

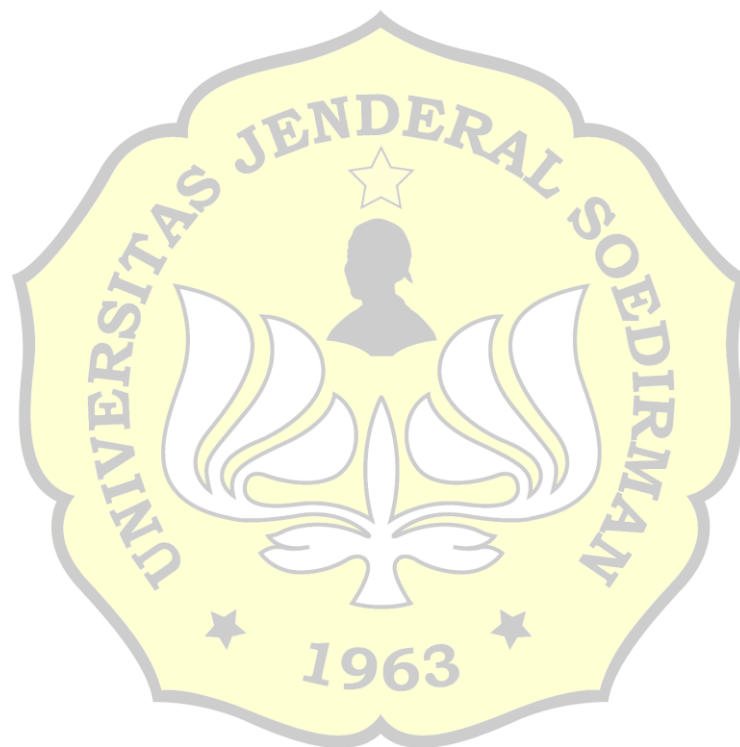
RINGKASAN

Hidroponik merupakan teknik budidaya tanaman menggunakan media tanam selain tanah yang mampu meningkatkan produktifitas tanaman secara kontinu. Salah satu sistem hidroponik adalah *Floating Hydroponic System* (FHS), dimana tanaman ditanam pada lubang *styrofoam* yang mengapung diatas permukaan larutan nutrisi dalam suatu bak penampung sehingga akar tanaman terendam dalam larutan nutrisi. Budidaya hidroponik FHS dapat menghasilkan produk yang optimal dengan memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi produktifitas tanaman diantaranya instalasi yang digunakan, iklim mikro yang tercipta di sekitar *greenhouse*, dan nutrisi yang diberikan pada tanaman. Penggunaan *chamber* FHS harus diperhatikan karena ukuran *chamber* berpengaruh pada terciptanya iklim mikro disekitar tanaman dan *greenhouse*. Oleh karena itu, prediksi iklim mikro (suhu udara) di dalam *chamber* FHS penting dilakukan. Prediksi iklim mikro dapat memanfaatkan CFD sebagai *tools* untuk melihat pola distribusi iklim mikro (suhu udara) di dalam *chamber* FHS yang hasil akhirnya diperoleh kontur warna suhu udara sehingga dapat memahami fenomena yang terjadi. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pola iklim mikro (suhu udara) pada sistem hidroponik FHS dengan ukuran *chamber* yang berbeda menggunakan CFD dan mendapatkan hasil pertumbuhan tanaman dari pola iklim yang terbentuk (tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot tanaman).

