

Pengaruh Kedalaman Sumbu yang Terbenam Dalam Tanah pada Sistem Irigasi Kapiler

Effect of the Depth of the Wick Embedded in the Soil on Capillary Irrigation System

Zulfakri^{1*)}, Naswir²⁾, Amrizal³⁾, Aldo Deska Candra⁴⁾, Rendi Satria Yudhi⁵⁾

¹⁾²⁾³⁾ Staf Pengajar Jurusan Rekayasa Pertanian dan Komputer, Politeknik Pertanian
Negeri Payakumbuh, Indonesia

⁴⁾⁵⁾ Mahasiswa Jurusan Rekayasa Pertanian dan Komputer, Politeknik Pertanian Negeri
Payakumbuh, Indonesia

Corresponding author: zulfakri@ymail.com

Abstrak

Irigasi kapiler memiliki tingkat efisiensi penggunaan air yang cukup tinggi. Cara kerja irigasi kapiler dengan memanfaatkan sumbu misalnya kain flanel untuk mengalirkan air menggunakan prinsip kapilaritas dengan perantara suatu media dari sumber air. Keunggulan dari irigasi kapiler yaitu memiliki efisiensi penggunaan air yang tinggi, mudah dalam pengaplikasiannya, mudah dalam pembuatannya dan relatif murah. Penelitian bertujuan untuk mengetahui distribusi air di zona perakaran tanaman dengan menggunakan irigasi kapiler, dan interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang terdiri dari 5 taraf kedalaman sumbu kapiler (2, 4, 6, 8, 10 cm dari permukaan tanah). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kedalaman sumbu tidak memberi pengaruh nyata terhadap diameter basah tanah dan luas basah tanah namun memberi pengaruh yang nyata terhadap volume basah tanah dan lama air yang membasahi tanah. Untuk pertumbuhan tanaman tidak memberikan pengaruh yang nyata, tetapi untuk panjang akar tanaman dan produksi tanaman memberikan pengaruh yang nyata dari semua perlakuan. Produksi tanaman dengan hasil terbaik dari rata-rata berat segar di tunjukan pada perlakuan 5 yaitu 76,57 g tanaman/polibag.

Kata Kunci : irigasi kapiler; kedalaman sumbu; pertumbuhan; produksi; tanaman selada

Abstract

Capillary irrigation has a fairly high level of water use efficiency. The way capillary irrigation works is by using a wick, for example flannel cloth, to channel water using the principle of capillarity through a medium from a water source. The advantages of capillary irrigation are that it has high water use efficiency, is easy to apply, easy to manufacture and relatively cheap. This research aims to determine the distribution of water in the root zone of plants using capillary irrigation, and its interaction on the growth and production of Lettuce plants (*Lactuca sativa* L.). This research used a Completely Randomized Design (CRD) with five treatments and 3 replications. The treatment consisted of 5 levels of capillary axis depth (2; 4; 6; 8; 10 cm from the soil surface). The results showed that the treatment of axis depth did not have a real effect on; soil wet diameter, and soil wet area. However, it has a real influence on the wet volume of the soil and the length of time the water wets the soil. For plant growth there was no real influence, but for plant root length and plant production there was a significant influence of all treatments. Plant production with the best results from the average fresh weight was shown in treatment 5 namely 76.57 g plants/polybag.

Keywords : capiler irrigation; depth of wick; growth; production; lettuce

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu bahan pokok yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan, hal ini berlaku bagi makhluk hidup baik manusia maupun tumbuhan untuk melangsungkan hidupnya. Tanaman membutuhkan air sesuai dengan umurnya sehingga ketersediaan air bagi tanaman sangat perlu diperhatikan disamping untuk mobilisasi unsur hara dalam tanah juga dibutuhkan untuk proses fotosintesis.

Air yang tersedia dalam tanah tidak selamanya dapat memenuhi kebutuhan tanaman apalagi pada saat musim kemarau akan menjadikan tanaman kerdil dan pertumbuhan yang tidak baik sehingga untuk kelancaran usaha dibidang pertanian juga perlu dilakukan ketersediaan air melalui konservasi air yang baik seperti penggunaan irigasi yang sesuai dengan kondisi alam dan peruntukannya agar diperoleh manfaat yang lebih baik dan efisien.

Irigasi adalah salah satu cara untuk memenuhi besarnya kebutuhan air bagi tanaman, kegunaan irigasi adalah sebagai upaya untuk pemberian air dalam tanah agar dapat mempertahankan kelembapan tanah sehingga tanaman dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik, beberapa irigasi yang biasa dipakai adalah irigasi tetes, irigasi lepas, irigasi kanal, dan irigasi sprinkler.

