

ABSTRACT

TESTING AND VALIDATION OF THE FAO AQUACROP MODEL IN PREDICTING THE GROWTH AND YIELD OF SHALLOTS (*Allium ascolanicum* L.) ON DRY LAND WITH NITROGEN FERTILIZATION AND IRRIGATION

By

MU'ADDIN

Shallot (*Allium ascolanicum* L.) is a national strategic commodity in the horticulture sector which plays an important role in maintaining inflation and national economic growth. The demand for shallots continues to increase with the increasing population, the development of the processed food industry and market development. The main problem faced by farmers in the development of shallot cultivation on dry land is soil fertility and irrigation. In this study, field testing was carried out with nitrogen (N) fertilization and irrigation using a sprinkler. In addition, the FAO Aquacrop model was tested using field data including soil analysis data, climate, irrigation schedule and plant development data. This study aims to (1) study the growth response and yield of shallots on dry land with different nitrogen (N) fertilization and irrigation; (2) studied the use of the FAO Aquacrop model in predicting shallot growth and yield on dry land with nitrogen fertilization and irrigation. Field research was conducted from June to August 2022 in the BPP experimental land, Mesuji District, Mesuji Regency, Lampung Province. This study used a factorial design in a striped plot design (RPB) with 3 replications. The nitrogen factor is placed as the first factor with 4 levels i.e. 0 kg N/ha (N0), 80 kg N/ha (N80), 160 kg N/ha (N160) and 240 kg (N240), while the irrigation factor is placed as the second factor with 4 levels i.e. 25% ETc (W25), 50% ETc (W50), 75% ETc (W75) and 100% ETc (W100). The observed shallot growth variables were plant height, number of leaves and canopy cover, while the observed shallot yield (production) variables were tuber fresh weight, tuber diameter, tuber dry weight and harvest index. The results showed that the significant effect of the treatment was more due to the main effect of each treatment (nitrogen fertilization and irrigation). Nitrogen fertilization had a significant effect on plant height (40 DAP), tuber fresh weight, tuber diameter, tuber dry weight and harvest index, while the number of leaves and canopy cover had no significant effect. The main effect

of the irrigation treatment had a significant effect on all observed variables and only on the tuber dry weight variable which showed a significant effect of the interaction of nitrogen fertilization and irrigation. The best treatment in supporting the growth and yield of shallots was in the nitrogen fertilization treatment with a dose of 160 kg N/ha and the application of irrigation 75% ETc. The simulation results of the FAO Aquacrop model on the shallot canopy cover showed that the nitrogen fertilization treatment of 160 kg N/ha with 75% ETc irrigation resulted in the most optimal growth of the canopy cover. The validation of the Aquacrop model on shallot yields showed satisfactory performance with RSME = 0.93, Willmott's index of agreement (d_{mod}) = 0.96 and the Nash coefficient (E) = 0.85, and there is a strong positive correlation between the model and the observations with a correlation coefficient (r) = 0.96.

Keywords: Aquacrop, Dry Land, Irrigation, Nitrogen Fertilization, Shallots

ABSTRAK

PENGUJIAN DAN VALIDASI MODEL AQUACROP FAO DALAM MEMPREDIKSI PERTUMBUHAN DAN HASIL BAWANG MERAH (*Allium ascolanicum* L.) PADA LAHAN KERING DENGAN PEMUPUKAN NITROGEN DAN PEMBERIAN IRIGASI

Oleh

MU'ADDIN

Bawang merah (*Allium ascolanicum* L.) merupakan komoditas strategis nasional di sektor hortikultura yang berperan penting dalam menjaga inflasi dan pertumbuhan perekonomian nasional. Permintaan bawang merah terus meningkat dengan bertambahnya jumlah penduduk, berkembangnya industri pangan olahan dan pengembangan pasar. Masalah utama yang dihadapi petani dalam pengembangan budiaya bawang merah pada lahan kering adalah kesuburan tanah dan pengairan. Penelitian ini bertujuan (1) mempelajari respon pertumbuhan dan hasil bawang merah pada lahan kering dengan pemupukan nitrogen (N) dan pemberian irigasi yang berbeda; (2) mempelajari penggunaan model Aquacrop FAO dalam memprediksi pertumbuhan dan hasil bawang merah pada lahan kering dengan pemupukan nitrogen dan pemberian irigasi. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian lapang dengan perlakuan pemupukan nitrogen (N) dan pemberian irigasi menggunakan sprinkler. Selain itu, dilakukan pengujian model Aquacrop FAO dengan menggunakan data-data lapang diantaranya data analisis tanah, iklim, jadwal irigasi dan data perkembangan tanaman. Penelitian lapang dilakukan pada bulan Juni hingga Agustus 2022 di lahan percobaan BPP Kecamatan Mesuji Kabupaten Mesuji Provinsi Lampung. Penelitian ini menggunakan rancangan faktorial dalam rancangan petak-berjalur (RPB) dengan 3 kali ulangan. Faktor nitrogen ditempatkan sebagai faktor pertama dengan 4 taraf yaitu 0 kg N/ha (N0), 80 kg N/ha (N80), 160 kg N/ha (N160) dan 240 kg (N240), sedangkan faktor irigasi ditempatkan sebagai faktor kedua dengan 4 taraf yaitu 25% ETc (W25), 50% ETc (W50), 75% ETc (W75) dan 100% ETc (W100). Variabel pertumbuhan bawang

merah yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun dan tutupan kanopi, sedangkan variabel hasil (produksi) bawang merah yang diamati adalah bobot segar umbi, diameter umbi, bobot kering umbi dan indeks panen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh signifikan perlakuan lebih disebabkan oleh pengaruh utama dari masing-masing perlakuan (pemupukan nitrogen dan pemberian irigasi). Pemupukan nitrogen berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (40 HST), bobot segar umbi, diameter umbi dan indeks panen, sedangkan jumlah daun dan tutupan kanopi tidak berpengaruh nyata. Pengaruh utama dari perlakuan irigasi berpengaruh nyata pada semua variabel pengamatan dan hanya pada variabel bobot kering umbi yang menunjukkan pengaruh nyata interaksi pemupukan nitrogen dan irigasi. Perlakuan terbaik dalam menunjang pertumbuhan dan hasil bawang merah pada perlakuan pemupukan nitrogen dengan dosis 160 kg N/ha dan pemberian irigasi 75% ETc. Hasil simulasi model Aquacrop FAO pada tutupan kanopi tanaman bawang merah menunjukkan perlakuan pemupukan nitrogen 160 kg N/ha dengan pemberian irigasi 75% ETc menghasil pertumbuhan tutupan kanopi yang paling optimal. Validasi model Aquacrop pada hasil panen bawang merah menunjukan performa yang memuaskan dengan $RSME = 0,93$, *Willmott's index of agreement* (d_{mod}) = 0,96 dan koefisien Nash (E) = 0,85, serta terdapat korelasi positif yang kuat antara model dengan hasil observasi dengan koefisien korelasi (r) = 0,96.

Kata Kunci: Aquacrop FAO, Bawang Merah, Lahan Kering, Pemupukan Nitrogen, Irigasi