

Penerapan Sistem Irigasi Tetes terhadap Peningkatan Produktivitas dan Efisiensi Air pada Budidaya Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.)

Rendy Andrian

Universitas Katolik Santo Thomas, Medan, Indonesia

Article Info

ABSTRACT

Keywords:

irigasi tetes, cabai merah, efisiensi air, produktivitas.

Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) merupakan komoditas hortikultura penting yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan menjadi kebutuhan utama masyarakat Indonesia. Namun, salah satu kendala utama dalam budidaya cabai adalah keterbatasan air dan rendahnya efisiensi penggunaan air dalam praktik pertanian tradisional. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan sistem irigasi tetes terhadap pertumbuhan, produktivitas, dan efisiensi penggunaan air pada tanaman cabai merah, dibandingkan dengan metode irigasi manual (konvensional). Metode penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan dua perlakuan, yaitu P1 (irigasi tetes) dan P2 (irigasi manual), masing-masing diulang lima kali. Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, jumlah buah per tanaman, berat panen per petak, serta volume air yang digunakan. Data dianalisis menggunakan uji t untuk membandingkan hasil kedua perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem irigasi tetes (P1) menghasilkan rata-rata berat panen 42,5 kg/petak, lebih tinggi 25% dibandingkan irigasi manual (P2) yang hanya 33,9 kg/petak. Selain itu, penggunaan air pada P1 lebih hemat hingga 35% dibandingkan P2, dengan efisiensi air hampir dua kali lipat. Dengan demikian, irigasi tetes terbukti mampu meningkatkan hasil panen sekaligus mengurangi penggunaan air.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Corresponding Author:

Rendy Andrian

Universitas Katolik Santo Thomas

Email: rendyandrian@gmail.com

INTRODUCTION

Cabai merah merupakan salah satu komoditas sayuran yang sangat populer di Indonesia, baik sebagai bahan pangan rumah tangga maupun industri makanan. Permintaan cabai merah cenderung stabil dan bahkan meningkat dari tahun ke tahun, terutama karena cabai merupakan bumbu dasar utama dalam hampir semua masakan nusantara. Namun, tingginya permintaan ini tidak selalu diimbangi dengan ketersediaan hasil produksi yang stabil, karena produktivitas cabai sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, ketersediaan air, serta teknik budidaya yang digunakan. Salah satu permasalahan utama dalam budidaya cabai di Indonesia adalah keterbatasan air, terutama pada musim kemarau. Sistem irigasi manual yang masih banyak digunakan oleh petani cenderung boros air karena sebagian besar air hilang akibat penguapan dan perkolasi. Selain itu, distribusi air yang tidak merata sering menyebabkan beberapa tanaman menerima air berlebih, sementara tanaman lain kekurangan. Hal ini berdampak pada pertumbuhan yang tidak seragam dan menurunnya produktivitas. Irigasi tetes (drip irrigation) merupakan salah satu teknologi alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut. Sistem ini bekerja dengan cara menyalurkan air langsung ke zona perakaran tanaman

melalui selang khusus yang memiliki lubang-lubang kecil (emitter). Dengan metode ini, air diberikan secara perlahan dan berkelanjutan, sehingga kehilangan air dapat diminimalkan dan kelembaban tanah dapat terjaga dengan lebih stabil. Beberapa penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa irigasi tetes mampu meningkatkan hasil produksi pada berbagai tanaman hortikultura, seperti tomat, melon, dan timun, sekaligus menghemat penggunaan air. Namun, penerapan teknologi ini pada tanaman cabai merah di tingkat petani masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk memberikan bukti empiris mengenai efektivitas irigasi tetes dibandingkan dengan irigasi manual terhadap pertumbuhan, produktivitas, dan efisiensi penggunaan air pada budidaya cabai merah.

METHOD

Desain Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) sederhana dengan dua perlakuan utama, yaitu:

1. P1 = Irigasi tetes (drip irrigation).
2. P2 = Irigasi manual/konvensional (penyiraman dengan ember atau gayung).

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali, sehingga terdapat 10 petak percobaan.

