



Research Article

DOI : 10.36728/afp.v22i2.4514

RANCANG BANGUN PENGGUNAAN VENTURIMETER FERTIGASI PADA IRIGASI TETES (DRIP IRRIGATION)

Tri Handayani^{1*}, Titik Irawati²⁾, Tarwa Mustopa³⁾, Pamuji Setyo Utomo⁴⁾

^{1,2,3,4} Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kediri

* Email: trihandayani@uniska-kediri.ac.id

ABSTRACT

Drip irrigation system is one of the solutions to irrigation problems. Drip irrigation applies direct water supply to plant roots. The use of drip irrigation that has been widely used is usually separate from the fertilization or fertigation system. The obstacles that usually occur are blockages in the emitter due to non-homogeneous nutrients and sedimentation. The use of a venturimeter is one solution in fertilization in a drip irrigation system. Fertilizers or nutrients that are distributed in a drip irrigation system have difficulty in determining the right dose due to the mixing of water and fertilizer/nutrients that occurs in the installation pipe. The purpose of this research is to create a design or construction of a venturimeter placement that makes it easier to determine the right fertilizer dose in a drip irrigation system. This research method uses an experimental method with 1 variable, namely the design or design of the venturimeter placement with 2 variables, namely V1: Direct method, V2: Bypass method, with 5 repetitions. The observation variables in this study were the average uniformity of the emitter discharge, the average discharge at the venturimeter input, and the pressure at the venturimeter output. The results obtained were that in the observation of the average uniformity of the CU, the average discharge uniformity reached 98%, while the average output and input venturimeter discharges produced.

KEYWORD

Irigation, Venturimeter, Water Discharge

INFORMATION

Received : 29 November 2024

Revised : 23 Desember 2024

Accepted : 26 Januari 2025

Volume : 25

Number : 1

Year : 2025

Copyright © 2025



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International Licence

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat, mendorong peningkatan konsumsi air bersih. Pertumbuhan penduduk dan pembangunan yang begitu cepat menyebabkan pemanfaatan air bersih semakin meningkat. Penggunaan air bersih dalam sektor domestik akan terus bersaing dengan konsumsi air untuk keperluan irigasi pertanian. Pentingnya penggunaan sistem irigasi yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan air tanaman akan dapat menekan jumlah penggunaan air dalam bidang pertanian. Penggunaan sistem irigasi tetes dalam proses pemeliharaan tanaman membantu mengefisienkan penggunaan air sebesar 35%. Sistem irigasi tetes mencegah sebagian besar kehilangan air melalui penguapan, limpasan dan angin. Sistem ini dapat menghemat penggunaan air irigasi bagi tanaman, sehingga produksi tanaman budidaya tetap stabil meskipun dimusim kemarau. Selain itu,

sistem ini juga sangat menghemat waktu dan biaya karena tidak perlu menyiram setiap saat yang akan membuang banyak air dan merusak tanaman yang dibudidayakan. Penggunaan venturimeter dalam sistem irigasi tetes atau fertigasi dapat menjadi solusi pemberian nutrisi secara homogen dan presisi, sehingga kebutuhan akan nutrisi pada tanaman dapat terpenuhi secara tepat dan cepat. Penggunaan venturimeter menjadi solusi budidaya tanaman dalam greenhouse ataupun dilahan yang terbuka. Sehingga pendistribusian nutrisi dapat seragam dan pertumbuhan serta potensi hasil tanaman dapat ditingkatkan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui respon tanaman terhadap penggunaan venturimeter dalam rangkaian sistem irigasi tetes.

2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan bulan September sampai Desember 2024. Kegiatan dilaksanakan di Desa Ngadiluwih, Kec. Ngadiluwih, Kota Kediri. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air dan rangkaian sistem irigasi tetes dalam greenhouse. Alat-alat yang digunakan antara lain, Pipa PVC 3/4', venturimeter, pressure gauge, lem, isolasi, stop kran, jangka sorong, meteran, timbangan digital. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental, dimana menggunakan 1 faktor pengamatan yaitu letak pemasangan venturimeter dengan 2 level percobaan, kemudian diulangi sebanyak 5 kali percobaan, sehingga didapatkan 10 kombinasi perlakuan. Pada masing-masing lateral diamati 10 tanaman sampel untuk dilakukan pengamatan.

