

APLIKASI METODE FLUORESCENCE IMAGING UNTUK ANALISA KERUSAKAN MEKANIK REKAYASA PADA BUAH TOMAT

Asdilita Okta Guma Ningrum^{1*}, Minarni², Tengku Emrinaldi²

¹Mahasiswa program Studi S1 Fisika

²Dosen Fotonik Jurusan Fisika

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau

Kampus Binawidya Pekanbaru, 28293, Indonesia

asdil0310@gmail.com

ABSTRACT

Identification of abnormalities and damages on tomato fruits in post harvest is still conducted manually by observing their physical appearance. This research used fluorescence imaging to identify damages on some tomatoes which were treated intentionally has been done. The tomatoes were bruised by hand pressure and soaked in hot boiling water. Fresh tomatoes without treatment were used as comparison. The fluorescence imaging system consisted of some optical components such as a lens, a filter, a 3mp CCD camera. There were two diode lasers with different wavelengths i. e 650nm and 532nm. The fluorescence intensities of the tomatoes after shoned by the laser light were measured from the RGB plot by Image-J software of images captured by the CCD camera. The results showed that the fluorescence intensities obtained from a red laser diode of the samples without treatment, the samples bruised by hand pressure, and the samples were soaked in hot boiling water were 72.3 a.u, 52.1 a.u, and 67.1 a.u. For the green laser diode with tomatoes without treatment, the sample bruised by hand pressure, and the samples soaked in hot boiling water were 93.9 a.u, 133.4 a.u, and 94.8 a.u. The tomatoes bruised by hand pressure has the highest the lowest when fluorescent intensity when induced by green laser diodes, and induced by red laser diodes.

Keywords : fluorescence imaging, tomato, laser diodes, image-j

ABSTRAK

Identifikasi kerusakan pada buah tomat dalam pasca panen masih dilakukan secara manual. Cara manual yang dilakukan berdasarkan pengamatan fisik secara langsung terhadap tomat yang akan diklasifikasi. Perkembangan riset memungkinkan identifikasi kerusakan pada buah tomat. Penelitian rancang bangun pencitraan floresensi telah dilakukan. Buah tomat yang diamati adalah tomat yang diberikan perlakuan lebam karena tekanan, direndam air panas, dan tomat segar tanpa perlakuan dijadikan sebagai pembanding. Sistem deteksi pengolahan citra buah tomat yang telah dibangun menggunakan 2 laser dioda dengan panjang gelombang merah 650nm, dan hijau 532nm. Komponen optik seperti lensa, filter, dan kamera CCD yang dilengkapi dengan *Software*Toupview dan Image-J. Hasil menunjukkan bahwa intensitas fluoresensi yang diperoleh dari laser dioda merah dari sampel tanpa perlakuan, sampel lebam karna tekanan, dan sampel direndam air panas secara berturut turut adalah 72,3(a.u), 52,1(a.u), dan 67,1 (a.u). Sedangkan laser dioda hijau untuk tomat tanpa perlakuan, tomat



lebam karena tekanan, dan tomat direndam air panas secara berturut turut adalah 93,9(a.u), 133,4(a.u), dan 94,8(a.u). Tomat lebam karena tekanan memiliki intensitas floresensi terendah saat penyinaran menggunakan laser dioda merah dan berbanding terbalik pada laser dioda hijau memiliki intensitas floresensi tertinggi.

Kata kunci : Pencitraan floresensi, tomat, laser dioda, image-j

PENDAHULUAN

Penentuan kualitas buah baik sebelum dan setelah panen merupakan masalah penting dalam pertanian. Beberapa metode telah dikembangkan untuk mendeteksi kualitas dan keadaan buah pasca panen. Metode-metode tersebut antara lain menggunakan sensor gas pada buah jeruk (Tan *et al.*, 2005), metode *electronic nose* mengukur kadar alkohol pada anggur (Rock *et al.*, 2008), pengolahan citra untuk mendeteksi pestisida pada tomat juga telah dilakukan dengan memanfaatkan program software *Microsoft Visual Studio* (Ramos *et al* 2008). Pendeteksi perkiraan kualitas jeruk juga telah dilakukan (Rabelo *et al*, 2005). Metode non-destructiv juga telah dicoba untuk memperkirakan kematangan buah mangga (Slaughter, 2009).