Ukuran dan tata letak petak:

1. Ukuran petak = 5 m × 5 m (25 m²).
2. Jarak antar petak = 1 m sebagai pemisah untuk mencegah rembesan air.
3. Jumlah tanaman per petak = 25 tanaman, ditanam dengan jarak tanam 50 cm × 50 cm.

Prosedur Penelitian

Persiapan Lahan:

1. Lahan dicangkul dan dibersihkan dari gulma.
2. Bedengan dibuat dengan tinggi 30 cm, lebar 1 m, panjang menyesuaikan ukuran petak.
3. Pemberian pupuk dasar berupa kompos dan pupuk anorganik sesuai dosis, kemudian diaduk rata dengan tanah.

Persemaian dan Penanaman:

1. Benih cabai disemai di polybag kecil selama 3 minggu.
2. Bibit sehat dengan 4–5 helai daun sejati dipindahkan ke lahan percobaan.

Pemasangan Sistem Irigasi:

1. Untuk perlakuan P1, dipasang instalasi irigasi tetes: selang utama terhubung ke tangki air, dengan emitter ditempatkan pada setiap pangkal tanaman.
2. Untuk perlakuan P2, penyiraman dilakukan secara manual dengan ember, volume air disesuaikan.

Pemeliharaan Tanaman:

1. Penyiangan gulma dilakukan secara manual setiap 2 minggu.
2. Pemupukan susulan dilakukan pada umur 30 dan 50 hari setelah tanam dengan dosis 1/3 urea, 1/3 KCl, dan 1/3 SP-36 dari total dosis.
3. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan penyemprotan pestisida organik setiap 10 hari sekali.

Panen:

1. Panen dilakukan mulai umur 90 hari setelah tanam, ditandai dengan buah berwarna merah cerah.
2. Panen dilakukan bertahap setiap 3–5 hari sekali.
3. Hasil panen tiap petak ditimbang dan dicatat.

Variabel Penelitian

Variabel yang diamati meliputi:

1. Tinggi tanaman (cm): diukur dari pangkal batang hingga titik tumbuh, dilakukan setiap 2 minggu.
2. Jumlah cabang produktif: dihitung saat tanaman mulai berbunga.
3. Jumlah buah per tanaman: dihitung saat panen.
4. Berat total panen per petak (kg): diukur dengan timbangan digital.
5. Volume air yang digunakan (liter/petak): dicatat setiap kali irigasi.
6. Efisiensi penggunaan air: dihitung dengan rumus:

$$EfisiensiAir = \frac{Hasil\ Panen\ (kg/petak)}{Volume\ Air\ yang\ digunakan\ (\frac{Liter}{Petak})}$$

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan tahapan sebagai berikut:

1. Analisis deskriptif: untuk melihat perbandingan rata-rata pertumbuhan, produktivitas, dan efisiensi air antar perlakuan.
2. Uji homogenitas: dilakukan terlebih dahulu untuk memastikan data memiliki sebaran yang normal.
3. Uji t (t-test) dua sampel independen: digunakan untuk mengetahui perbedaan signifikan antara perlakuan irigasi tetes (P1) dan manual (P2) terhadap variabel yang diamati.
4. Interpretasi hasil: membandingkan nilai rata-rata dan signifikansi statistik dengan hasil penelitian terdahulu.

Indikator Keberhasilan

Penelitian ini dinyatakan berhasil jika:

1. Irigasi tetes menunjukkan peningkatan hasil panen cabai merah $\geq 20\%$ dibanding irigasi manual.
2. Penggunaan air pada sistem irigasi tetes lebih hemat $\geq 25\%$ dibanding irigasi manual.
3. Efisiensi penggunaan air lebih tinggi secara signifikan pada perlakuan irigasi tetes.