Pemilihan irigasi dapat didasari pada kondisi tanah, jenis tanaman serta sumber air yang tersedia. Disamping beberapa dasar pemilihan diatas juga dapat di lihat waktu yang tersedia untuk melakukan peniraman tanaman, seperti hal nya jika kondisi waktu yang sangat terbatas maka teknik irigasi kapiler menjadi salah satu pilihan yang tepat karena tidak membutuhkan banyak

waktu dalam pemeliharaan tanaman dan air yang didapatkan oleh tanaman juga akan tersedia dengan baik.

Irigasi kapiler merupakan salah satu metode irigasi dengan cara air disalurkan langsung ke tanah melalui proses kapilari, memanfaatkan kemampuan tanah untuk menyerap air ke dalam strukturnya secara merata. Air merembes ke dalam tanah melalui pori-pori kecil di sumbu dan diserap oleh akar tanaman. Irigasi kapiler memakai prinsip kapilaritas dimana air dalam tangki diserap oleh sumbu kain kemudian disalurkan menuju akar tanaman.

Sistem irigasi kapiler mengaplikasikan air hanya di sekitar zona perakaran tanaman. Irigasi kapiler bisa dikembangkan pada skala rumah tangga dan bisa diaplikasikan untuk di perkotaan yang memiliki lahan sempit. Sistem kapiler memiliki banyak manfaat untuk: mengurangi kehilangan air, mendapatkan keseragaman dalam produksi tanaman, dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air, meminimkan penguapan permukaan air tanah dan pengendalian erosi tanah. Tanaman membutuhkan air sehingga sumbu mampu menyalurkan air yang dibutuhkan tanaman. Melalui cara ini tanaman mengambil air dari media tanam yang terlewati oleh sumbu yang telah lembab.

Adapun tanaman yang cocok untuk irigasi kapiler beragam mulai dari tanaman hias seperti sukulen, kaktus. Tanaman sayuran yang cocok adalah selada, bayam dan kangkung, untuk tanaman buah-buahan stroberi maupun tanaman herba seperti mint dan peterseli. Tanaman yang digunakan adalah tanaman selada. Selada (*Lactuca sativa L.*) merupakan tanaman yang sering kali ditanam dalam pot atau di kebun. selada membutuhkan air yang cukup dan tanah

yang lembab untuk tumbuh dengan baik. Selada biasanya dipanen saat masih muda, ketika daunnya masih segar dan renyah. Selada merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang banyak dikonsumsi masyarakat dan memiliki nilai ekonomi tinggi.

Tanaman selada dibudidayakan untuk diambil daunnya untuk lalapan, sajian atau hiasan hidangan. Selada juga mengandung banyak gizi antara lain yaitu: kalsium, protein, vitamin, lemak nabati, serat, mineral, yang sehat untuk diet. Selain itu juga karena harga yang relatif stabil, mudah diusahakan serta dapat tumbuh pada berbagai tipe tanah. Konsumsi selada akan mengalami peningkatan sesuai pertumbuhan jumlah penduduk, daya beli masyarakat dan pengetahuan gizi masyarakat.

Tanaman selada biasanya dipanen setelah berumur 30-45 hari setelah pindah tanam dan selama masa pertumbuhannya diperlukan pemberian air dalam jumlah yang cukup. Media tanam yang digunakan adalah tanah, pupuk kandang ayam, dan arang sekam. Pupuk kandang ayam, arang sekam merupakan komposisi yang baik untuk tanaman selada, dimana arang sekam yang bersifat porous dan sebagai pembenah tanah, pupuk kandang ayam sebagai unsur hara dalam media tanam.

Penelitian bertujuan untuk menganalisis efisiensi penyediaan air meliputi distribusi air di zona akar tanaman, pengamatan diameter pola basah, volume basah, mengevaluasi pertumbuhan tanaman, mencakup pengukuran tinggi tanaman, perkembangan akar, menentukan optimalisasi kedalaman sumbu, serta memberikan rekomendasi praktis.

METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan, di laboratorium Lapangan TSDA di Nagari Koto Tuo, Kecamatan Harau, Kabupaten Lima Puluh Kota dengan ketinggian tempat $\pm$ 514 m dpl. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang terdiri dari 5 taraf kedalaman sumbu kapiler (2 cm, 4 cm, 6 cm, 8 cm dan 10 cm dari permukaan tanah) dengan menggunakan pendekatan:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij} \quad (1)$$

Ket: Y_{ij} = pengamatan pada perlakuan ke-i ulangan

i = perlakuan

j = ulangan

μ = rata-rata umum

τ_i = pengaruh perlakuan ke-i

ϵ_{ij} = galat percobaan perlakuan ke-i ulangan ke-j

Sumbu terbuat dari kain flanel dengan lebar satu cm. Sementara tanah sebagai media tanamnya menggunakan tanah aluvial, pupuk kandang dan arang sekam dengan perbandingan berbasis volume 1:1:1, kemudian diayak besar lobang 5 siemen.

Variabel yang diamati distribusi air di zona perakaran tanaman, diameter pola basah dan volume basah tanam. Evaluasi pertumbuhan tanaman, tinggi tanaman, bobot basah akar, panjang akar, bobot tanaman. Optimal kedalam sumbu untuk rekomendasi praktis di lapangan. Data yang di peroleh dianalisis dengan Uji F, Jika antara perlakuan terdapat perbedaan nyata, maka analisis data dilanjutkan dengan uji DMNRT pada level 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancangan Struktur dan Fungsional

Irigasi Kapiler

1. Wadah media tanam yang di pakai adalah bekas galon air mineral yang di potong setinggi 25 cm. Wadah berfungsi sebagai tempat media tanam berupa campuran tanah, arang sekam, dan kompos. Perbandingan media 1 :1 :1 berbasis volume. Afiatan *et al* (2022) mendapatkan dalam penelitiannya perbandingan media yang baik untuk tanaman tomat adalah tanah, pasir dan pupuk kandang. Penelitian Indriyani *et al* (2011) menjelaskan bahwa penambahan pasir tidak memiliki efek terhadap pertumbuhan tanaman ketika media sudah berisi pupuk kandang. Media tanam dapat meningkatkan pertumbuhan pada fase vegetatif tanaman (Sumarwoto, 2011). Media yang baik adalah media yang mampu menyediakan air dan unsur hara dalam jumlah cukup bagi pertumbuhan tanaman. Hal ini dapat di tentukan pada tanah dengan tata udara dan air yang baik, kemampuan menahan air yang baik dan ruang untuk perakaran (Gardner dan Mitchell, 1991).
2. Botol air mineral kapasitas 1500 ml, dengan penutup dan di sisi nya di lobangi dengan solder berdiameter 0,5 cm. Botol berfungsi sebagai wadah air irigasi kapiler. Botol ditanamkan sedalam 15 cm kedalam media tanam sebagaimana Maharani (2023) dalam penelitian mengatakan pembuatan instalasi

irigasi kapiler menggunakan botol air mineral berkapasitas 1.500 ml dilubangi pada bagian samping sebagai wadah air terlebih dahulu dirakit hingga membentuk tata letak percobaan yang sudah dirancang.

3. Kain Flannel dengan lebar 1 cm dan satu buah, kain flanel berfungsi untuk menyalurkan air irigasi ke media tanam dengan prinsip kapilaritas. Sakinah (2017) pendapat penggunaan dua buah sumbu dapat mempercepat pertumbuhan generatif untuk tanaman tomat. Untuk lebih jelasnya struktur dari irigasi yang dirancang dapat di lihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rancangan Irigasi Kapiler

Kedalaman Sumbu

Hasil penelitian menunjukan bahwa kedalaman sumbu tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap variabel diameter basah dan luas basah tanah di daerah perakaran tanaman. Media tanam yang digunakan adalah tanah yang bertekstur seragam demikian juga struktur tanahnya sama. Hillel (2011) menjelaskan bahwa faktor yang mempengaruhi distribusi air dalam tanah adalah sifat fisik tanah terutama tekstur

dan struktur tanah. termasuk diameter basah dan luas basah tanah adalah distribusi air dalam tanah merupakan hal yang sangat penting dalam bidang pertanian, hidrologi, dan lingkungan.

