



**PENGARUH SISTEM PEMUPUKAN BERBASIS IOT (*Internet of Things*)  
DENGAN MODEL BUDIDAYA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN  
HASIL TANAMAN SELADA MERAH  
(*Lactuca sativa var. Crispa.*)**

**SKRIPSI**

Oleh :

**YOFI SUTANTO**

**NIM. 219.01.03.1048**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
MALANG  
2023**



**PENGARUH SISTEM PEMUPUKAN BERBASIS IOT (*Internet of Things*)  
DENGAN MODEL BUDIDAYA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN  
HASIL TANAMAN SELADA MERAH  
(*Lactuca sativa var. Crispa.*)**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian  
Strata Satu (S1)

Oleh :

**YOFI SUTANTO**

**NIM. 219.01.03.1048**

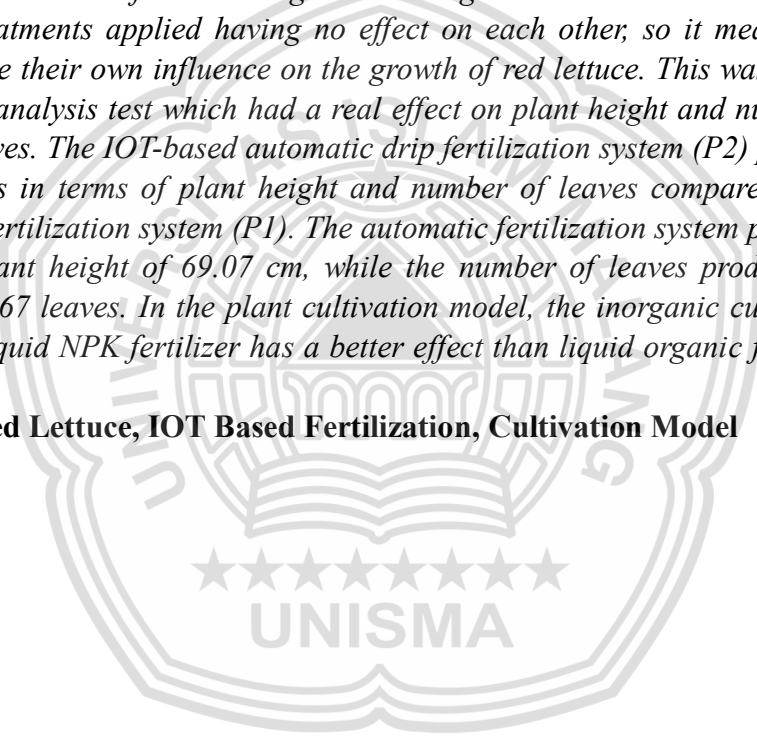


**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
MALANG  
2023**

### ABSTRACT

*Red lettuce has good prospects so it is easy to market, the level of demand for red lettuce on the market continues to increase. One way to increase the productivity of red lettuce is by fertilizing appropriately to support the plant's nutrient needs. Internet of Things (IoT) technology, namely Smart Irrigation, is a solution for irrigation and fertilization for plant cultivation. The research was conducted in August 2022 - July 2023 at the Prototype Laboratory, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang. Location in rice fields Jl. Green Tombro, Tasikmadu, District. Lowokwaru, Malang City, Using a Split Plot Design. From the two types of treatment, 4 treatment combinations were obtained and repeated three times, so there were 12 experimental plots. Each treatment in one replication contained 5 plant samples for a total of 60 plants. The results of the analysis show that there is no real interaction between the fertilizer system treatment and the plant cultivation model on all parameters for observing red lettuce growth. This can be interpreted as the two treatments applied having no effect on each other, so it means both treatments have their own influence on the growth of red lettuce. This was proven by a separate analysis test which had a real effect on plant height and number of red lettuce leaves. The IOT-based automatic drip fertilization system (P2) provides the best results in terms of plant height and number of leaves compared to the conventional fertilization system (P1). The automatic fertilization system produced an average plant height of 69.07 cm, while the number of leaves produced an average of 63.67 leaves. In the plant cultivation model, the inorganic cultivation model using liquid NPK fertilizer has a better effect than liquid organic fertilizer, rabbit urine.*