Variabel pengamatan penelitian ini adalah sebagai berikut:

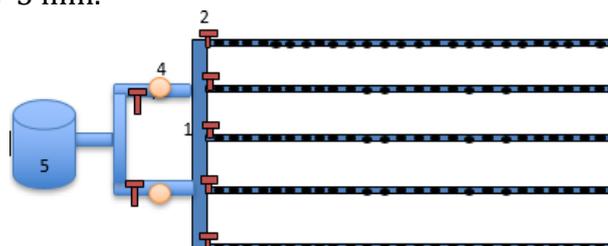
- Pengamatan rata-rata debit emitter dan koefisien keseragaaman (CU)
- Pengamatan rata-rata debit input venturimeter
- Pengamatan rata-rata debit output venturimeter
- Pengamatan Keseragaman Pertumbuhan tanaman

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dalam penyajian datanya, kemudian hasil pengamatan dilakukan analisa deskriptif dalam memaparkan hasil penelitian tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Desain Sistem Irigasi Tetes

Hasil pengamatan perlakuan penggunaan sistem venturimeter pada sistem irigasi tetes irigasi tetes dilakukan beberapa tahapan. Tahapan pertama adalah intalasi rangkaian sistem irigasi tetes. Pada tahapan ini desain yang digunakan disesuaikan dengan luasan greenhouse. Ukuran greenhouse yang digunakan adalah 7 m x 5 m, sehingga didapatkan desain dengan jumlah lateral sebanyak 5 buah dan emitter masing-masing lateral sebanyak 36 emitter dengan jarak antar emitter 50 cm. Jumlah lateral dimaksimalkan dengan ukuran greenhouse yang digunakan sebagai tempat instalasi, sehingga didapatkan 180 titik emitter atau populasi tanaman yang dapat dibudidayakan didalam greenhouse tersebut. Tampilan desain dapat dilihat pada gambar 1. Bahan yang digunakan untuk bagian pipa utama adalah PVC ukuran 1,5", sedangkan pipa lateral menggunakan selang PVC 3/4", dan untuk selang emitter menggunakan selang PE 5 mm.



Gambar 1. Desain Sistem Irigasi Tetes

Hasil pengamatan perhitungan debit pada masing-masing emitter menghasilkan data seragam pada masing-masing emitter. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa masing-masing emitter memiliki rata-rata tertinggi sebesar 2,133 L/jam dan terendah sebesar 2,077 L/Jam. Nilai keseragaman debit tertinggi adalah sebesar 99% pada lateral 2 dan 3. Hasil pengamatan disajikan pada Tabel 1.

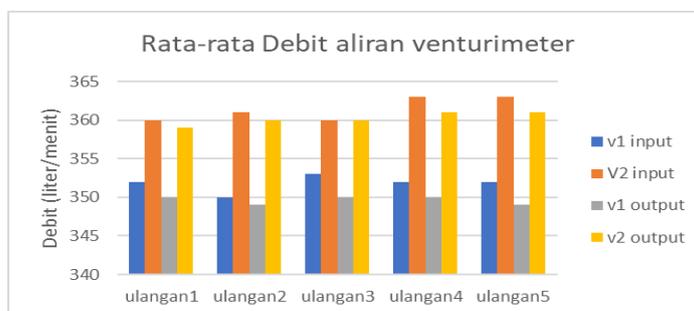
Tabel 1. Rata-Rata Volume Debit Air Pada Tiap Lateral

| Emitter Ke- | Rata-Rata Volume Tetesan Pada Lateral Ke- (Liter/Jam) | | | | |
|--------------|---|------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2,16 | 2,15 | 2,1 | 2,12 | 2,16 |
| 2 | 2,16 | 2,14 | 2,1 | 2,12 | 2,16 |
| 3 | 2,15 | 2,14 | 2,1 | 2,08 | 2,16 |
| 4 | 2,15 | 2,14 | 2,08 | 2,08 | 2,15 |
| 5 | 2,15 | 2,13 | 2,08 | 2,08 | 2,14 |
| 6 | 2,15 | 2,13 | 2,07 | 2,07 | 2,14 |
| 7 | 2,13 | 2,13 | 2,07 | 2,07 | 2,14 |
| 8 | 2,13 | 2,13 | 2,05 | 2,05 | 2,09 |
| 9 | 2,08 | 2,11 | 2,05 | 2,05 | 2,09 |
| 10 | 2,07 | 2,1 | 2,05 | 2,05 | 2,09 |
| Total | 21,33 | 21,3 | 20,75 | 20,77 | 21,32 |
| Rata2 | 2,133 | 2,13 | 2,075 | 2,077 | 2,132 |
| CU(%) | 98 | 99 | 99 | 98 | 98 |

