

**TEKNIK VISUALISASI DAN ANALISIS KINETIKA STRUKTUR FISIK
BAWANG MERAH PADA PERBEDAAN SUHU DAN KELEMBABAN
PENYIMPANAN MENGGUNAKAN X-RAY COMPUTED
TOMOGRAPHY (CT)**

INTISARI

Oleh:

DEVI PRIYANTI
NIM. 19/446795/TP/12598

Bawang merah merupakan salah satu produk hortikultura dengan nilai ekonomis tinggi dan memiliki peran penting dalam resep kuliner Indonesia. Struktur bawang merah mencakup skala makro hingga skala mikro yang mempengaruhi proses transpirasi dan respirasi yang terkait dengan transfer gas oksigen (O_2) dan karbon dioksida (CO_2). Hingga saat ini, studi yang membahas struktur makro bawang merah belum tersedia. Informasi terkait struktur bawang merah dapat digunakan untuk menjelaskan kemampuan respirasi bawang merah dan hubungannya dengan kemampuan penyimpanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kelayakan *X-ray Computed Tomography* (CT) sebagai teknologi evaluasi non-destruktif untuk mengidentifikasi, menguantifikasi, dan memvisualisasi struktur fisik bawang merah serta mengetahui pengaruh perbedaan kondisi penyimpanan terhadap proses transpirasi dan respirasi bawang merah. Bawang merah disimpan selama 1 bulan untuk uji transpirasi dan 10 hari untuk uji respirasi dalam kondisi suhu ($5,20,35^{\circ}C$) dan RH ($76,96\%$). Bawang merah sebelum penyimpanan dan setelah penyimpanan *discanning* menggunakan X-ray CT pada tegangan 100 kV dan arus 250 μA dengan resolusi yang digunakan 75 μm . Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu dan RH berpengaruh terhadap penyimpanan bawang merah. Penurunan massa, kadar air, warna, kekerasan, dan laju transpirasi tertinggi terjadi pada perlakuan $35^{\circ}C$ dan RH 76%. Laju konsumsi O_2 dan produksi CO_2 bawang merah selama penyimpanan menurun seiring menurunnya konsentrasi O_2 pada semua kondisi. X-ray CT dapat digunakan untuk mengkarakterisasi struktur internal dan eksternal bawang merah secara 3D. Berdasarkan hasil analisis *scanning* pada $20^{\circ}C$ dan RH 76% peningkatan pori-pori bawang merah dari $17,06 \pm 2,54 \%$ menjadi $19,03 \pm 3,39\%$ dan terjadi pertumbuhan tunas. Bawang merah dapat terjaga kualitasnya disimpan pada $5^{\circ}C$ dan RH 96%.

Kata kunci : evaluasi non-destruktif, pengolahan gambar, respirasi, transpirasi, pemodelan

Pembimbing : Bayu Nugraha, S.T.P., M.Sc., Ph.D., Dr. Sri Rahayoe, S.T.P., M.P.

**VISUALIZATION TECHNIQUE AND KINETICS ANALYSIS OF PHYSICAL
STRUCTURE OF ONION IN DIFFERENT STORAGE TEMPERATURES
AND HUMIDITY USING X-RAY COMPUTED TOMOGRAPHY (CT)**

ABSTRACT

By:

DEVI PRIYANTI
NIM. 19/446795/TP/12598

Onion is one of the horticultural products with high economic value play an important role for Indonesian culinary recipes. The onion structure ranges from macro to micro scales, affecting the transpiration and respiration processes related to the transfer of oxygen (O₂) and carbon dioxide (CO₂). To date, studies discussing the macro- and micro-structure of onion were rarely available. The structure information can then be used to reveal the respiration ability of the onion and its relation to the storability. This study aims to assess the feasibility of X-ray Computed Tomography (CT) as a non-destructive evaluation technology to identify, quantify, and visualize the physical structure of onions and understanding the effect of different storage conditions on the transpiration and respiration processes of onions. Onion was stored for one month for transpiration tests and 10 days for respiration tests under different temperature (5, 20, 35°C) and relative humidity (RH) conditions (76%, 96%). Onion before and after storage were scanned using X-ray CT at a voltage of 100 kV and a current of 250 μ A, with a resolution of 75 μ m. The research results show that temperature and RH significantly influence the storage of onion. The highest decrease in weight, water content, color, hardness, and transpiration rate occurred in the 35°C and 76% RH treatments. The consumption rate of O₂ and the production rate of CO₂ in onion decreased as the O₂ concentration decreased under all conditions. X-ray CT can be used to characterize of internal or external structures in 3D. Based on the results of scanning analysis at 20°C and 76% RH, there increase in the pores of onion from $17.06 \pm 2.54\%$ to $19.03 \pm 3.39\%$ and sprouting occurred. Onion can maintain their quality when stored at 5°C and 96% RH.

Keywords : non-destructive evaluation, image processing, respiration, transpiration, modeling

Supervisors : Bayu Nugraha, S.T.P., M.Sc., Ph.D., Dr. Sri Rahayoe, S.T.P., M.P.