**Keywords:** Red Lettuce, IOT Based Fertilization, Cultivation Model



## ABSTRAK

Selada merah mempunyai prospek cukup baik sehingga mudah dipasarkan, tingkat kebutuhan selada merah di pasaran terus meningkat. Salah satu cara meningkatkan produktifitas selada merah dengan pemupukan tepat untuk menunjang kebutuhan unsur hara tanaman. Teknologi *Internet of Things* (IoT) yaitu *Smart Irrigation* menjadi solusi pengairan dan pemupukan budidaya tanaman. Penelitian dilakukan pada Agustus 2022 - Juli 2023 di Laboratorium Prototipe Fakultas Teknik Universitas Islam Malang. Lokasi di lahan persawahan Jl. Green Tombro, Tasikmadu, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Menggunakan Rancangan Petak Terbagi (*Split plot design*). Dari dua macam perlakuan diperoleh 4 kombinasi perlakuan dan diulang tiga kali, sehingga terdapat 12 petak percobaan. Setiap perlakuan dalam satu ulangan terdapat 5 sampel tanaman jadi total keseluruhan 60 tanaman. Dari hasil analisis menunjukkan tidak terdapat interaksi nyata antara perlakuan sistem pemupukan dan model budidaya tanaman pada semua parameter pengamatan pertumbuhan selada merah. Hal ini dapat diartikan kedua perlakuan yang diaplikasikan tidak berpengaruh sama lain, sehingga diartikan kedua perlakuan memberikan pengaruh masing-masing terhadap pertumbuhan selada merah. Dibuktikan dengan uji analisis secara terpisah yang memberikan pengaruh nyata pada tinggi tanaman dan jumlah daun selada merah. Sistem pemupukan tetes otomatis berbasis IOT (P2) memberikan hasil terbaik pada tinggi tanaman maupun jumlah daun dibandingkan dengan sistem pemupukan alat konvensional (P1). Sistem pemupukan otomatis menghasilkan tinggi tanaman rata-rata 69,07 cm, sedangkan jumlah daun menghasilkan rata-rata daun 63,67 helai. Pada model budidaya tanaman, model budidaya anorganik menggunakan pupuk NPK berbentuk cair memberikan pengaruh lebih baik dibandingkan pupuk organik cair, urine kelinci.

**Kata Kunci : Selada Merah, Pemupukan Berbasis IOT, Model Budidaya**



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Salah satu subsektor dalam bidang pertanian adalah hortikultura yang mampu memberikan sebuah kontribusi lumayan besar terhadap pembangunan ekonomi di Indonesia serta berperan penting dalam sumber pendapatan petani. Tanaman hortikultura merupakan komoditas yang memiliki prospektif yang sangat baik untuk dikembangkan, karena memiliki nilai ekonomis yang sangat tinggi khususnya bagi para petani. Tanaman hortikultura sangat baik untuk dikembangkan karena mempunyai peranan penting dan strategis untuk pemulihan dan pertumbuhan ekonomi nasional. Salah satu tanaman hortikultura yang banyak diminati masyarakat dan memiliki nilai ekonomis tinggi adalah selada merah.

Selada merah merupakan sayuran yang mempunyai nilai komersial dan prospek yang cukup baik sehingga mudah untuk dipasarkan, tingkat kebutuhan selada merah di pasaran akan terus meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah permintaan (Cahyono, 2014). Hal ini didukung oleh kesadaran masyarakat untuk mengonsumsi sayuran daun untuk kesehatan yang semakin tinggi maka menyebabkan permintaan konsumen terhadap sayuran daun meningkat. Kondisi tersebut mendorong perlunya usaha peningkatan produksi sayuran daun melalui teknik budidaya pertanian dengan produktivitas tinggi.

Peningkatan produk dapat juga dilakukan melalui ekstensifikasi (perluasan lahan). Akan tetapi, lahan pertanian semakin berkurang, sehingga perlunya bercocok tanam yang tepat sehingga menjadi upaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman.