Sumber: Hasil Pengamatan

3.2. Debit Input dan Output Venturimeter

Hasil pengamatan pada perlakuan besar debit pada venturimeter dilakukan pada input dan outputnya. Besaran tekanan input dan output yang dihasilkan oleh venturimeter dapat mempengaruhi menyerapan larutan pupuk. Sehingga perlu dilakukan pengukuran debit rata-rata pada emitter. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada perlakuan V1 rata-rata debit input dan output hampir sama. Pada perlakuan V1 nilai input lebih besar dari pada output, hal ini dikarenakan adanya pengurangan debit akibat beda tekanan disepanjang pipa lateral. Hal ini mengakibatkan berkurangnya debit aliran air output yang keluar pada venturimeter. Akan tetapi debit yang dihasilkan ini hanya beda 1-2 ml sehingga masih dalam toleransi dikarenakan hampir semuanya sama antar debit input dan outputnya. Hal ini sejalan dengan penelitian [Mochamad, dkk., \(2015\)](#) yang menyatakan bahwa besar tekanan pada pipa mengalami penurunan dipengaruhi oleh panjang dan ukuran pipa fluida tersebut. Hasil pengamatan disampaikan pada gambar 5 berikut:



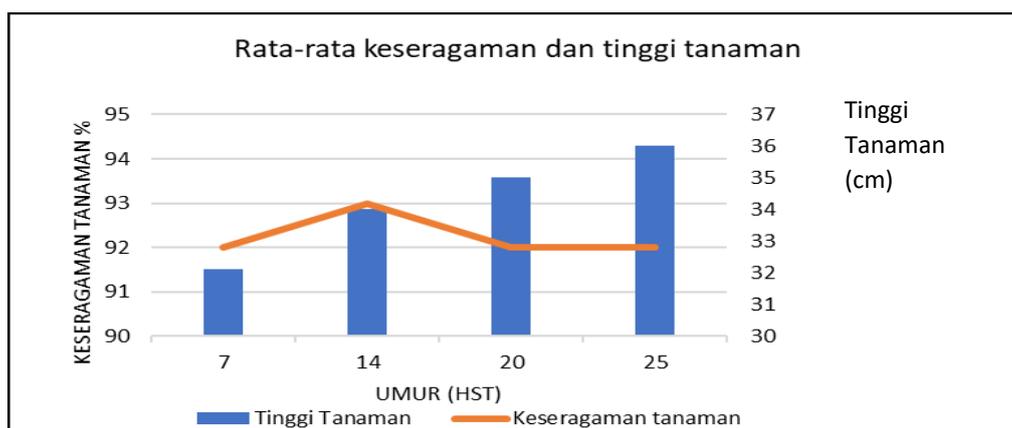
Gambar 1. Grafik Rata-Rata Debit Aliran Venturimeter

Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan bahwa debit aliran input dan output pada venturimeter hampir sama atau seragam, sehingga perhitungan akoeffisien keseragaman lebih dari 90%. Hasil perhitungan koefisien keseragaman ini dapat digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan jaringan irigasi, apabila koefisien keseragamannya diatas 90% maka dapat dikatakan layak untuk digunakan sebagai irigasi tetes.

3.3. Uji Keseragaman Pertumbuhan Tanaman

3.3.1. Rata-Rata Tinggi Tanaman (Cm)

Rerata pertumbuhan tanaman menjadi disalah satu faktor yang diamati dalam penelitian ini. Hasil rerata pertumbuhan tanaman antara lain dilakukan pada usia 7, 14, 20, 25 hst. Hasil pengamatan pada tinggi tanaman menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pada setiap fase pertumbuhan tinggi tanaman. Hal ini ditampilkan pada Gambar 2 sebagai berikut.