RESULTS AND DISCUSSION

Pertumbuhan Tanaman

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tanaman cabai merah yang mendapat perlakuan irigasi tetes tumbuh lebih baik dibandingkan dengan tanaman yang mendapat perlakuan irigasi manual. Pada umur empat minggu setelah tanam, tinggi rata-rata tanaman dengan irigasi tetes mencapai 42,7 cm, sedangkan pada perlakuan manual hanya 35,4 cm. Perbedaan ini semakin jelas pada umur delapan minggu, di mana tinggi rata-rata tanaman dengan irigasi tetes mencapai 68,2 cm, sedangkan pada irigasi manual hanya 59,6 cm. Hal ini menunjukkan bahwa distribusi air yang lebih merata melalui sistem tetes mampu memberikan kondisi tanah yang lebih stabil sehingga pertumbuhan vegetatif lebih optimal. Selain tinggi tanaman, jumlah cabang produktif juga memperlihatkan perbedaan yang signifikan. Pada perlakuan irigasi tetes, rata-rata jumlah cabang produktif per tanaman adalah 14, sedangkan pada irigasi manual hanya 10 cabang. Jumlah cabang produktif yang lebih banyak berimplikasi pada meningkatnya jumlah bunga dan buah yang dihasilkan.

Produktivitas Tanaman

Perbedaan hasil panen antara kedua perlakuan terlihat jelas. Pada sistem irigasi tetes, rata-rata jumlah buah per tanaman mencapai 165 buah, sementara pada irigasi manual hanya 122 buah. Berat total panen pada perlakuan irigasi tetes juga lebih tinggi yaitu 42,5 kg per petak, sedangkan perlakuan irigasi manual menghasilkan 33,9 kg per petak. Dengan demikian,

penerapan irigasi tetes mampu meningkatkan produktivitas hingga sekitar 25% dibandingkan dengan cara manual. Temuan ini memperlihatkan bahwa kelembaban tanah yang terjaga secara konsisten melalui irigasi tetes mendukung proses fotosintesis, pembentukan bunga, serta pembesaran buah. Sebaliknya, pada perlakuan manual, kelembaban tanah sering tidak stabil akibat adanya periode terlalu basah atau terlalu kering sehingga menyebabkan sebagian bunga dan buah gugur.

Efisiensi Penggunaan Air

Penggunaan air pada kedua perlakuan juga menunjukkan perbedaan yang nyata. Pada sistem irigasi tetes, total air yang digunakan per petak selama penelitian adalah 1.280 liter, sementara pada irigasi manual mencapai 1.980 liter. Hal ini berarti irigasi tetes mampu menghemat air hingga 35%. Jika dihitung berdasarkan efisiensi penggunaan air, maka setiap liter air pada sistem irigasi tetes mampu menghasilkan 0,033 kg buah cabai, sedangkan pada irigasi manual hanya 0,017 kg. Dengan kata lain, efisiensi air pada sistem irigasi tetes hampir dua kali lipat lebih tinggi dibandingkan dengan irigasi manual. Efisiensi ini menjadi sangat penting terutama pada lahan kering atau wilayah yang memiliki ketersediaan air terbatas.

Table 1. Perbandingan Pertumbuhan, Produktivitas, dan Efisiensi Air Tanaman Cabai Merah pada Dua Sistem Irigasi.

Parameter	Irigasi Tetes (Drip)	Irigasi Manual (Siraman)	Selisih / Keterangan
Tinggi tanaman umur 4 MST (cm)	42,7	35,4	Lebih tinggi 7,3 cm
Tinggi tanaman umur 8 MST (cm)	68,2	59,6	Lebih tinggi 8,6 cm
Jumlah cabang produktif (rata-rata)	14	10	Lebih banyak 4 cabang
Jumlah buah per tanaman (rata-rata)	165	122	Lebih banyak 43 buah
Total hasil per petak (kg)	42,5	33,9	Selisih 8,6 kg
Total penggunaan air (liter/petak)	1.280	1.980	Hemat 700 liter
Efisiensi air (kg buah/liter)	0,033	0,017	Hampir 2x lebih efisien

Tabel ini menggambarkan bahwa sistem irigasi tetes menghasilkan pertumbuhan dan produksi cabai merah yang lebih tinggi sekaligus menghemat penggunaan air dibandingkan dengan irigasi manual.