Salah satu cara meningkatkan produktivitas selada merah adalah dengan pemupukan yang tepat selama proses perkembangan tanaman. Pemupukan sangat penting dilakukan untuk menunjang kebutuhan unsur hara oleh tanaman. Peningkatan produksi tanaman dapat menggunakan pupuk anorganik maupun

organik. Pemanfaatan sistem dan teknologi dalam bidang pertanian yang semakin berkembang juga dapat membantu meningkatkan produksi tanaman selain pemupukan. Teknologi tersebut adalah teknologi pertanian berbasis IT yaitu teknologi *Internet of Things* (IoT) yang menghasilkan alat pertanian modern dengan fungsi dapat memudahkan petani dalam budidaya tanaman seperti *automatic tractor* maupun *smart irrigation system* (Bafdal & Ardiansah, 2020).

Penggunaan teknologi tersebut dapat membantu petani Indonesia yang pada umumnya masih menggunakan cara konvensional dalam mengairi lahan pertanian maupun pemupukan. Cara seperti ini dianggap cukup melelahkan dan memakan waktu, juga air yang digunakan lebih boros. Teknologi *Internet of Things* (IoT) yaitu *Smart Irrigation* dapat menjadi solusi dalam pengairan dan pemupukan untuk budidaya tanaman. *Smart Irrigation* adalah teknologi yang memungkinkan petani untuk merencanakan dengan tepat kapan harus menyiram tanaman dan berapa banyak air yang dibutuhkan tanaman. Dengan bantuan sensor dari teknologi *Internet of Things*, petani dapat memantau kadar air tanah di sekitar tanaman, serta kondisi suhu, agar dapat menggunakan air dengan lebih efisien dan efektif (Syafiqoh, 2017)

*Smart irrigation system* merupakan contoh hasil dari era revolusi industri 4.0 di bidang pertanian. *Smart irrigation system* digunakan untuk penyiraman dan pemupukan pada tanaman dengan menggunakan tetes otomatis berbasis Mikrokontroler dan IoT (*Internet Of Things*) yang dapat diaplikasikan pada tanaman selada merah. Tujuan penelitian ini adalah menguji dan membandingkan pemupukan dengan sistem konvensional dan *Smart irrigation system* (sistem tetes otomatis) berbasis IoT terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Dari uraian latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi masalah apakah pemupukan dengan tetes otomatis berbasis mikrokontroler dan IOT (*internet of*

*things*) memiliki pengaruh lebih baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah dibandingkan model pemupukan konvensional?

### 1.3 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah :

1. Bagaimana pengaruh interaksi sistem pemupukan dengan model budidaya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah?
2. Bagaimana pengaruh sistem pemupukan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah?
3. Bagaimana pengaruh model budidaya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah?

### 1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh pengaplikasian sistem pemupukan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah.
2. Untuk mengetahui model budidaya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada.

### 1.5 Hipotesis

1. Terdapat interaksi antara sistem pemupukan dan model budidaya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah.
2. Sistem pemupukan tetes otomatis berbasis mikrokontroler dan IOT (*internet of things*) memiliki pengaruh yang lebih baik dibanding dengan sistem pemupukan konvensional terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah.
3. Model budidaya organik dan anorganik memberikan pengaruh yang sama baiknya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

1. Tidak terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan sistem pemupukan dengan model budidaya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah.
2. Perlakuan sistem pemupukan tetes otomatis berbasis IoT memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan perlakuan sistem alat konvensional terhadap pertumbuhan (tinggi tanaman dan jumlah daun) dan hasil (total padatan terlarut, panjang akar, bobot segar tanaman, dan bobot ekonomis tanaman) tanaman selada merah.
3. Perlakuan model budidaya anorganik berpengaruh lebih baik dibandingkan model budidaya organik terhadap pertumbuhan tanaman selada merah variabel pengamatan tinggi tanaman dan jumlah daun, sedangkan pada hasil tanaman perpengaruh terhadap variabel pengamatan laju pertumbuhan relatif, total padatan terlarut, bobot segar tanaman, bobot ekonomis, dan bobot segar akar tanaman.