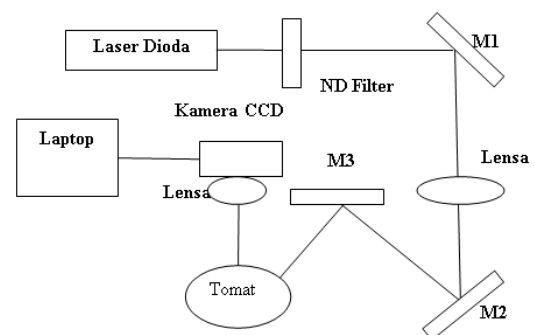
Pendeteksian buah juga dapat dilakukan dengan Spektroskopi Fluoresensi. Cara ini mendeteksi perubahan panjang gelombang dari permukaan buah setelah disinari laser sebagai sumber cahaya. Spektroskopi fluoresensi yang menggunakan kamera CCD sebagai perekam citra (image) disebut sebagai pencitraan fluoresensi (Fluorecence Imaging). Buah yang telah disinari laser akan dianalisa menggunakan software *Toupview* dan *image J*.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah 2 laser dioda dengan panjang gelombang merah 650 nm, dan hijau 532 nm, jangka sorong digital, timbangan, kamera CCD, lensa, *software* Image-J dan *software* *Toupview*. Sampel yang digunakan adalah buah tomat (*Solanum lycopersicum L*). Tomat diberikan beberapa perlakuan diantaranya; tomat yang di lebamkan, dan tomat yang direndam dengan menggunakan air panas. Tomat segar tanpa perlakuan dijadikan sebagai pembandingan.

Prosedur Penelitian



Gambar 1. Skema penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Skema rancangan penelitian dibangun seperti pada Gambar 1. Sinar laser diarahkan ke ND filter, ND filter membantu mengurangi intensitas yang terlalu tinggi sebelum sampai ke M1. M1 akan memantulkan ke lensa yang dipantulkan kembali ke M2 dan M3 sebelum mengenai

tomat. Kamera yang telah dihubungkan ke komputermerekam fluoresensi dipancarkan oleh buah tomat. Kamera yang digunakan adalah kamera CMOS 3 MP yang telah dilengkapi dengan software perekam gambar (Toupview).

Program Image J digunakan untuk menganalisa spektrum fluoresensi yang dihasilkan. Program Image J menampilkan hubungan antara intensitas sebagai nilai dari RGB dan posisi pixel dari buah yang disinari laser.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel buah tomat yang digunakan pada penelitian diberikan beberapa perlakuan. Tomat Lebam Karena Tekanan (TLKT), Tomat Direndam Air Panas (TDAP), dan ebagai pembanding Tomat Tanpa Perlakuan (TTP).

No	Perlakuan Sampel	Disinari Tanpa ND	ND 20	ND 30
1	TTP			
2	TLKT			
3	TDAP			

Gambar 2. Hasil penyinaran tomat dengan laser dioda merah

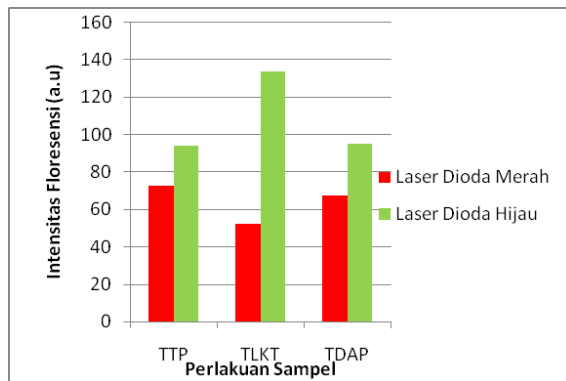
Gambar 2 memperlihatkan bahwa sampel buah TTP menghasilkan intensitas fluoresensi yang lebih tinggi dari pada

