UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengembangan Alat Pemantau CO2 dan O2 Untuk Estimasi Laju Respirasi Tomat Ceri (Lycopersicon esculentum var. cerasiforme) Selama Penyimpanan
Chusnul Khotimah, Dr. Agung Putra Pamungkas, S.T.P., M.Agr.; Dr. Muhammad Prasetya Kurniawan, S.T.P., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

PENGEMBANGAN ALAT PEMANTAU CO_2 DAN O_2 UNTUK ESTIMASI LAJU RESPIRASI TOMAT CERI (*Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*) SELAMA PENYIMPANAN

INTISARI

Oleh:
Chusnul Khotimah
21/478070/TP/13174

Tomat ceri membutuhkan penyimpanan yang optimal untuk menjaga laju respirasi dan mencegah perubahan mutu fisiknya. Pengukuran laju respirasi yang umumnya dilakukan dengan menggunakan *gas analyzer* atau kromatografi gas memiliki kelemahan karena dapat menyebabkan perubahan tekanan di dalam sistem serta memerlukan pemilihan interval pengukuran yang tepat untuk menggambarkan proses respirasi yang dinamis. Karena itu, penggunaan sensor lebih menguntungkan karena dapat mengukur komposisi gas secara kontinyu tanpa mempengaruhi sistem.

Pada penelitian ini, digunakan desain faktorial dengan variasi suhu: 2℃, 7℃, 13℃, dan 27℃ (± 3℃) serta variasi RH: *ambient* dan 85–90% (dengan penambahan KCl). Laju respirasi dan perubahan mutu fisik tomat ceri diukur pada 8 kombinasi perlakuan tersebut.

Pada penelitian ini, dikembangkan alat pemantau laju respirasi tomat ceri dengan memanfaatkan sensor MQ135 untuk mengukur CO_2 dan sensor BMP180 untuk mengestimasi O_2. Hasil menunjukkan bahwa alat tidak mampu mendeteksi perubahan konsentrasi CO_2 dan O_2 di dalam wadah. Berdasarkan data *gas analyzer*, produksi CO_2 dan konsumsi O_2 tertinggi ditemukan pada kombinasi perlakuan DT (27°C) yang bernilai 27,561 ml/kg.jam dan 19,293 ml/kg.jam. Data perubahan gas dimodelkan, dengan model terbaik adalah persamaan polinomial untuk CO_2 dan eksponensial untuk O_2 berdasarkan nilai AIC yang lebih rendah. Berdasarkan nilai k dari model O_2, perubahan laju konsumsi O_2 terendah dan tertinggi masing-masing dihasilkan kombinasi perlakuan AT (13°C) dan DK (27°C + KCl). Pemodelan dengan persamaan Arrhenius untuk mengetahui pengaruh suhu menunjukkan ketidaksesuaian dengan data (R^2 = 0,0818 tanpa KCl dan R^2 = 0,6818 dengan KCl) karena adanya deviasi pada suhu 13℃. Pada pengukuran mutu fisik, secara umum, terjadi peningkatan susut bobot, penurunan tekstur, dan perubahan warna (penurunan L*, C*, dan h°; peningkatan a* dan ΔE) selama penyimpanan. Peningkatan suhu ditemukan dapat mempercepat laju respirasi dan perubahan mutu fisik (susut bobot, tekstur, dan warna). Sementara itu, penambahan KCl ditemukan hanya berpengaruh signifikan terhadap laju respirasi dan susut bobot. Berdasarkan hasil yang didapatkan, tomat ceri direkomendasikan untuk disimpan pada suhu dingin (2°C, 7°C, dan 13°C) dengan atau tanpa penambahan larutan KCl untuk memperlambat laju respirasi dan menurunkan susut bobot.

Kata kunci: Alat Pemantau Respirasi, Mutu Fisik, Pemodelan Laju Respirasi, Penyimpanan, Tomat Ceri

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengembangan Alat Pemantau CO2 dan O2 Untuk Estimasi Laju Respirasi Tomat Ceri (Lycopersicon esculentum var. cerasiforme) Selama Penyimpanan
Chusnul Khotimah, Dr. Agung Putra Pamungkas, S.T.P., M.Agr.; Dr. Muhammad Prasetya Kurniawan, S.T.P., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DEVELOPMENT OF A CO_2 AND O_2 MONITORING SYSTEM FOR ESTIMATING THE RESPIRATION RATE OF CHERRY TOMATOES (*Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*) DURING STORAGE

ABSTRACT

Oleh:
Chusnul Khotimah
21/478070/TP/13174

Optimal storage is required for cherry tomatoes to control respiration rate and prevent physical quality deterioration. Conventional respiration rate measurement using a gas analyzer or gas chromatography has limitations, as it can cause partial pressure changes in the system and requires careful selection of measurement intervals to capture the dynamic nature of the respiration process. The use of sensors is more advantageous because it enables continuous gas composition measurement without affecting the system.

In this study, a factorial design was employed with temperature variations of 2°C, 7°C, 13°C, and 27°C (± 3°C) and RH variations of ambient and 85–90% (achieved using KCl). Respiration rate and physical quality changes of cherry tomatoes were measured across the eight treatment combinations.

A respiration monitoring device for cherry tomatoes was developed using an MQ135 sensor to measure CO_2 and a BMP180 sensor to estimate O_2. However, the device was unable to detect changes in CO_2 and O_2 concentrations inside the container. Using the data obtained from gas analyzer, the highest CO_2 production and O_2 consumption were observed in the DT (27°C) treatment combination, with values of 27.561 ml/kg.h and 19.293 ml/kg.h, respectively. Gas concentration data were modelled, with the polynomial model found to be the best fit for CO_2 and the exponential model for O_2 based on lower AIC values. Based on the k constant derived from exponential model for O_2, the lowest rate of O_2 consumption was observed in the AT (13°C) treatment, while the highest was in the DK (27°C + KCl) treatment. Modelling using the Arrhenius equation to investigate temperature dependence showed poor fit (R^2 = 0.0818 without KCl and R^2 = 0.6818 with KCl), attributed to deviation at 13°C. For physical quality assessment, general trends during storage included increased weight loss, decreased texture, and color changes (decreased L*, C*, and h°; increased a* and ΔE). The results indicate that increasing temperature accelerates respiration rate and physical quality deterioration (weight loss, texture, and color change) of cherry tomatoes. Meanwhile, the use of KCl only had a significant effect on respiration rate and weight loss. Based on the obtained results, it is recommended to store cherry tomatoes at cold temperatures (2°C, 7°C, and 13°C) with or without KCl application to delay respiration rate and reduce weight loss.

Keywords: Cherry Tomato, Physical Quality, Respiration Monitoring Device, Respiration Rate Modelling, Storage