

RINGKASAN

Fertigasi Otomatis Nir Daya (FONi) merupakan salah satu teknik budidaya tanaman yang dapat diterapkan pada lahan pekarangan rumah. Sistem FONi merupakan sistem otomatis tanpa listrik yang memanfaatkan gaya gravitasi bumi. Prinsip irigasi pada sistem tersebut menggunakan prinsip bejana berhubungan sehingga tinggi muka air irigasi akan selalu sama pada setiap ember. Irigasi pada FONi menggunakan irigasi bawah permukaan.

Tanaman melalui proses yang panjang dalam pertumbuhan dan perkembangannya. Proses tersebut meliputi berbagai tahapan mulai dari benih sampai fase pematangan. Keseluruhan proses tersebut menyangkut tanah, tanaman, serta atmosfer. Oleh sebab itu, diperlukan penyederhanaan sistem agar lebih mudah memahami prosesnya. Penyederhanaan sistem dapat dilakukan antara lain melalui penyusunan model simulasi pertanian yang menyangkut iklim, tanah, dan tanaman. Pada penelitian ini akan dibuat model pertumbuhan dan perkembangan tanaman bayam merah yang ditanam pada sistem FONi menggunakan *software* Vensim PLE. Tujuan dari penelitian ini yaitu 1) menyusun model pertumbuhan dan perkembangan tanaman bayam merah pada sistem Fertigasi Otomatis Nir Daya (FONi) dan 2) menerapkan model pertumbuhan dan perkembangan yang dibuat untuk memprediksi biomassa tanaman yang ditanam pada sistem Fertigasi Otomatis Nir Daya (FONi).

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Pengelolaan dan Pengendalian Bio-Lingkungan (TPPBL), Laboratorium Terpadu 1 Gedung *Integrated Academic Building* (IAB) dan Lahan Percobaan Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman. Penelitian dilakukan dari Bulan Oktober 2023 hingga Juli 2024. Prosedur penelitian yang dilakukan yaitu melakukan perencanaan dan persiapan, penelitian lapang, perancangan model, dan kalibrasi dan validasi model (pengujian model). Variabel yang diukur yaitu variabel tanaman meliputi bobot kering organ tanaman (daun, batang, akar) dan variabel cuaca meliputi radiasi atas dan bawah tajuk tanaman, radiasi surya, suhu udara, kelembapan, curah hujan, dan kecepatan angin.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model berhasil dibuat dan berhasil dikalibrasi dengan baik dengan nilai koefisien determinasi yang mendekati 1. Hasil validasi model menunjukkan nilai *error* yang masih tinggi, namun model masih memberikan hasil simulasi yang relevan.

SUMMARY

Fertigasi Otomatis Nir Daya (FONi) system is a cultivation technique that can be applied to home garden areas. The FONi system is an automatic, electricity-free system that utilizes the gravitational force of the Earth. The irrigation principle in this system uses the concept of connected vessels, ensuring that the irrigation water level remains the same in each container. FONi uses sub-surface irrigation.

Plants undergo a lengthy process of growth and development, which includes various stages from seed to maturation. This entire process involves soil, plants, and the atmosphere. Therefore, system simplification is necessary to better understand the process. Simplification can be achieved by developing agricultural simulation models that encompass climate, soil, and plants. This research aims to create a growth and development model for red spinach plants cultivated in the FONi system using Vensim PLE software. The objectives of this study are 1) to develop a growth and development model for red spinach plants in the Automatic Non-Energy Fertigation (FONi) system and 2) to apply the developed model to predict the biomass of plants grown in the Automatic Non-Energy Fertigation (FONi) system.

This research was conducted at the Laboratory of Bio-Environmental Management and Control Engineering (TPPBL), Integrated Laboratory 1, Integrated Academic Building (IAB), and the Experimental Field of the Department of Agricultural Technology, Faculty of Agriculture, Jenderal Soedirman University. The research took place from October 2023 to July 2024. The research procedure included planning and preparation, field research, model design, and model calibration and validation (model testing). The measured variables included plant variables, such as the dry weight of plant organs (leaves, stems, roots), and weather variables, such as radiation above and below the plant canopy, solar radiation, air temperature, humidity, rainfall, and wind speed.

The research results showed that the model was successfully developed and well-calibrated with a determination coefficient value close to 1. The model validation results indicated a high error rate, but the model still provided relevant simulation outcomes.