

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Buah tomat merupakan salah satu komoditas hortikultura. Tomat dikenal sebagai sumber vitamin dan mineral. Selain mengandung vitamin C tomat juga memiliki beberapa jenis mineral seperti kalsium dan fosfor serta kalori sebesar 20 kal. Kandungan air pada tomat juga tinggi, yakni lebih dari 93%. Kadar air yang tinggi umumnya mengakibatkan daya simpan rendah, susut bobot tinggi akibat penguapan, pernapasan, perubahan fisik (keriput), pertumbuhan mikroba, serta perubahan fisikokimia buah menjadi cepat (Hartuti, 2006).

Umur simpan pada buah tomat dipengaruhi oleh proses metabolisme pasca panen. Hal ini dikarenakan terjadinya perubahan komposisi kimiawi dan mutu produk. Terjadinya perubahan tersebut dapat disebabkan oleh beberapa hal seperti respirasi, yaitu pengambilan unsur oksigen dan pengeluaran karbon dioksida, serta penguapan uap air dari dalam produk yang dikenal dengan istilah transpirasi (Pantastico, 1986). Kemunduran kualitas produk pasca panen biasanya diikuti dengan meningkatnya kepekaan produk terhadap infeksi mikroorganisme yang akan mempercepat kerusakan atau pembusukan. Untuk itu diperlukan usaha untuk mencegah laju kemunduran dan proses kerusakan tersebut agar berjalan lambat.

Menurut Winarno dan Wirakartakusumah (1981), salah satu usaha yang dilakukan untuk mencegah kerusakan pasca panen sekaligus mempertahankan umur simpan akibat laju respirasi dan transpirasi adalah dengan melakukan pelapisan lilin (*waxing*). Pelapisan lilin merupakan teknik penundaan kematangan yang bertujuan menghambat sirkulasi udara dan menghambat kelayuan. Hal ini

mengakibatkan produk yang disimpan tidak cepat kehilangan berat karena adanya transpirasi, serta mencegah/menghambat respirasi pada buah yang menyebabkan umur simpan buah makin lama.

Tebal lapisan lilin yang digunakan juga harus diperhatikan. Winarno (2008) menjelaskan, tebal lapisan lilin yang digunakan harus seoptimal mungkin. Jika terlalu tipis, maka usaha dalam menghambat respirasi dan transpirasi kurang efektif. Lapisan yang terlalu tebal memungkinkan tertutupnya semua pori-pori (stomata) komoditi. Apabila semua pori-pori tertutup maka akan mengakibatkan terjadinya respirasi anaerob. Respirasi anaerob merupakan respirasi yang terjadi tanpa menggunakan O₂, sehingga sel melakukan perombakan di dalam tubuh buah itu sendiri yang dapat mengakibatkan proses pembusukan lebih cepat dari keadaan yang normal (Roosmani, 1975).

Untuk mendeteksi lapisan lilin pada buah, teknik *differential scanning calorimetry* (DSC) telah berhasil diterapkan (Ritter, dkk., 2001). Teknik DSC merupakan teknik analisis untuk mengukur perbedaan kalor yang masuk ke dalam sampel dan pembanding sebagai fungsi temperatur. Meskipun metode DSC telah dikembangkan dengan baik, namun sampel pengujian yang dapat digunakan sangat kecil, yaitu 1-10 mg (Yinping dan Yi, 1999). Selain itu, pengujian dengan metode ini dapat merusak sampel, sehingga diperlukan pengujian secara *non-destructive* terhadap sampel yang akan diuji.

Salah satu teknik *imaging non-destructive* yang digunakan untuk mendeteksi sinyal optik dari jaringan biologi adalah metode *Laser Speckel Imaging* (LSI) (Rabal dan Braga, 2009). Pada metode ini, material disinari berkas koheren dari laser sehingga terjadi hamburan dan membentuk pola spekel pada bidang

pengamatan (Ansari dan Nirala, 2012). Sistem pencitraan spekel mendeteksi perubahan intensitas spekel laser yang didifraksikan pada sampel dengan analisis kontras spekel (Tamaki, 1994). Analisis kontras yang digunakan adalah analisis intensitas *gray level* (tingkat keabu-abuan) dari hasil citra suatu sistem pencitraan spekel laser dengan menggunakan histrogram yang digunakan untuk klasifikasi dan pencocokan pola (Aspari, 2009).

Pengujian pada buah-buahan menggunakan sistem LSI dapat digunakan untuk melihat kerusakan, proses penuaan dan sifat mekanis pada buah tersebut. Penelitian sebelumnya menggunakan teknik spekel untuk mengamati mutu stroberi dengan metode LSI (Bregkvis, 1997), menilai kematangan buah tomat dengan LSI (Romero, 2009), pengujian memar pada buah dengan teknik LSI (Pajuelo, 2009), mendeteksi formalin pada tomat dengan metode LSI (Fitrya, 2013), pengamatan perkembangan buah stroberi dengan LSI (Molune, 2014). Sistem LSI ini memiliki kesederhanaan dalam pengesetan karena hanya terdiri dari tiga komponen utama yaitu laser sebagai sumber cahaya, sampel dan sebuah detektor cahaya. Keunggulan LSI adalah minim efek samping (*non-destructive, non-invasive, non-ionisasi*) (Apsari, 2009), memiliki pencitraan penuh, akuisisi data langsung, akurat, kuantitatif dan biaya rendah (Harmadi, 2011).

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mendeteksi konsentrasi lapisan lilin lebah pada buah tomat dengan metode LSI.
2. Menganalisis citra spekel untuk memperoleh nilai kontras spekel buah tomat yang dilapisi lilin lebah.

3. Menganalisis ukuran bulir spekel pada buah tomat yang dilapisi lilin lebah.

Manfaat penelitian ini:

1. Dapat mendeteksi lapisan lilin lebah yang digunakan pada buah tomat dipasaran berdasarkan nilai kontras spekel.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya pegetahuan tentang metode optik dari suatu pencitraan dengan menggunakan metode LSI yang diterapkan pada sampel biologi yaitu buah tomat.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini adalah:

1. Objek penelitian ini adalah buah tomat tanpa lapisan lilin lebah, dan tomat yang dilapisi lilin lebah dengan konsentrasi; 2%, 4%, 6%, 8%, 10%, 12%.
2. Sumber laser pencitraan spekel dari *continuous wave* (CW) laser He-Ne dengan panjang gelombang 632,8 nm menghasilkan daya keluaran 0,8 mW seri 1507P-1.
3. Pola spekel direkam dalam bentuk citra 640 x 480 piksel menggunakan sensor kamera *Charge Couple Device* (CCD) 30 *frame per second* (fps) dengan metode *back-scattering*, direkam menggunakan *software Ulead Video Studio-10* dan diolah menggunakan *software Image J*.
4. Pengukuran bulir spekel menggunakan Matlab 8.1.1.604.

1.4 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah buah tomat yang diuji menunjukkan perbedaan intensitas spekel yang dapat membedakan antara tomat tanpa lapisan lilin lebah dengan tomat yang dilapisi lilin lebah dengan berbagai konsentrasi.