Tabel 2. Rinci Efisiensi Air per Panen (Per Petak)

Panen ke	Berat (kg) — Irigasi Tetes (P1)	Air (L) — P1	Efisiensi P1 (kg/L)	Berat (kg) — Irigasi Manual (P2)	Air (L) — P2	Efisiensi P2 (kg/L)
1	15,0	420	0,0357	12,0	650	0,01846
2	14,0	430	0,0326	11,5	660	0,01742
3	13,5	430	0,0314	10,4	670	0,01551
Total	42,5	1.280	0,0332	33,9	1.980	0,01712

Pembahasan

Hasil penelitian ini mengonfirmasi bahwa penerapan sistem irigasi tetes memberikan keuntungan ganda, yaitu meningkatkan produktivitas cabai merah sekaligus mengurangi penggunaan air. Peningkatan produktivitas disebabkan oleh suplai air yang merata dan konsisten di zona perakaran tanaman. Dengan ketersediaan air yang cukup, akar tanaman dapat menyerap nutrisi lebih optimal sehingga mendukung pertumbuhan vegetatif dan generatif. Jumlah cabang produktif yang lebih banyak pada perlakuan irigasi tetes berperan besar dalam meningkatkan jumlah bunga yang berkembang menjadi buah. Selain itu, kelembaban tanah yang stabil akibat irigasi tetes mencegah terjadinya stres kekeringan yang sering menyebabkan kerontokan bunga dan buah. Pada sistem manual, penyiraman sering kali berlebihan pada waktu tertentu dan sangat sedikit pada waktu lain, sehingga tanaman mengalami cekaman baik akibat kelebihan maupun kekurangan air. Kondisi inilah yang menyebabkan hasil panen lebih rendah pada perlakuan manual. Dari sisi efisiensi air, hasil penelitian menunjukkan bahwa irigasi manual membutuhkan air hampir 700 liter lebih banyak dibandingkan sistem tetes, padahal hasil panennya justru lebih rendah. Fakta ini menegaskan bahwa sistem manual tidak hanya boros air tetapi juga kurang efektif dalam meningkatkan hasil. Temuan ini sejalan dengan penelitian Sutrisno (2019) pada tanaman tomat dan penelitian Jain et al. (2015) di India, yang sama-sama menyebutkan bahwa irigasi tetes mampu meningkatkan hasil tanaman hortikultura sekaligus menghemat penggunaan air hingga 30–40%. Dengan demikian, penerapan irigasi tetes sangat relevan untuk dikembangkan dalam budidaya cabai merah, terutama di daerah dengan keterbatasan sumber daya air. Selain meningkatkan produktivitas, teknologi ini juga mendukung konsep pertanian berkelanjutan karena efisiensi penggunaan air yang lebih tinggi akan membantu menjaga ketersediaan air tanah untuk jangka panjang.

