



Testing the Effectiveness of Drip Irrigation Technique Design in Chili Cultivation on Dry Land

Uji Efektifitas Rancangan Teknik Irigasi Tetes Pada Budidaya Cabai Di Lahan Kering

Suwati*, Muanah¹, Basirun²

¹Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah mataram, Indonesia

²Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hamzanwadi, Indonesia

*Co-author: irsuwati@yahoo.com

Article History:

Received : 29-11-2023
Revised : 03-01-2024
Accepted : 03-01-2024
Online : 05-01-2024

Keywords:

Dry land;
Drip irrigation design;
Effective and efficient;
Emitter discharge;
Uniformity of drops;

Kata Kunci:

Debit emitter;
Efektif dan efisien;
Keeragaman tetes;
Lahan kering;
Rancangan irigasi tetes;



Abstract: Dry land is productive land that can operate all year round, but with minimal water availability it is one of the obstacles for chili farmers. Therefore, the right solution for this problem is by applying drip irrigation techniques. The purpose of this research was to design and test the performance of the design on chili cultivation in dry land. This study used an experimental method with a direct experimental design on community agricultural land, by making 3 treatment groups, namely P1: surface drip irrigation, P2: subsurface drip irrigation, and P3: open channel irrigation. In this study, the parameters to be studied were designing and conducting performance tests on emitter discharge, water drop uniformity, and wetted areas. The results showed that the drip irrigation design consisted of several components, including primary reservoirs, secondary reservoirs, emitters and pressure regulators. The results of the performance test of the drip irrigation technique design can be said to be feasible to apply based on the discharge value and the drop uniformity coefficient, and the growth of chili plants, both with subsurface and above-surface drip irrigation techniques, does not have a significant effect. So it can be concluded that the method of providing water with subsurface and above-surface irrigation is both said to be effective and efficient.

Abstrak: Lahan kering merupakan lahan produktif yang mampu beroperasi sepanjang tahun, namun dengan ketersediaan air yang minim menjadi salah satu kendala petani cabai. Maka dari itu, solusi yang tepat untuk permasalahan tersebut dengan menerapkan teknik irigasi tetes. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk melakukan perancangan dan uji kinerja rancangan pada budidaya cabai dilahan kering. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan perancangan percobaan langsung pada lahan pertanian masyarakat, dengan membuat 3 kelompok perlakuan yaitu P1: irigasi tetes atas permukaan, P2: irigasi tetes bawah permukaan, dan P3: irigasi saluran terbuka. Pada penelitian ini parameter yang akan dikaji yaitu merancang dan melakukan uji kinerja pada debit emitter, keseragaman tetesan air, dan areal terbasahi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rancangan irigasi tetes terdiri dari beberapa komponen antara lain tampungan primer, tampungan sekunder, emitter, dan pengatur tekanan. Hasil uji kinerja rancangan teknik irigasi tetes sudah dapat dikatakan layak untuk diterapkan berdasarkan nilai debit dan koefisien keseragaman tetes, serta pertumbuhan tanaman cabai baik itu dengan teknik irigasi tetes bawah permukaan dan atas permukaan tidak memberikan pengaruh secara nyata. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode pemberian air dengan irigasi bawah permukaan dan atas permukaan sama-sama dikatakan efektif dan efisien.



A. LATAR BELAKANG

Peroses budidaya tanaman memerlukan air agar pertumbuhan berlangsung secara optimal. Semakin tepat cara pemberian air pada proses budidaya tanaman maka semakin baik pula produk yang dihasilkan (Steven Witman, 2021). Pertumbuhan tanaman dapat berlangsung dengan baik maka pengatur air harus diperhatikan, sebab air berpengaruh langsung dalam penyusunan tumbuh tanaman dan proses fotosintesis (Abarca, 2021) dan (Widiastuti & Wijayanto, 2018)

Selama produksi tahap budidaya dapat dikelompokkan ke dalam dua tahap yaitu tahap prapanen dan tahap pasca panen, namun dalam penelitian ini fungsi air difokuskan pada tahap prapanen. Pada tahap prapanen salah satu sub yang sangat membutuhkan air yaitu selama pertumbuhan vegetatif terutama pemeliharaan untuk dilakukan penyiraman. Penyiraman bertujuan untuk meminimalisir tanaman layu bahkan mati akibat kekeringan karena penguapan pada siang hari (Astuti, 2010).

