

ANALISIS KESERAGAMAN ALIRAN UDARA DAN DISTRIBUSI SUHU

PADA *MICRO PLANT FACTORY* MENGGUNAKAN METODE

COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS

INTISARI

Oleh:

RIDFI ANANDTA NUGRAWARDHANA

19/444114/TP/12491

Permintaan komoditas hortikultura yang semakin meningkat maka diperlukan peningkatan produktivitas pada proses budidaya hortikultura. Salah satu alternatif dalam peningkatan nilai produksi hortikultura adalah pemanfaatan teknik budidaya tanaman menggunakan *micro plant factory*. *Micro plant factory* dapat digunakan sebagai ruang untuk pertumbuhan tanaman yang tidak bergantung pada kondisi iklim suatu wilayah tertentu. Suhu dan kelembaban pada *micro plant factory* dipengaruhi oleh distribusi aliran udara yang disesuaikan dengan kebutuhan tanaman, sehingga diperlukan sebuah analisis untuk mengetahui kondisi aliran udara pada *micro plant factory*. Pemecahan analisis aliran udara dan distribusi suhu dapat dilakukan dengan simulasi menggunakan *Computational Fluid Dynamics* (CFD). Pengambilan data dilakukan dengan dua tahapan yaitu pada proses simulasi menggunakan metode CFD dan menggunakan metode pengamatan secara langsung yang dilakukan menggunakan sensor GY-BME280 serta anemometer. Sensor GY-BME280 digunakan untuk mengukur persebaran suhu. Anemometer digunakan untuk mengukur kecepatan udara dalam berbagai titik di dalam *micro plant factory*. Hasil pengamatan secara langsung digunakan sebagai pembanding proses validasi nilai simulasi dengan nilai aktual agar kondisi *micro plant factory* yang diperoleh sesuai dengan kondisi sebenarnya. Simulasi dengan *Computational Fluid Dynamics* menghasilkan distribusi udara yang optimal dengan menggunakan konfigurasi kipas *inlet* dan *outlet* skema 3. Hasil simulasi menghasilkan nilai *error* rerata rak atas sebesar 2,44% untuk parameter suhu dan 5,081% untuk kecepatan udara. Rak bawah menghasilkan nilai *error* rerata sebesar 3,49% untuk suhu dan 6,667% untuk kecepatan udara. Berdasarkan hasil simulasi tersebut, nilai prediksi dapat dikatakan valid, sehingga simulasi dengan *Computational Fluid Dynamics* dapat digunakan untuk menganalisis kondisi aliran udara dan distribusi suhu yang terjadi di dalam alat *micro plant factory*. Hasil pengamatan parameter tanaman menunjukkan bahwa kondisi lingkungan setiap rak tidak memiliki perbedaan yang signifikan dan cukup baik untuk menyediakan kondisi yang sesuai bagi proses pertumbuhan tanaman khususnya selada.

Kata Kunci: simulasi, aliran udara, suhu, CFD, *plant factory*, *micro plant factory*

ANALYSIS OF AIRFLOW UNIFORMITY AND TEMPERATURE DISTRIBUTION IN MICRO PLANT FACTORY USING COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS METHOD

ABSTRACT

By:

**RIDFI ANANDTA NUGRAWARDHANA
19/444114/TP/12491**

The increasing demand for horticultural commodities requires an increase in productivity in the horticultural cultivation process. One alternative in increasing the value of horticultural production is the utilization of plant cultivation techniques using a micro plant factory. The micro plant factory can be used as a space for plant growth that does not depend on the climatic conditions of a particular region. Temperature and humidity in the micro plant factory are influenced by the distribution of air flow that is adjusted to the needs of plants, so an analysis is needed to determine the condition of air flow in the micro plant factory. Solving the analysis of airflow and heat distribution can be done by simulation using Computational Fluid Dynamics (CFD). Data collection is carried out in two stages, namely in the simulation process using CFD method and using direct observation method using GY-BME280 sensor and anemometer. The GY-BME280 sensor is used to measure the temperature distribution. The anemometer is used to measure air velocity at various points in the micro plant factory. The results of direct observation are used as a comparison for the validation process of simulation values with actual values so that the micro plant factory conditions obtained are in accordance with actual conditions. Simulation with Computational Fluid Dynamics produces optimal air distribution using the inlet and outlet fan configuration scheme 3. The simulation results produced an average error value of the upper shelf of 2.44% for temperature parameters and 5.081% for air velocity. The lower shelf produces an average error value of 3.49% for temperature and 6.667% for air velocity. Based on the simulation results, the predicted value can be said to be valid, so that simulations with Computational Fluid Dynamics can be used to analyze the conditions of airflow and heat distribution that occur in the micro plant factory tool. The results of observations of plant parameters show that the environmental conditions of each shelf do not have significant differences and are good enough to provide suitable conditions for the growth process of plants, especially lettuce.

Keyword: simulation, airflow, temperature, CFD, plant factory, micro plant factory