Conclusion

Penelitian mengenai pengaruh sistem irigasi tetes terhadap pertumbuhan, produktivitas, dan efisiensi penggunaan air pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*) memberikan hasil yang konsisten dan signifikan. Secara umum dapat disimpulkan bahwa sistem irigasi tetes mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman, memperbaiki pembentukan cabang produktif, serta meningkatkan jumlah buah yang dihasilkan dibandingkan dengan sistem irigasi manual (siraman konvensional). Data menunjukkan bahwa pada umur delapan minggu setelah tanam, tinggi rata-rata tanaman cabai merah dengan irigasi tetes mencapai 68,2 cm, lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan manual yang hanya 59,6 cm. Selain itu, jumlah cabang produktif yang lebih banyak pada perlakuan tetes (14 cabang) dibandingkan manual (10 cabang) terbukti mendorong peningkatan jumlah buah per tanaman, yakni 165 buah pada sistem tetes dan hanya 122 buah pada sistem manual. Produktivitas total hasil panen per petak menunjukkan bahwa sistem irigasi tetes menghasilkan 42,5 kg cabai merah, lebih tinggi 8,6 kg atau sekitar 25% dibandingkan dengan irigasi manual yang hanya 33,9 kg. Hal ini mempertegas bahwa distribusi air yang stabil dan konsisten melalui sistem tetes mampu menjaga kelembaban tanah pada tingkat optimum sehingga mengurangi kerontokan bunga dan buah serta mendorong hasil panen yang lebih tinggi. Efisiensi penggunaan air juga menjadi aspek penting dari penelitian ini. Hasil pengamatan memperlihatkan bahwa sistem irigasi tetes membutuhkan 1.280 liter air per petak, sedangkan sistem manual membutuhkan 1.980 liter, sehingga irigasi tetes mampu menghemat air hingga 700 liter atau sekitar 35%. Jika dihitung lebih lanjut, efisiensi penggunaan air pada sistem tetes mencapai 0,0332 kg buah per liter air, hampir dua kali lipat lebih efisien dibandingkan irigasi manual yang hanya 0,0171 kg per liter. Efisiensi ini semakin jelas ketika dianalisis per panen, di mana pada setiap periode panen irigasi tetes selalu menunjukkan rasio hasil terhadap air yang lebih tinggi dibandingkan manual. Dengan demikian, penelitian ini menegaskan bahwa penerapan sistem irigasi tetes tidak hanya mampu meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman cabai merah, tetapi juga secara signifikan meningkatkan efisiensi penggunaan air. Temuan ini memiliki implikasi penting bagi

pengembangan pertanian berkelanjutan, khususnya pada wilayah dengan keterbatasan sumber daya air, karena teknologi irigasi tetes mampu memberikan hasil lebih tinggi dengan input air yang lebih sedikit. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, terdapat beberapa rekomendasi yang dapat diberikan. Pertama, bagi petani cabai merah, disarankan untuk mengadopsi sistem irigasi tetes sebagai metode penyiraman utama karena terbukti mampu meningkatkan hasil panen sekaligus menghemat penggunaan air. Penggunaan sistem ini sangat relevan diterapkan terutama pada musim kemarau atau di daerah yang memiliki keterbatasan pasokan air. Kedua, untuk mendukung penerapan irigasi tetes secara luas, diperlukan dukungan dari pemerintah maupun lembaga terkait dalam bentuk pelatihan, pendampingan, serta subsidi atau bantuan sarana produksi, mengingat investasi awal untuk instalasi irigasi tetes relatif lebih tinggi dibandingkan dengan sistem manual. Dukungan kebijakan yang berpihak pada efisiensi sumber daya air akan sangat membantu petani dalam menerapkan teknologi ini. Ketiga, bagi peneliti dan akademisi, penelitian lanjutan perlu dilakukan dengan skala yang lebih luas dan pada kondisi agroklimat yang berbeda untuk memperkuat temuan penelitian ini. Penelitian lebih lanjut juga bisa mengkaji kombinasi sistem irigasi tetes dengan pemupukan berimbang (fertigasi), sehingga dapat diketahui sejauh mana teknologi ini mampu meningkatkan efisiensi penggunaan tidak hanya air, tetapi juga pupuk. Keempat, dalam jangka panjang, pengembangan teknologi irigasi tetes perlu diarahkan pada inovasi yang lebih murah, sederhana, dan mudah diaplikasikan oleh petani kecil, sehingga adopsi teknologi ini dapat berjalan lebih cepat dan menyeluruh. Selain itu, penting pula adanya sosialisasi manfaat irigasi tetes melalui kelompok tani, penyuluhan pertanian, maupun demonstrasi lapangan, agar para petani lebih yakin terhadap efektivitas teknologi tersebut. Dengan berbagai upaya tersebut, diharapkan teknologi irigasi tetes tidak hanya meningkatkan produktivitas cabai merah dan efisiensi air, tetapi juga berkontribusi pada pembangunan pertanian yang lebih modern, hemat sumber daya, ramah lingkungan, dan berkelanjutan.