Permasalahan yang dihadapi petani lahan kering selama ini adalah memanfaatkan air hujan yang tertampung dalam beberapa bendungan sebagai irigasi. Namun, tampungan air dalam bendungan tersebut belum juga mencukupi kebutuhan irigasi sawah masyarakat sepanjang tahun. Hal ini disebabkan karena luas lahan sawah berdasarkan data (BPS, 2014) sebanyak 2021 ha belum sebanding dengan jumlah ketersediaan air yang tertampung pada musim hujan untuk irigasi pada musim kemarau.

Salah satu dampak dari ketersediaan air yang sedikit, masyarakat belum mampu mengolah lahan pertanian sepanjang tahun. Berdasarkan hasil survei bahwa petani lahan kering bercocok tanam sekitar bulan Desember sampai Agustus setiap tahun, setelah itu lahan tidak lagi dikelola karena kendala air. Maka dari itu, perlu diterapkan teknik irigasi tetes untuk mengatasi minimnya air saat musim kemarau (Suwati et al., 2022). Irigasi tetes selain hemat penggunaan air juga sangat efektif untuk daerah yang jauh dari jangkauan bendungan (Azam et al., 2023). Hal ini disebabkan karena instalasi irigasi tetes mampu memanfaatkan air sumur atau telabah masyarakat. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan membuktikan bahwa rancang bangun irigasi tetes pada lahan kering sangat efisien jika dibandingkan dengan penyiraman secara konvensional atau irigasi terbuka dengan sistem irigasi drainase (Amuddin & Sumarsono, 2015).

Irigasi tetes merupakan irigasi bertekanan rendah dan debit kecil dengan pemberian air diaplikasikan hanya pada daerah sekitar perakaran tanaman melalui sistim penetes, sehingga air mampu diserap dengan cepat dan kebutuhan air lebih efisien (Fakhrh et al., 2022). Penggunaan irigasi tetes selain efisien air juga dapat disesuaikan pada kebutuhan air masing-masing jenis tanaman. Mengacu pada penelitian yang sudah dilakukan (2013) dengan model jaringan irigasi tetes berbasis bahan lokal untuk pertanian lahan sempit membuktikan bahwa penggunaan irigasi tetes memberikan keuntungan (Yang et al., 2023).

Model jaringan irigasi tetes yang sudah diteliti bahwa instalasi berbasis bahan lokal dengan biaya investasi yang murah memiliki kinerja yang baik (Ridwan et al., 2013). Dalam penerapannya yang perlu dilihat adalah kinerjanya. Kinerja jaringan irigasi tetes sangat ditentukan berdasarkan keseragaman tetesan air dan debit yang keluar dari emitter serta mampu memberikan air yang tepat sesuai dengan kebutuhan air tanaman pada selang waktu yang tepat (Mačkić et al., 2023). Metode pemberian air dengan teknik irigasi tetes dapat dilakukan dengan dua cara yaitu tetesan melalui atas permukaan dan bawah permukaan. Teknik irigasi tetes merupakan dua metode penetes yang sudah terbukti mampu mengefisienkan air dapat menjadi salah satu solusi bagi masyarakat lahan kering. Namun antara keduanya yaitu irigasi atas permukaan dan bawah permukaan belum

diketahui mana yang lebih efektif dan efisien sehingga perlu dilakukan penelitian tentang “Uji Efektifitas Rancangan Teknik Irigasi Tetes pada Budidaya Cabai Dilahan Kering”.

B. METODE PENELITIAN

1. Alat dan Bahan

Penelitian dilakukan di dua tempat yaitu di Laboratorium Perbengkelan, fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Mataram dan percobaan dilakukan pada lahan Petani Desa Gunungsari. Pada penelitian ini alat yang dibutuhkan antara lain gergaji besi, solder, water pas, cangkul, gelas ukur, dan penggaris. Sedangkan bahan yang digunakan adalah pipa PVC ukuran $\frac{3}{4}$ inchi dan accesorisnya, ember penampung air, selang, dan kain flannel.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan melakukan perancangan dan melakukan uji kinerja untuk mengetahui bahwa hasil rancangan dapat dikatakan layak untuk diterapkan. Selain pengujian juga dilakuan perbandingan pada masing-masing perlakuan. Berikut adalah perlakuan yang dimaksud pada penelotian ini sebagai berikt P1 = Irigasi tetes atas permukaan lahan, P2 = Irigasi tetes bawah permukaan lahan, dan P3 = Irigas saluran terbuka.

3. Analisis Data

Data yang sudah dikumpulkan selanjutnya dianalisa menggunakan persamaan berikut.

