pelarut organik seperti alkohol (Bahri, dkk., 2015).

Menurut Nurhikmawati, dkk., (2014), kitosan memiliki bentuk berupa lembaran tipis atau serpihan yang berwarna putih hingga putih kekuningan, tidak memiliki bau, dan tidak memiliki rasa. Kitosan banyak dimanfaatkan dalam industri yang ramah lingkungan dikarenakan sifatnya yang mudah terurai oleh mikroorganisme (*biodegradable*), biokompatibel dan tidak beracun. Karena sifat yang dimiliki dan ketersediaan sumber yang melimpah, kitosan dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang khususnya pertanian. Kitosan dapat dimanfaatkan sebagai adsorben logam dan zat pewarna, pengawet alami, agen penggumpal karena memiliki sifat polikationik, antioksidan, pengemulsi, antibakteri (Pratiwi, 2014).

Kitosan dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri karena kitosan memiliki gugus amin yang bermuatan positif, yang mana gugus amin tersebut dapat berinteraksi dengan molekul bermuatan negatif (Rochima, dkk., 2018). Pertumbuhan bakteri juga dapat terhambat karena adanya gugus aminopolisakarida dan enzim lysosimdan dalam kitosan (Wardaniati & Setyaningsih, 2009). Efektivitas kitosan dalam menghambat pertumbuhan bakteri bergantung pada konsentrasi pelarut yang digunakan. Larutan kitosan memiliki mekanisme kerja yang bersifat bakteriostatik untuk menghambat metabolisme sel bakteri dan pertumbuhan bakteri. Penghambatan tersebut terjadi karena kitosan berikatan dengan protein membran sel yaitu glutamate dan fosfolipid membraner yaitu fosfatidil kolin (PC). Dengan adanya ikatan tersebut, dapat menyebabkan sel bakteri mati karena permeabilitas *inner membran* (IM) yang meningkat

sehingga cairan sel bakteri menjadi lebih mudah keluar (Sitorus, dkk., 2014). Menurut Fernandez, dkk., (2006), kitosan dapat memberikan aktivitas antibakteri terhadap *E. coli*, *S. aureus*, *Salmonella paratyphi B* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Selain sebagai antibakteri, kitosan juga dapat menjadi penghalang terhadap kelembaban dan oksigen, sehingga kitosan dapat memperpanjang umur simpan, menurunkan kecepatan respirasi dan dapat mengontrol kerusakan buah (Henriette dkk., 2010) Penelitian yang dilakukan oleh Rochima, dkk (2018) mengatakan bahwa konsentrasi kitosan 1% efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri seperti *E.coli* dan *S.aureus* pada buah stroberi dan pada penelitian yang dilakukan oleh Hilma (2018), mengatakan bahwa konsentrasi larutan kitosan 2% mampu mempertahankan karakteristik buah anggur selama 7 hari serta menunjukkan rata-rata susut bobot terkecil.

### 1.3.7. *Edible Coating*

Menurut Pardede (2009), *edible coating* dalam produk pangan berperan dalam menjaga kelembaban, menahan pertukaran gas, melindungi dari kerusakan fisik dan senyawa volatil dan menambah ketahanan produk. *Edible coating* dapat dibuat dari bahan dan komponen jenis hidrokoloid (*hydrocolloid*), lemak (*lipid*) atau gabungan dari keduanya (Saltveit, 2006 dalam Aminudin & Nawangwulan, 2014). Hidrokoloid yang cocok diantaranya adalah protein, derivat selulosa, alginat, pektin, pati dan polisakaridanya. *Lipid* yang cocok adalah lilin, asilgliserol dan asam lemak. Pelapis campuran dapat berbentuk bi-layer, dimana lapisan yang satu hidrokoloid bercampur dalam lapisan hidrofobik (Aminudin & Nawangwulan, 2014). *Edible coating* yang sering digunakan saat ini adalah tumbuh-tumbuhan seperti pati dan protein. Selain itu, juga dapat menggunakan kitosan yang merupakan kulit/cangkang *molusca* seperti kepiting dan udang.

Aplikasi *edible coating* digunakan pada buah-buahan dan sayuran untuk mengurangi terjadinya kehilangan kelembaban, memperbaiki penampilan, berperan sebagai *barrier* yang baik (bersifat *selective permeable*) untuk pertukaran gas dari produk ke lingkungan atau sebaliknya, serta memiliki fungsi sebagai antifungal dan antimikroba (Krochta, dkk., 1994 dalam Aminudin & Nawangwulan, 2014). Selain untuk memperpanjang umur simpan, *film* atau selaput banyak digunakan karena tidak membahayakan kesehatan manusia, dapat dimakan serta mudah diuraikan alam (*biodegradable*). Menurut R. Suhag, dkk., (2020), metode untuk aplikasi *coating* pada buah dan sayuran terdiri dari beberapa cara, yakni metode pencelupan (*dipping*), pembusaan, penyemprotan (*spraying*), penuangan (*casting*), dan aplikasi penetesan



terkontrol. Metode yang sering digunakan adalah metode pencelupan (*dipping*). Penyimpanan pada suhu rendah sekitar 7-10°C dapat memberikan pengaruh yang efektif terhadap karakteristik buah dan sayur yang dilapisi *edible coating*.

Secara alami, polisakarida yang terkandung pada lidah buaya mampu menahan proses kehilangan kandungan air dari permukaan kulit buah dan menghambat laju respirasi dan transpirasi, memperlambat pelayuan buah, dan mampu mempertahankan kesegaran buah (Pade S. W, 2021). Penelitian gel lidah buaya yang diencerkan menggunakan air distilasi dapat mengurangi penurunan mutu baik secara internal meliputi berat, pH dan total padatan terlarut maupun secara eksternal meliputi kekerasan, kebusukan dan warna pada mentimun (Aminudin & Nawangwulan, 2014), dan dapat menahan perubahan fisik dan laju respirasi buah anggur (Valverde, dkk., 2005). Menurut Henriette dkk., (2010) kitosan dapat menjadi penghalang terhadap kelembaban dan oksigen, sehingga kitosan dapat memperpanjang umur simpan, menurunkan kecepatan respirasi dan dapat mengontrol kerusakan buah. Berdasarkan penelitian, kitosan dapat menghambat pertumbuhan *E. coli* dan *S. aureus* pada stroberi, dapat mempertahankan karakteristik fisik anggur hijau (Hilma, dkk., 2018) dan cabai keriting (Megasari & Khairun, 2019). Selain itu, lidah buaya dan kitosan sangat cocok dijadikan *edible coating* karena ramah lingkungan, mudah terurai dan tersedia dalam jumlah besar di alam.