#### 5.2 Saran

1. Pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengujian lanjutan sistem pemupukan tetes otomatis berbasis IoT terhadap tanaman lain.
2. Dapat dilakukan pengujian tersendiri sistem tetes otomatis berbasis IoT dengan budidaya anorganik dengan taraf dosis bervariasi terhadap tanaman sayuran lain yang bertujuan untuk mengetahui pengaruhnya pada pertumbuhan dan hasil tanaman.
3. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan pemupukan tetes otomatis berbasis IoT dengan macam pupuk yang lebih lengkap.



## DAFTAR PUSTAKA

- Al, N.S, dan Y. Banyo. 2011. Konsentrasi Korofil Daun Sebagai Indikator Kekurangan Air pada Tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains*. 11(2): 166-172
- Amalia, R. R. 2021. Penerapan Internet Of Things (IoT) Solusi Di Sektor Pertanian. *BiopsAgrotekno*.  
<https://www.biopsagrotekno.co.id/penerapan-internet-of-things/>
- Budiasa, I. W. 2014. „Organic Farming as an Innovative Farming System Development Model toward Sustainable Agriculture in Bali”, *Asian Journal of Agriculture and Development*, 11(1), pp. 65–75.
- Cahyono. 2003. *Budidaya Tanaman Selada Merah*. Institut Pertanian Bogor. Halaman 13-15.
- Cahyono. B. 2014. *Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani Selada*. CV Aneka Ilmu. Semarang. Halaman 114.
- David M. N. A. M. S. 2018. “Penerapan Internet Of Things (IoT) Pada Sistem Monitoring Irigasi (SMART IRIGASI). *Jurnal Infotronik*. Volume 3 hal 113-115
- Fauzi, A. R. 2014. Pengaruh Penyiraman dan Dosis Pemupukan terhadap Pertumbuhan Kangkung (*Ipomoea reptans*) pada Komposisi Media Tanam Tanah+ Pasir. *Jurnal Agrotrop*, 4(0), 2.
- Harli A. K. 2019. Kajian Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*) Pada Pemberian Pupuk Organik Bioslurry Kotoran Sapi. Polewali Mandar: *Jurnal Agrolantae* . h.4.
- Herlinawati, I.D. Dharmawibawa, S. Armiani. 2019. Uji Efektivitas Pupuk Organik Cair Dari Urin Ternak Sapi Dan Kuda Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*). Mandalika: *Jurnal Ilmiah Biologi*. h. 161.
- Ihsanto, E., & Hidayat, S. 2014. Rancang Bangun Sistem Pengukuran Ph Meter Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO. *Teknologi Elektro*, 5(3), 139–146.
- Jenal M., E. Rivani, Supriyadi, S.S. Maesyaroh. 2019. Uji komponen hasil dan variabilitas selada merah (*Lactuca sativa var. Crispa.*) pada sistem hidroponik *deep flow tehniqe (DFT)*. Semarang: *Jurnal Ilmu Pengetahuan*. h. 83-89.
- Khairunisa C, D. Triyanto, I. Nirmala. 2018. Implementasi Sistem Pengendalian Pemupukan dan Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560 Dengan Antarmuka Website. *J Coding, Rekayasa Sistem Komputer*.06(03):87–96