Debit Emitter

$$Q = v/t \dots\dots\dots 1)$$

Keterangan :

- Q = Debit emitter (liter/detik)
- t = Waktu (t)
- V = Volume (liter)

Koefisien keseragaman tetes (CU)

Koefisien keseragaman tetes dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$Cu = 100(1 - \frac{\sum[\alpha_i - \bar{\alpha}]}{\sum \alpha_i} \dots\dots\dots 2)$$

Keterangan :

- Cu = Koefisien keseragaman tetes (%)
- α_i = Nilai masing-masing air pada wadah (ml)
- $\bar{\alpha}$ = Nilai rata-rata dari volume air pada wadah (ml)
- $\sum [\alpha_i - \bar{\alpha}]$ = Jumlah deviasi absolut rata-rata pengukuran (ml)

Areal Terbasahi

Pada penelitian ini areal terbasahi diukur lebar dan tinggi yang terbasahi setelah dilakukan pengairan untuk mengetahui jangkauan air yang terdistribusi ke tanaman.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Rancangan Teknik Irigasi Tetes

Irigasi tetes merupakan salah satu metode pemberian air pada budidaya tanaman. Metode pembeian air dengan cara ini mampu mendistribusikan air dengan tepat, efektif dan efisien pada

area perakaran tanaman (Kartika & Kurniasih, 2021). Sehingga untuk mendukung hal tersebut dibutuhkan rancangan yang tepat dengan komponen-komponen penyusunnya, berikut adalah rancangan irigasi tetes yang diterapkan di lapangan untuk irigasi atas permukaan dan bawah permukaan (**Gambar 1**).



Gambar 1. Rancangan teknik irigasi tetes atas permukaan dan bawah permukaan.
Keterangan : 1. Tampung primer; 2. Pengatur Tekanan; 3. Saluran emitter; 4. Tampung sekunder

Irigasi tetes yang dirancang untuk budidaya cabai pada lahan kering memiliki 4 komponen utama yaitu tampungan air ada 2 tampungan utama (primer) dan tampungan kedua (sekunder). Tampungan utama berfungsi untuk menyimpan air sedangkan tampungan kedua dilengkapi dengan pelampung otomatis sehingga air tersalurkan tidak berlebihan atau sesuai kebutuhan tanaman. Pelampung disetting terbuka selama 10 menit dan setelah itu secara otomatis akan tertutup. Komponen berikutnya adalah emitter yang terbuat dari selang dan kain flannel untuk mengatur sehingga air yang tersalurkan dalam posisi menetes bukan mengalir, selian itu juga tetesan irigasi juga dipengaruhi oleh tekanan sehingga tetap dalam keadaan seragam.

2. Komponen Rancangan Teknik Irigasi Tetes

Teknik irigasi tetes atas permukaan dan bawah permukaan pada dasarnya memiliki komponen yang sama hanya saja untuk irigasi tetes bawah permukaan emitter nya tertanam bawah tanah sehingga dengan itu diharapkan penguapan dapat ditekan. Berikut adalah masing-masing komponenteknik irigasi tetes dapat dilihat pada uraian berikut.



Gambar 2. Tampungan primer dan tampungan skunder rancangan teknik irigasi tetes

Irigasi tetes pada dasarnya mampu memanfaatkan air yang minim karena setiap pemberian air pada penelitian ini membutuhkan 5 liter yang terdistribusikan dari tampungan primer menuju tampungan skunder. Air yang tersalurkan ini diatur dengan pelampung otomatis sehingga air yang jatuh sesuai kebutuhan. Metode pelampung ini terbukti mampu membantu control petani saat irigasi (Sarwendah & Mulyadi, 2020).



Gambar 3. Pipa Emitter dan Emitter

Pipa emitter dengan panjang 4 meter menampung 11 emitter dengan jarak 40 cm. Emitter ini terbuat dari selang berdiameter 3 cm dengan panjang 10 cm kemudian dimasukkan kain flannel sehingga air akan menetes melewati kain flannel seperti yang terlihat pada **Gambar 3**.



Gambar 4. Pengatur tekanan

Pada ujung pipa emitter dipasang pengatur tekanan yang berfungsi untuk menstabilkan air yang keluar dari emitter. Dengan adanya pengatur tekanan ini maka air yang tersalurkan merata sepanjang waktu.

3. Uji Kinerja Rancangan Teknik Irigasi Tetes

Setelah dilakukan perancangan dilakukan pengujian sehingga dapat dikatakan bahwa rancangan tersebut layak diterapkan. Pada penelitian ini pengujian menggunakan 3 parameter yaitu debit emitter, keseragaman tetes dan areal terbasahi.