sampel buah TLKT dan TDAP. Hasil pengolahan dengan menggunakan Image J memperlihatkan sampel buah TTP yang berbidang mulus mempermudah penyerapan gelombang cahaya dari laser, sehingga intensitas yang diperoleh semakin tinggi. Pada sampel buah TLKT yang telah diberi tekanan membuat luas permukaan pada buah menurun sehingga intensitas fluoresensi yang dihasilkan berkurang. Sampel buah TDAP, karena pengaruh perendaman air panas yang telah diberikan, membuat luas penyerapan semakin meningkat, namun hasil intensitas fluoresensi yang diperoleh lebih tinggi dari buah TLKT.

No	Perlakuan Sampel	Disinari Tanpa ND	ND 20	ND 30
1	TTP			
2	TLKT			
3	TDAP			

Gambar 3. Hasil penyinaran tomat dengan laser dioda hijau

Gambar 3 memperlihatkan bahwa sampel buah TLKT menghasilkan intensitas fluoresensi tertinggi yakni 133,4(a.u). Kemudian TDAP 94,8(a.u), dan TTP memiliki intensitas fluoresensi terendah 93,8(a.u).



Gambar 4. Grafik intensitas fluoresensi dari tomat yang diberi perlakuan dan menggunakan laser dioda merah dan laser dioda hijau.

Pada gambar 4 grafik batang warna merah menunjukkan bahwa intensitas fluoresensi tertinggi diperoleh dari tomat tanpa perlakuan (TTP), sedangkan grafik batang hijau yang memiliki intensitas fluoresensi tertinggi didapat dari tomat lebam karena tekanan (TLKT).

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa tomat tanpa perlakuan memiliki intensitas tertinggi dengan penyinaran laser dioda merah. Tomat lebam karena tekanan memiliki intensitas terendah bila menggunakan laser dioda merah dikarenakan luas penyerapan yang berkurang akibat luas tomat yang lebih sedikit. Tomat lebam karena tekanan pada penyinaran laser dioda hijau memiliki intensitas lebih tinggi dari laser merah. Karena hampir semua sinar laser di fluoresensi, karena tomat mengandung air cahaya merah diserap lebih banyak dibandingkan cahaya hijau.

DAFTAR PUSTAKA

Rabelo, G. F., Roberto A., B. Junior., I. M. D. Fabbro. 2005. Laser Speckle

Techniques In Quality Evaluation Of Orange Fruits. *Revista Brasileira de Engenharia Agricola e Ambiental*, 9(4):570-575.

Ramos, F.J et al., 2005. *Non destructive fruit firmness sensors : a review* Spanish Journal of Agricultural Research 3 (1), 61-73. [Oktober/20/2014].

Rock, F.N. Barsan, and U. weimar, 2008. *Electronic nose : current status and future trends.* Chem.Rev. 108(2):705-725. [Oktober/20/2014].

Slaughter, D. C. 2009. *Nondestructive Maturity Assessment Methods For Mango : A Review Of Literature And Identification Of Future Research Needs.* [Http://www.mango.org/media/55728/nondestructive_maturity_assessment_methods_for_mango.pdf](http://www.mango.org/media/55728/nondestructive_maturity_assessment_methods_for_mango.pdf) diakses pada tanggal 05 Juni 2015.

Tan, E.S., D.E.S. Slaughter, and J.F. Thompson. 2005. *Freeze damage detection in orange using gas sensors.* Postharvest Biol. Tech. 35(2):177-182. [Mei/22/2015]