- Kusumiyati, Hadiwijaya, Y., & Putri, I. E. 2018. Non-Destructive Classification of Fruits Based on Vis-NIR Spectroscopy and Principal Component Analysis. *Jurnal Biodjati*, 4(1), 89–95.
- Lingga dan Marsono. 2007. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta
- Lingga, P. dan Marsono. 2008. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Bandung
- Marpaung A, B. Karo, R. Tarigan. 2014. Pemanfaatan Pupuk Organik Cair dan Teknik Penanaman Dalam Peningkatan Pertumbuhan dan Hasil Kentang. *Jurnal Holtikultura*. 24(1):49–55.
- Mihrani. 2008. Evaluasi Penyuluhan Penggunaan Bokashi Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Rumput Gajah. *Jurnal Agrisistem*. 4(1): hal 18-27
- Muasyaroh. S., M. Baskara, dan Y. Sugito. 2019. Pengaruh Dosis Biourin Sapi dan Pupuk N, P dan K terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung Ungu (*Solanum melongena* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. h. 2145.
- Nalendra, A. Ketut, M. Mujiono. 2020. Perancangan IoT (*Internet Of Things*) Pada Sistem Irigasi Tanaman Cabai." *Generation Journal* 4.2 : 61-68.
- Nugroho. B. 2004. Petunjuk Penggunaan Pupuk Organik. *J. Ilmu Pertan*. 13(9), pp. 23–27
- Nurul H.D.L., N. H. L. Dewi. 2019. Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu ESP8266 Berbasis *Internet Of Things (IoT)*. Diss. Universitas Islam Majapahit Mojokerto.
- Nyanjang, R., A. A. Salim., Y. Rahmiati. 2003. Penggunaan Pupuk Majemuk NPK 25-7-7 Terhadap Peningkatan Produksi Mutu Pada Tanaman The Menghasilkan di Tanah Andisols. PT. Perkebunan Nusantara XII. Prosiding Teh Nasional. Gambung. Hal 181-185.
- Oktavianti, L.D dan Koesrihati. 2019. Pengaruh Pupuk Anorganik pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kol Bunga (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis* L.). *J Produksi Tanaman* 7(12): 2315-2322
- Pramitasari, H. E., W. Tatik, N. Mochammad. 2016. Pengaruh Dosis Pupuk Nitrogen dan Tingkat Kepadatan Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleracea* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 4(1): hlm 49-56

- Prasetya, M. E. 2014. Pengaruh Pupuk NPK Mutiara Dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Merah Keriting Varietas Arimbi (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Agrifor*. 13 (2) : 191-198.
- Prihmantoro, H. 2007. *Memupuk Tanaman Sayuran*. Penebar Swadaya Pustaka. Jakarta
- Purwandari, A. W. 2006. Budidaya Tanaman Kangkung. Jakarta: Ganeca Exact. Hal 5-8.
- Purwanto, C.R. 2023. Sistem Kinerja Pemberian Pupuk Cair dan Air pada Sistem Penyiraman Tetes Berbasis Internet of Things (IoT). Skripsi. Fakultas Teknik Sipil. Universitas islam malang
- Raksun A. 2016. Aplikasi Pupukorganik Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Jambu Mete (*Anacardium occidentale L.*). *J Biol Trop*. 16(2):1–9
- Rizal, S. 2017. Pengaruh Nutriasi Yang Diberikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa L.*) Yang Ditanam Secara Hidroponik. *Sainmatika*. 14 (1): 38 - 44
- Rizki, M. 2021. Sistem Otomatisasi Penyiraman Dan Pencahayaan Pada Budi Daya Tanaman Stroberi Berbasis *Internet Of Things*. Diss. Universitas Komputer Indonesia.
- Sajimin, Y.C. N. D. Raharjo, Purwantari, dan Lugiyo. 2003. Produksi Tanaman Pakan Ternak diberi Pupuk Feses Kelinci. *J Online Agroekoteknologi* 2 (3): 156-161
- Sirajuddin, M. dan Sri. 2010. Respon Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays saccharata Sturt*) Pada Berbagai Waktu Pemberian Pupuk Nitrogen dan Ketebalan Mulsa Jerami. *J. Agroland* 17(3) : 184 – 191.
- Supartha, I. N. Y., G. Wijana & G. M. Adnyana. 2012. Aplikasi jenis pupuk organik pada tanaman padi sistem pertanian organik. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 1(2), 98-106.
- Susetyoadi, S. 2004. *Anatomi Tumbuhan*. UM Press. Malang
- Wijaya, I.P.N. 2013. Kinetika Perubahan Konsentrasi Asam Askorbat (Vitamin C) pada Buah Mangga Podang Selama Penyimpanan. *Jurnal Ilmu Pangan Universitas Kadiri*. 2(3): 96–100
- Zhou, W., Zhao, Z., Lee, T. S., & Winoto, S. H. 2003. Investigation Of Flow Through Centrifugal Pump Impellers Using Computational Fluid Dynamics. *International Journal Of Rotating Machinery*, 9 (1), 49-61.
- Zulkarnain. 2018. Budidaya Sayuran Tropis. Bumi Aksara. Jakarta. hal. 97-101.