Penelitian ini diawali dengan perancangan teknik irigasi tetes dimana instalasi terbuat dari beberapa komponen antara lain tampungan air, selang irigasi tetes menggunakan pipa PVC $\frac{3}{4}$ inchi, emitter yang terbuat dari selang dengan sumbu kain flanel, pengatur tekanan dan pelampung otomatis. Perancangan ini mampu mendistribusikan penggunaan air dengan cara ditetesi sekitar daerah perakaran tanaman. Hasil pengujian rancangan teknik irigasi tetes masing-masing perlakuan dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Berdasarkan hasil analisis debit air pada P1 berkisar antara 0,000282 liter/detik-0,000287 liter perdetik, kemiringan P2 memiliki debit air antara 0,000283 liter/detik- 0,000292 liter/detik sedangkan untuk P3 pemberian air menggunakan saluran terbuka sehingga tidak ditemukan debit yang tersalurkan.

Selain debit emitter, koefisien keseragaman tetes juga penting untuk mengetahui keseragaman air pada setiap tanaman, nilai keseragaman yang terukur memiliki nilai rata-rata 95,07% P1, dan 97,49% P2, maka berdasarkan nilai ini dapat disimpulkan bahwa perancangan irigasi tetes ini sangat baik untuk diaplikasikan pada lahan pertanian. Hal ini juga dikatakan oleh Franata dkk (2014) bahwa untuk nilai koefisien keseragaman sebesar 94% dikatakan sangat baik, begitu juga pada hasil penelitian dengan hasil uji kinerja pada koefisien keseragaman di atas 90 % sangat mendukung kecukupan air pada pertumbuhan tanaman.

Tabel 1. Hasil uji kinerja rancangan irigasi tetes terhadap debit emitter dan keseragaman tetes (CU)

Perlakuan	Emiter	Volume (ml)	Waktu (menit)	Debit emitter (L/detik)	Keseragaman tetes (CU(%))
P1	1	170	10	0.000283	95.31
	2	172	10	0.000287	95.31
	3	169	10	0.000282	91.07
	4	170	10	0.000283	98.33
	5	172	10	0.000287	95,32
P2	1	170	10	0.000283	98.68
	2	171	10	0.000285	96.25
	3	173	10	0.000288	98.72
	4	175	10	0.000292	95.95
	5	172	10	0.000287	97.86
P3	1	-	-	-	-
	2	-	-	-	-
	3	-	-	-	-
	4	-	-	-	-
	5	-	-	-	-

Keterangan : P1 (Irigasi Tetes Atas permukaan, P2 (Irigasi Tetes bawah permukaan, P3 (Irigasi Saluran Terbuka

Selain mengetahui debit emitter dan keseragaman tetes, mengetahui areal terbasahi selama pemberian juga penting, hal ini berguna untuk mengetahui jangkauan air membasahi areal tanaman terutama pada bagian akar (Hanifah, 2022). Hasil pengukuran (**Tabel 2**) memiliki perbedaan antara keduanya yaitu dimana untuk irigasi tetes atas permukaan memiliki lebar terbasahi 23-25 cm lebih tinggi dari irigasi tetes bawah permukaan berkisar antara 12-15 cm. Kondisi ini terjadi karena penyaluran air melalui permukaan tanah sehingga sangat jelas areal permukaan yang terbasahi. Namun pada kedalaman hasil pengukuran berbanding terbalik dari lebar terbasahi. Kedalaman yang terbasahi pada irigasi tetes atas permukaan 21-24 cm sedangkan untuk irigasi tetes bawah permukaan memiliki kedalaman terbasahi 35-37 cm. Hal ini juga terlihat dari metode penyaluran air yaitu diletakkan di bawah permukaan tanah sehingga serapan air lebih banyak ke bawah daripada ke atas permukaan. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan oleh penelitian sebelumnya bahwa areal terbasahi dengan lebar 15-18 cm dan kedalam maksimal 35 cm mampu mengoptimalkan pertumbuhan tanaman tomat (Muanah, Karyanik and Romansyah, 2020).

Tabel 2. Areal terbasahi rancangan teknik irigasi tetes atas permukaan dan irigasi tetes bawah permukaan

Perlakuan	Emitter	Volume (ml)	Waktu (menit)	Kedalaman (cm)	Lebar (cm)
P1	1	170	10	23	24
	2	172	10	24	23
	3	169	10	21	24
	4	170	10	23	25
	5	172	10	23	24
P2	1	170	10	35	15
	2	171	10	36	15
	3	173	10	35	13
	4	175	10	35	12
	5	172	10	37	13
P3	1	-	-	-	-
	2	-	-	-	-
	3	-	-	-	-
	4	-	-	-	-
	5	-	-	-	-

D. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa rancangan teknik irigasi tetes tersusun atas beberapa komponen yaitu tampungan primer, tampungan skunder, pipa emitter, emitter, dan pengatur tekanan. Hasil uji kinerja rancangan teknik irigasi tetes sudah dikatakan layak untuk diterapkan berdasarkan nilai debit dan koefisien keseragaman tetes dengan rata-rata mencapai 94% baik untuk irigasi atas permukaan dan bawah permukaan.