REFERENSI

- [1] Badan Pusat Statistik Indonesia. 2020a. Penduduk 15 tahun ke atas yang Bekerja menurut Lapangan Pekerjaan Utama 2011-2019. Jakarta (ID): BPS Indonesia.
- [2] Badan Pusat Statistik. 2022. Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Jagung di Provinsi Sumatera Utara. Sumatera Utara
- [3] Dini,A., Noor, T., I., dan Yusuf, M., N. 2020. Struktur Dan Distribusi Pendapatan Rumah Tangga Petani Padi Sawah di Desa Cayur Kecamatan Cikatomas Kabupaten Tasikmalaya. *Jurnal Agroinfo*, 7 (3) : 660-669.
- [4] Gilarso T. 2001. Pengantar Ilmu Ekonomi Bagian Makro. Yogyakarta : Kanisius.
- [5] Gilbert. 2021. Analisis Usahatani Jagung Dan Kontribusinya Terhadap Pendapatan Keluarga Di Desa Bayu Bagasan, Kecamatan Tanah Jawa, Kabupaten Simalungun. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Katolik Santo Thomas, Medan.
- [6] Ginting,Jahtra. 2017. Analisis Usahatani Jagung dan Kontribusi Pendapatan Usahatani Jagung Terhadap Pendapatan Keluarga (Studi Kasus : Desa Sukanalu. Kecamatan Barusjahe. Kabupaten Karo). Skripsi : Universitas Sumatera Utara.
- [7] Gustiyana. H. 2004. Analisis Pendapatan Usahatani untuk Produk Pertanian. Salemba empat: Jakarta.
- [8] Isaskar. R. 2019. Modul 1. Pendahuluan: Pengantar Usaha Tani. Laboratorium Analisis dan Manajemen Agribisnis. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya
- [9] Janisda P. 2018. Analisis Usahatani Jagung dan Kontribusinya terhadap Pendapatan Rumah tangga Petani di Kabupaten Lombok Barat [Skripsi]. Mataram : Universitas Mataram.

- [10] Mahfudz G, Azis Y, Heryani H. 2004. Perencanaan Bisnis Membangun Desa Mandiri Melalui Agribisnis Jagung di Kabupaten Tanah Laut. Laporan Akhir. Dinas Pertanian dan Tanaman Pangan Kabupaten Tanah Laut. Pelaihari.
- [11] Milarasi. 2018. Analisis Usahatani Jagung dan Kontribusinya terhadap Pendapatan Keluarga Petani di Desa Mojoduwur. Kecamatan Mojowarno. Kabupaten Jombang. Skripsi : Universitas Darul Ulum.
- [12] Misanti. 2018. Analisis Usahatani Jagung dan Kontribusinya terhadap Pendapatan Keluarga di Kabupaten Karo, Sumatera Utara [Skripsi] : Universitas Katolik Santo Thomas Medan.
- [13] Makeham JP dan Malcolm. 1991. Manajemen Usahatani Daerah Tropis. Jakarta : LP3ES
- [14] Mubyarto. 1989. Pengantar Ekonomi Pertanian, Jakarta : Edisi Ke-tiga, LP3S.
- [15] Panikkai S, Nurmalina R, Mulatsih S, Purwati H. 2017. Analisis Ketersediaan Jagung Nasional Menuju Swasembada dengan Pendekatan Model Dinamik. Jurnal Informatika Pertanian. 26(1): 42.
- [16] Pusdatin. 2020. Outlook Jagung Komoditas Pertanian Subsektor Tanaman Pangan. Kementrian Pertanian. Jakarta.
- [17] Sari, I., I. M., Suwanto,. Dan Ani, S., W,. 2015. Analisis Usahatani Jagung Dan Kontribusinya Terhadap Pendapatan Keluarga Petani di Desa Mojoduwur Kecamatan Mojowarno Kabupaten Jombang [Skripsi]. Diterbitkan Surakarta. Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret.
- [18] Sidabutar P, Yusmini, Yusri J. 2014. Analisis Usahatani Jagung(Zea Mays) di Desa Dosroha Kecamatan Simanindo Kabupaten Samosir Provinsi Sumatera Utara. UNRI . Riau.