

## **Production of High Soluble Solids Tomato (*Solanum lycopersicum*) for Lycopene Content Estimation Using Non-destructive Measurement**

Fanesya Dyah Anggraeni<sup>1</sup>, Nafis Khuriyati<sup>1</sup>, Moh. Affan Fajar Falah<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Graduate School of Agroindustrial Technology, Faculty of Agricultural Technology, Universitas Gadjah Mada, Jl. Flora No. 1, Bulaksumur, Yogyakarta 55281, Indonesia

\*Email: [affan\\_tip@ugm.ac.id](mailto:affan_tip@ugm.ac.id)

---

### **ABSTRACT**

The tomato (*Solanum lycopersicum*) variety ‘Rinka 409’, was grown hydroponically with a high-wire system in high technology greenhouse, Ehime University, Japan. By controlling the storage condition, the high lycopene content of high soluble solids tomato could be produced. Non-destructive measurement has been known to provide a fast and accurate quality measurement of fruits and vegetables. The first objective of this study was to produce high soluble solids tomato through water stress treatment using automatically controlled nutrient supplying system and confirm its system application. The second objective was to develop a precise position for the non-destructive measurement of the lycopene content estimation in high soluble solids stored tomato using Vis/NIR spectroscopy and evaluate its performance. In this study, the high soluble solids of tomato fruits were grown under water stress treatment and stored after harvesting at 25°C in a cool incubator for 7 days. The current result showed that the automatically controlled nutrient supplying system using visual monitoring system based on speaking plant approach technology could be used for the detection of water stress in the tomato plant. Using the system, the high soluble solids tomato fruits could be produced to fulfill consumer expectations. The tomato spectra were measured using Vis/NIR spectroscopy with the wavelength 500-1010 nm. The estimation of the lycopene content was based on the statistical model using multivariate analysis. From this study, it could be concluded that the estimation of lycopene content in high soluble solids of tomato fruits after storage using the top part of the tomato was better compared to the side part, and it was best determined using PLS analysis with Visible/Near-infrared Spectroscopy non-destructively, with the R 0.98 and RMSE 0.80.

Keywords: automatically controlled nutrient, high soluble solids tomato, lycopene, non-destructive measurement, Vis/NIR spectroscopy

## Produksi *High Soluble Solids* Tomat (*Solanum lycopersicum*) untuk Estimasi Kandungan Likopen Menggunakan Pengukuran Non-destruktif

Fanesya Dyah Anggraeni<sup>1</sup>, Nafis Khuriyati<sup>1</sup>, Moh. Affan Fajar Falah<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Pascasarjana Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian,  
Universitas Gadjah Mada, Jl. Flora No. 1, Bulaksumur, Yogyakarta 55281,  
Indonesia

\*Email: [affan\\_tip@ugm.ac.id](mailto:affan_tip@ugm.ac.id)

---

### INTISARI

Tomat (*Solanum lycopersicum*) dengan varietas 'Rinka 409', ditanam secara hidroponik menggunakan sistem kawat tinggi di *greenhouse* berteknologi tinggi di Ehime University, Jepang. Dengan mengendalikan kondisi penyimpanan, tomat dengan kandungan likopen yang tinggi dapat diproduksi. Pengukuran non-destruktif telah diketahui sebagai pengukuran yang cepat dan akurat untuk menguji kualitas buah dan sayuran. Tujuan pertama dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan buah tomat dengan padatan terlarut yang tinggi (*high soluble solids*) melalui perlakuan *water stress* dengan menggunakan sistem penyediaan nutrisi terkontrol otomatis di *greenhouse* berteknologi tinggi dan mengonfirmasi penerapan sistemnya. Tujuan kedua yaitu untuk mengembangkan posisi yang tepat pada pengukuran non-destruktif untuk mengestimasi kandungan likopen di tomat dengan padatan terlarut tinggi yang telah disimpan, menggunakan spektroskopi Vis/NIR dan mengevaluasi kinerjanya. Dalam penelitian ini, tomat yang telah dipanen disimpan pada suhu 25°C dalam inkubator selama 7 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem penyediaan nutrisi yang dikontrol secara otomatis menggunakan sistem pemantauan visual berbasis pada teknologi *speaking plant approach* (SPA) dapat digunakan untuk mendeteksi *water stress* pada tanaman tomat. Dengan menggunakan sistem ini, buah tomat dengan padatan terlarut tinggi dapat diproduksi untuk memenuhi harapan konsumen. Menggunakan spektroskopi Vis/NIR dengan panjang gelombang 500-1010 nm, kandungan likopen dapat diestimasi. Dari penelitian ini, juga dapat disimpulkan bahwa estimasi kandungan likopen pada tomat berpadatan terlarut tinggi setelah penyimpanan, menggunakan bagian atas tomat lebih baik dibandingkan dengan bagian samping, dan lebih baik ditentukan dengan analisis PLS menggunakan spektroskopi Vis/NIR secara non-destruktif, yaitu dengan nilai  $R$  0,98 dan RMSE 0,80.

Kata kunci : nutrisi terkontrol otomatis, tomat *high soluble solids*, likopen, pengukuran non-destruktif, spektroskopi Vis/NIR