Berbeda dengan volume basah dimana terdapat perbedaan yang nyata pada berbagai kedalaman sumbu, dikarenakan oleh jangkauan dan media sumbu yang mudah untuk mengalirkan air pada berbagai kedalaman daripada melalui pori tanah itu sendiri. Dalam proses mengalirnya air dari kedalaman 2 cm ke kedalaman 10 cm maka sepanjang sumbu yang terbenam dalam tanah tersebut akan banyak ruang pori yang dilewati oleh sumbu dan akan mendistribusikan air pada tanah untuk diserap oleh pori-pori tanah dan disimpan dengan mengisi ruang udara/pori yang tersedia, sebagaimana yang dikemukakan oleh (Das 1995) bila kadar air ditingkatkan terus secara bertahap pada usaha pemadatan yang sama, maka berarti dari jumlah bahan padat dalam tanah persatuan volume juga meningkat secara bertahap juga dan akan mencapai titik maksimal pada penambahan kadar air tertentu sebagaimana terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Angka rata-rata dan analisis statistika data diameter dan luas basah tanah dan volume basah.

Kedalaman Sumbu (cm)	Parameter`		
	Diameter Basah (cm)	Luas Basah (cm ²)	Volume Basah (cm ³)
2	5,46 a	15,61 a	196,12 a
4	5,38 a	15,06 a	433,12 b
6	5,23 a	13,98 a	632,72 c
8	5,54 a	16,18 a	1303,47 d
10	5,28 a	14,38 a	2097,60 e

Pertumbuhan dan Produksi Tanaman

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun berbeda tidak nyata yang disebabkan oleh faktor genetika tanaman lebih utama dari faktor lingkungan pada media dan sistem irigasi kapilernya. Namun untuk panjang akar memperlihatkan perbedaan yang nyata, kecuali untuk perlakuan kedalaman sumbu 2 cm dan 4 cm berbeda tidak nyata. Hal ini disebabkan bahwa lingkungan akar tanam yang volume basahnya terlihat lebih luas dan airnya tersedia untuk diserap oleh tanaman. Karena sifat kapilaritas dari kain flannel mempunyai kemampuan lebih baik untuk di pindahkan ke media tanam. Ini juga pergerakan air secara horizontal atau vertikal ke atas melalui pori-pori tanah yang sangat kecil.

Pada produksi tanaman terjadi perubahan yang berbeda nyata pada kedalaman 2 cm dan 6 cm, 8 cm, 10 cm namun tidak berbeda nyata antara kedalaman 2 cm dengan 4 cm hal ini selaras dengan kemampuan tanaman menyerap unsur hara ditandai pada panjang akar tanaman yang juga berbeda berbeda nyata. Sesuai yang dikemukakan oleh (Loomis dalam Gardner et al., 1991) Kekurangan air yang menghambat pertumbuhan tajuk dan akar, mempunyai pengaruh yang relatif lebih besar terhadap pertumbuhan tajuk.

Air seringkali membatasi pertumbuhan dan perkembangan tanaman budidaya. Respon tumbuhan terhadap kekurangan air dapat dilihat pada aktivitas metabolismenya, morfologinya, tingkat pertumbuhannya, atau produktivitasnya. Pertumbuhan sel merupakan fungsi tanaman yang paling sensitif terhadap kekurangan air. Kekurangan air akan mempengaruhi

turgor sel sehingga akan mengurangi pengembangan sel, sintesis protein, dan sintesis dinding sel (Gardner et al., 1991).

Tabel 2. Angka rata-rata dan analisis statika data tinggi tanaman, jumlah daun lebar daun dan panjang akar.

Kedalaman Sumbu (cm)	Parameter				
	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (Lembar)	Lebar daun (cm ³)	Panjang akar (cm)	Berat segar (gram)
2	25,13 a	5,53 a	6,64 a	35,58 a	54,11 a
4	26,94 a	5,33 a	6,58 a	49,23 a	57,34 a
6	25,35 a	6,45 a	6,04 a	67,77 b	67,12 b
8	26,20 a	6,16 a	6,50 a	79,45 c	72,23 c
10	26,67 a	6,67 a	6,75 a	89,23 d	76,57 d

Sumber : Pengamatan langsung (2024).

SIMPULAN

Untuk pertumbuhan tanaman tidak memberikan pengaruh yang nyata, tetapi untuk panjang akar tanaman dan produksi tanaman memberikan pengaruh yang nyata pada perlakuan dari semua perlakuan kecuali pada kedalaman sumbu 2 cm dan 4 cm. Produksi tanaman dengan hasil terbaik dari rata-rata berat segar di tunjukan pada perlakuan 5 (10 cm) yaitu 76.57 g polybag.