Penelitian dilaksanakan pada bulan September sampai November 2021 di *Greenhouse* Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman. Pelaksanaan penelitian dimulai dari persiapan alat dan bahan instalasi FHS. *Chamber* A berukuran panjang 54 cm, lebar 40,5 cm, tinggi 16,5 cm dan *chamber* B dengan panjang 42,5 cm, lebar 31,5 cm, tinggi 14,5 cm. Variabel yang diukur adalah iklim mikro dan pertumbuhan tanaman dan hasil tanaman. Pengukuran iklim mikro dilakukan pada pukul 07.00, 13.00, dan 17.00 WIB pada kondisi cuaca cerah, mendung, dan hujan. Hasil pengukuran iklim mikro kemudian dianalisis melalui pendekatan simulasi *Computational Fluid Dynamics* (CFD) menggunakan ANSYS *Student* dan analisis grafik untuk data pertumbuhan dan hasil tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *chamber* A menghasilkan suhu lingkungan pertumbuhan lebih rendah dibanding *chamber* B. *Chamber* A menghasilkan kisaran suhu 27,20°C – 32,70°C dan *chamber* B menghasilkan kisaran suhu 27,10°C – 34, 20°C. Suhu tersebut sebanding dengan suhu udara di lingkungan *greenhouse* yang berkisar antara 22,80°C sampai 40, 00°C. Distribusi suhu pada hidroponik FHS dengan ukuran *chamber* yang berbeda menggunakan CFD, menunjukkan bahwa penggunaan ukuran *chamber* yang berbeda tidak begitu berpengaruh terhadap iklim mikro (suhu udara) yang ada, hanya terdapat perbedaan rata-rata suhu 0,5°C antara *chamber* A dan *chamber* B. Nilai validasi suhu udara *chamber* A dan B dari data hasil simulasi dengan hasil pengukuran di lapangan didapatkan rata-rata nilai *error* kedua *chamber* pada saat cuaca terik sebesar 0,5%, cuaca mendung 1,01%, dan cuaca hujan 0,54%. Nilai tersebut menunjukkan hasil *error* <5%, maka simulasi pola distribusi suhu udara kedua *chamber* baik. Pertumbuhan tanaman pada hidroponik FHS dengan ukuran *chamber* yang berbeda,

diperoleh hasil produksi tanaman *chamber A* lebih optimal daripada *chamber B*. Rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar tanaman, dan bobot segar akar pada *chamber A* ialah berturut-turut berkisar 25,08 cm, 21 helai, 57,12 gram, 16,03 gram dan *chamber B* berturut-turut berkisar 16,08 cm, 16 helai, 41,28 gram, dan 9,68 gram.



SUMMARY

Hydroponics is a technique of cultivating plants using growing media other than soil which can continuously increase plant productivity. One of the hydroponic systems is the floating hydroponic system (FHS), where plants are planted in styrofoam holes that float above the surface of the nutrient solution in a reservoir so that the plant roots are submerged in the nutrient solution. FHS hydroponic cultivation can produce optimal products by taking into account the factors that affect plant productivity including the installation used, the microclimate created around the greenhouse, and the nutrients given to the plants. The use of FHS chambers must be considered because it is suspected that the size of the chamber has an effect on the creation of a microclimate around plants and greenhouses. Therefore, it is important to predict the microclimate (air temperature) in the FHS chamber. Microclimate prediction can utilize CFD as a tool to see the pattern of microclimate distribution (air temperature) in the FHS chamber. The purpose of this study was to analyze the pattern of microclimate (air temperature) in the FHS hydroponic system with different chamber sizes using CFD and obtain plant growth results from the climate pattern formed (plant height, number of leaves, and plant weight).

The research was carried out from September to November 2021 at the Greenhouse of the Faculty of Agriculture, Jenderal Soedirman University. The research implementation began with the preparation of FHS installation tools and materials. The FHS chamber is made of plastic. Chamber A measures 54 cm long, 40,5 cm wide, 16,5 cm high and chamber B is 42,5 cm long, 31,5 cm wide, 14,5 cm high. The variables measured were the microclimate and plant growth and crop yields. Microclimate measurements were carried out at 07.00, 13.00 and 17.00 WIB in sunny, cloudy and rainy weather conditions. The results of microclimate measurements were then analyzed through a Computational Fluid Dynamics (CFD) simulation approach using ANSYS Student and chart analysis for plant growth and crop yields.

The results showed that chamber A produced a lower growth environment temperature than chamber B. Chamber A produced a temperature range of 27,20°C – 32,70°C and chamber B produced a temperature range of 27,10°C – 34,20°C. This temperature is comparable to the air temperature in the greenhouse environment which ranges from 22,80°C to 40,00°C. The temperature distribution in FHS hydroponics with different chamber sizes using CFD, shows that the use of different chamber sizes does not significantly affect the existing microclimate (air temperature), there is only an average temperature difference of 0°C to 0,5°C between chamber A and chamber B. The air temperature validation values for chamber A and B from the simulation results data with field measurement results

obtained an average error value for the two chambers during hot weather of 0,5%, cloudy weather of 1,01%, and rainy weather of 0,54%. This value shows an error <5%, so the simulation of the air temperature distribution pattern of the two chambers is good. Plant growth in FHS hydroponics with different chamber sizes resulted in more optimal production results for chamber A plants than chamber B. The average plant height, number of leaves, fresh weight of plants, and fresh weight of roots in chamber A were respectively around 25,08 cm, 21 strands, 57,12 grams, 16,03 grams and chamber B respectively around 16,08 cm, 16 strands, 41,28 grams and 9,68 grams.