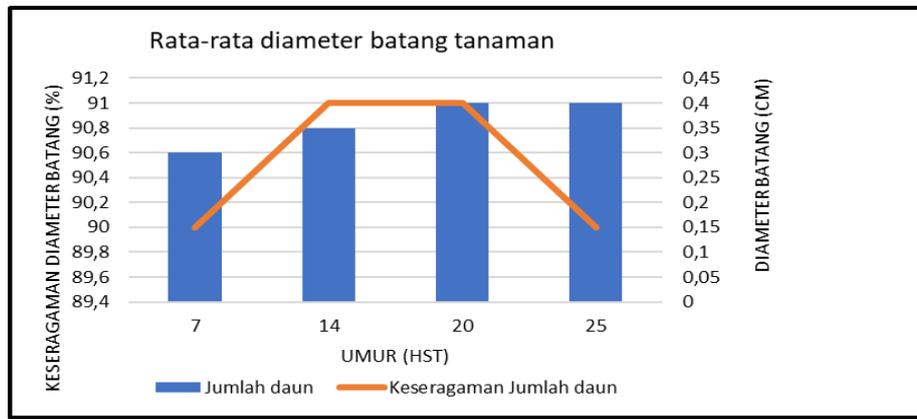


Gambar 2. Grafik Rata-Rata Tinggi Dan Keseragaman Tanaman

Rata-rata tinggi dan keseragaman tanaman dipengaruhi oleh distribusi nutrisi pada tanaman. Banyak sedikitnya nutrisi yang terdistribusi akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Pada pengamatan tinggi dan keseragaman tanaman didapatkan hasil bahwa tinggi rata-rata tanaman cabai semakin meningkat sejalan dengan usia tanaman tersebut. Tingkat keseragamannya pada pengamatan tinggi tanaman menunjukkan hampir keseluruhan umur tanaman tingkat keseragamannya diatas 90% atau dapat dikatakan seragam. Hal ini sejalan dengan penelitian [Prasetya \(2014\)](#) yang menyatakan bahwa unsur hara N, P dan K sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman seperti tinggi tanaman. Unsur hara N digunakan untuk pembentukan protein dan asam amino, sedangkan unsur hara P dan K digunakan untuk pembentukan pertumbuhan tanaman lainnya.

3.3.2. Rata-Rata Diameter Batang (Cm)

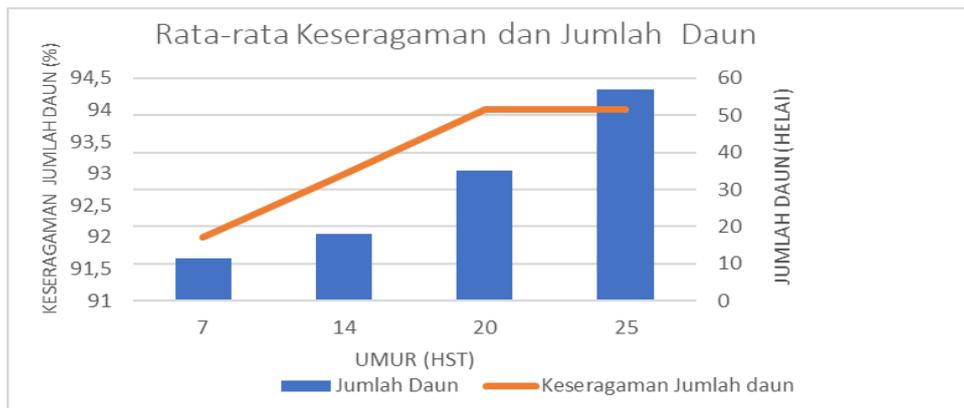
Rata-rata diameter batang dan keseragaman diameter dipengaruhi oleh distribusi nutrisi pada tanaman. Banyak sedikitnya nutrisi yang terdistribusi akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Pada pengamatan diameter dan keseragaman tanaman didapatkan hasil bahwa rata-rata diameter batang tanaman cabai semakin meningkat sejalan dengan usia tanaman tersebut. Tingkat keseragaman pada pengamatan diameter batang tanaman menunjukkan hampir keseluruhan umur tanaman tingkat keseragamannya diatas 90% atau dapat dikatakan seragam. Hal ini sejalan dengan penelitian [Prasetya \(2014\)](#) yang menyatakan bahwa unsur hara N, P dan K sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman seperti tinggi tanaman. Unsur hara N digunakan untuk pembentukan protein dan asam amino, sedangkan unsur hara P dan K digunakan untuk pembentukan pertumbuhan tanaman lainnya. Rarat-rata diameter batang tanaman ditunjukkan pada Gambar 7 berikut:



Gambar 7. Grafik Rata-Rata Diameter Batang Dan Keseragaman Tanaman

3.3.3. Jumlah Daun (Helai)

Rata-rata jumlah daun dan keseragaman jumlah daun dipengaruhi oleh distribusi nutrisi pada tanaman. Banyak sedikitnya nutrisi yang terdistribusi akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Pada pengamatan diameter dan keseragaman tanaman didapatkan hasil bahwa rata-rata jumlah daun tanaman cabai semakin meningkat sejalan dengan usia tanaman tersebut. Tingkat keseragaman pada pengamatan diameter batang tanaman menunjukkan hampir keseluruhan umur tanaman tingkat keseragamannya diatas 92% atau dapat dikatakan seragam. Hal ini sejalan dengan penelitian [Prasetya \(2014\)](#) yang menyatakan bahwa unsur hara N, P dan K sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman seperti tinggi tanaman. Unsur hara N digunakan untuk pembentukan protein dan asam amino, sedangkan unsur hara P dan K digunakan untuk pembentukan pertumbuhan tanaman lainnya.