DAFTAR PUSTAKA

- Alif, S. M. 2017. Kiat Sukses Budidaya Cabai Keriting. Bio Genesis. Balitbangtan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pedoman Umum Adaptasi Perubahan Iklim Sektor Pertanian. 2011. Jakarta. ID.
- Bosland, P.W., and E.J. Votava. 1999. Peppers: Vegetable and Spice Capsicums. CABI Publ. London.
- Bui, F., Lelang, M. A., dan Taolin, R. I. 2016. Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Ukuran Polybag
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2017. Upaya Kementan Agar Petani Rasakan Manisnya Tomat. (online). <https://www.pertanian.go.id/home/?show=news&act=view&id=2328>. Diakses Pada 8 November 2021.
- Gardner, F.P., Perace, R.B., dan Mitchell, R.L. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Penerjemah: Susilo, H. Jakarta: UI Press.
- Hasibuan, R. F. M. 2019. Pengaruh Irigasi Kapiler terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Hayati E, Sabaruddin dan Rahmawati. 2012. Pengaruh Jumlah Mata Tunas Dan Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Setek Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Jurnal Agrista. 16.(3) :129-134.
- Indriyani, Y. Hety, 2011. Membuat kompos secara kilat. Penebar Swadaya Grup.
- Junaidi, J., B.D. Moeljanto. 2019. Usaha Peningkatan Produksi Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill) dengan Pupuk Organik Cair (POC). Jurnal Agrinika: Jurnal

- Agroteknologi dan Agribisnis. 3. (1) :29-43.
- Karsono, S. 2013. Hidroponik. Parung Farm: Bogor
- Nalliah, V., R.S. Ranjan. 2010. Evaluation of a cappillary-irrigation system for better yield and quality of hot pepper (*Capsicum annuum*). *Applied Engineering in Agriculture*. 26.(5): 807 – 816.
- Maharani, Nia Puan (2023) pengaruh kombinasi jenis sumbu dan interval penyiraman pada irigasi kapiler terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) varietas *crispa*. sarjana thesis, universitas siliwangi.
- Petaniindo. 2019. Keunggulan dan kelemahan sistem hidroponik wick atau sumbu - sumbu. <http://petaniindo.com/keunggulan-dan-kelemahan-sistem-hidroponik-wick-atau-sumbu/>. Diakses pada 22 Agustus 2024.
- Rosmarkam, A., N., Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta.
- Sakinah, P.A. 2017. Pengaruh irigasi kapiler dan cara pemberian pupuk terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terong ungu. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor, ID.
- Sastro, Y. 2016. Teknologi Akuaponik Mendukung Pengembangan Urban Farming. Jakarta: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian.
- Sofiyuddin, H. A., M. Muqorrobin, D. Rahmandani, A. Tusi, B. I. Setiawan. 2012. Pintu Sorong Tinjol berbahan Fiberglass sebagai Inovasi Alat Ukur Debit dalam Operasi Irigasi. *Jurnal Sumber Daya Air*. 8.(1): 27-38.
- Sumarwoto, S., Budiastuti, M. Maryana. 2011. Peran Komposisi Media Tanam Dan Pupuk Kalium Dalam Peningkatan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Agroland Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*. 18. (3): 169 – 177.
- Supriati, Y., Siregar. 2015. Bertanam Tomat Di Pot. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Suryadi, I.B.B., Hidayatullah, A., Rosidah, Subhan, U., dan Yustiati, A. 2020. Viability of *Osteichilus hasselti* Padjadjaran strain against *Aeromonas hydrophila* infection. *Malaysian Journal of Applied Sciences*. 5 (1) 23-34.
- Susetya, I.E. dan Harahap, Z.A. 2018. Aplikasi Budikdamber (Budidaya Ikan Dalam Ember) Untuk Keterbatasan Lahan.
- Sutiyoso, Y. 2009. Hidroponik Ala Yos, Mengungkap Tuntas Cara Berhidroponik yang Menguntungkan (3rd ed.). Penebar Swadaya, Jakarta.
- Syekhfani. 2010. Hubungan Hara Tanah Air dan Tanaman. Malang. *Jurnal Produksi Tanaman*. 7.(5): 889-895.
- Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Jurnal Savana Cendana*. 1.(1): 1-7.
- Tyas, R. A., Fajriani, S., T. Sumarni. 2019. Pengaruh Pupuk Kandang sebagai Komposisi Media Tanam dan Volume Air pada Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 7.(5): 889-895.

Wijayanti, E., dan Susila, S. 2013.
Pertumbuhan dan produksi dua
varietas tomat (*Lycopersicum
esculentum* Mill.) secara
hidroponik dengan beberapa
komposisi media tanam. Jurnal
Buagron Agrohorti, 1. (1): 104–
112.