DAFTAR RUJUKAN

- Abarca, R. M. (2021). Implementasi Teknologi Irigasi Tetes pada Budidaya Tanaman Buah Naga. *Nuevos Sistemas de Comunicación e Información*.
- Amuddin, A., & Sumarsono, J. (2015). RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAMAN TANAMAN DENGAN POMPA OTOMATIS SISTEM IRIGASI TETES PADA LAHAN KERING (Design Tools Watering Plants

- With Automatic Pump to Drips Irrigation System For Dry Land). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*.
- Astuti, D. N. (2010). Pengaruh Sistem Pengairan terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Beberapa Varietas Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). In *Repository IPB*.
- Azam, I. A., Pujiharsono, H., & Indriyanto, S. (2023). SISTEM IRIGASI TETES MENGGUNAKAN SENSOR KELEMBAPAN TANAH YL-69 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT). *Teodolita: Media Komunkasi Ilmiah Di Bidang Teknik*. <https://doi.org/10.53810/jt.v24i1.477>
- Fakhrah, F., Unaida, R., Faradhillah, F., Usrati, K., & Wati, M. (2022). Analisis Efektivitas Penyaluran Air Melalui Penerapan Irigasi Tetes (Drip Irigation) Pada Tanaman Cabai Di Lahan Kering. *Jurnal Agrium*. <https://doi.org/10.29103/agrium.v19i3.8749>
- Hanifah, N. (2022). Analisis Rancangan Jaringan Pada Implementasi Teknologi Irigasi Tetes Untuk Budidaya Tanaman Melon. *Laporan Tugas Akhir*.
- Kartika, M. N., & Kurniasih, B. (2021). Pengaruh Irigasi Tetes dan Mulsa terhadap Pertumbuhan Tajuk Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) di Lahan Kering Gunungkidul. *Vegetalika*. <https://doi.org/10.22146/veg.55590>
- Mačkić, K., Bajić, I., Pejić, B., Vlajić, S., Adamović, B., Popov, O., & Simić, D. (2023). Yield and Water Use Efficiency of Drip Irrigation of Pepper. *Water (Switzerland)*. <https://doi.org/10.3390/w15162891>
- Muanah, M., Karyanik, K., & Romansyah, E. (2020). RANCANG BANGUN DAN UJI KINERJA PENERAPAN TEKNIK IRIGASI TETES PADA LAHAN KERING. *Jurnal Agrotek Ummat*. <https://doi.org/10.31764/jau.v7i2.3128>
- Ridwan, D., Di, P., Irigasi, B., Litbang, P., Daya Air, S., Pekerjaan, K., & Komunikasi, U. *. (2013). MODEL JARINGAN IRIGASI TETES BERBASIS BAHAN LOKAL UNTUK PERTANIAN LAHAN SEMPIT MODEL OF DRIP IRRIGATION NETWORK WITH LOCAL MATERIAL BASED FOR AGRICULTURAL SMALL LAND. In *Jurnal Irigasi*.
- Sarwendah, P. L., & Mulyadi, M. (2020). SISTEM IRIGASI TETES ELEKTRONIK PADA BUDIDAYA CABAI DI LAHAN PESISIR. *El Sains : Jurnal Elektro*. <https://doi.org/10.30996/elsains.v1i2.3185>
- Steven Witman. (2021). Penerapan Metode Irigasi Tetes Guna Mendukung Efisiensi Penggunaan Air di Lahan Kering. *JURNAL TRITON*. <https://doi.org/10.47687/jt.v12i1.152>
- Suwati, S., Muanah, M., Huda, A. A., & Gunawan, A. (2022). Economic analysis of tomato cultivation on dryland with drip irrigation technique. *Jurnal Agrotek Ummat*. <https://doi.org/10.31764/jau.v9i3.9767>
- Widiastuti, I., & Wijayanto, D. S. (2018). Implementasi Teknologi Irigasi Tetes pada Budidaya Tanaman Buah Naga. *Jtep Jurnal Keteknikan Pertanian*.
- Yang, P., Wu, L., Cheng, M., Fan, J., Li, S., Wang, H., & Qian, L. (2023). Review on Drip Irrigation: Impact on Crop Yield, Quality, and Water Productivity in China. In *Water (Switzerland)*. <https://doi.org/10.3390/w15091733>