Gambar 3. Rata-Rata Diameter Batang Dan Keseragaman Tanaman

4. KESIMPULAN

Kegiatan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Metode irigasi tetes telah berjalan dengan layak dengan debit emitter rata-rata sebesar 2 l/jam. Koefisien keseragaman volume tetesan emitter mencapai 98%.
2. Rata-rata debit aliran pada venturimeter pada input dan uotputnya hampir sama, sehingga larutan dapat tercampur dengan maksimal dalam rangkaian
3. Rata-rata pertumbuhan tanaman dan keseragaman tanaman menunjukkan bahwa terdapat keseragaman pertumbuhan tanaman diatas 90%.

DAFTAR PUSTAKA

- Fatimah, S., Sutanto, S., Sutoyo, M. R., Zahra, M., Mulyati, A. H., & Warnasih, S. 2024. Penerapan Sistem Irigasi Tetes untuk Memaksimalkan Penggunaan Air bagi Petani Desa Kalong Liud. *Jurnal Abdimas Kartika Wijayakusuma*, 5(3), 890–899.
- Fidalia, Lindi. 2018. Efektivitas Kelompok Tani Dalam Meningkatkan Pendapatan Usahatani Cabai Merah (*Capsicum annum L*) Dan Jagung (*Zea Mays*) Di Desa Margototo Kecamatan Metro Kibang Kabupaten Lampung Timur. (Skripsi). Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
- Handayani, T. 2023. Perbandingan pengelolaan Sistem Irigasi tetes Pada Tanaman Melon dan Cabai. *Jurnal Agribisnis*. Vol. 23 (2): 137-140.
- Handayani, T., Irawati, T. 2022. Efisiensi Sistem irigasi Tetes (Drip Irrigation) Pada Tanaman Melon Varietas Japonika. *Jurnal Pertanian AGROS*. Vol. 24 (1): 337-341.
- Muchammad, S. A., Dzulkifli, dan Rahmawati, E. 2015. Perancangan dan Penerapan Aparatus Pengukuran Debit Air dengan Menggunakan Venturimeter dan Water Flow Sensor. Volume 04, Nomor 02, Tahun 2015, hal 21 – 26.
- Ninasari, A., & Suleyman, S. 2024. Analisis Efektivitas Sistem Irigasi Tetes dalam Budidaya Tanaman Tomat. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 7(1), 15–21.
- Prasetya, M. E. 2014. Pengaruh Pupuk NPK Mutiara dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah Keriting Varietas Arimbi (*Capsicum annum*). *Jurnal AGRIFOR*. 13(2).
- Prastowo. 2002. Pengoperasian Irigasi Tetes. CREATA, IPB. Bogor.
- Pratama, D. 2017. Teknologi Budidaya Cabai Merah. Badan Penerbit Universitas Riau.
- Rahman, K., Novitasari, E., Jamaluddin, J., & Ilham, I. 2024. Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi Tetes Berbasis Gravitasi dengan Menggunakan Limbah Plastik. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 10(2), 175–184.
- Saputri, S.D. 2009. Rancang Bangun Venturimeter berbasis mikrokontroler. Depok. Universitas Indonesia
- Sudarja. 2002. Mekanika Fluida Dasar. Yogyakarta. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Suryatini, F., Maimunah, M., & Fauzandi, F. I. 2019. Implementasi Sistem Kontrol Irigasi Tetes Menggunakan Konsep IoT Berbasis Logika Fuzzy Takagi-Sugeno. *Jurnal Teknologi Rekayasa*, 4(1), 115–124.
- Wahyuningsih, A., Fajriani, S. dan Aini., N. (2016). Komposisi Nutrisi Dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa L.*) Sistem Hidroponik', *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(2), 595–601.
- Zhu, D. L., Wu, P. T., Merkley, G. P., & Jin, J. 2015. "Drip Irrigation Lateral Design Procedure Based on Emission Uniformity and Field Microtopography." *Irrigation and Drainage*, 59(5), 535–546.