

**EFEKTIFITAS PENGAPLIKASIAN IRIGASI TETES PADA BEBERAPA
MEDIA TANAM UNTUK TANAMAN SAWI HIJAU**

**MUHAMMMAD IKHSAN ALI
G041 18 1012**



**PROGRAM STUDI KETEKNIKAN PERTANIAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**EFEKTIFITAS PENGAPLIKASIAN IRIGASI TETES PADA BEBERAPA
MEDIA TANAM UNTUK TANAMAN SAWI HIJAU HIJAU**

MUHAMMAD IKHSAN ALI

G041 18 1012



DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**EFEKTIFITAS PENGAPLIKASIAN IRIGASI TETES PADA BEBERAPA
MEDIA TANAM UNTUK TANAMAN SAWI HIJAU HIJAU**

Disusun dan diajukan oleh

MUHAMMAD IKHSAN ALI
G041 18 1012

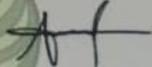
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin pada tanggal 17 April 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

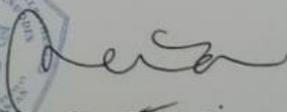
Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Dr. Suhardi, S.TP., MP.
NIP. 197108010 200502 1 003


Haerani, S.TP., M.Eng. Sc., Ph.D.
NIP. 19771209 200801 2 011

Ketua Program Studi
Teknik Pertanian


Diyah Yumeina, S.TP., M.Agr., Ph.D.
NIP. 19810129 200912 2 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Ikhsan Ali

NIM : G041 18 1012

Program Studi : Teknik Pertanian

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa skripsi dengan judul Efektifitas Pengaplikasian Irigasi Tetes pada Beberapa Media Tanam untuk Tanaman Sawi Hijau adalah karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila dikemudian hari skripsi karya saya ini membuktikan bahwa sebagian atau keseluruhannya adalah hasil karya orang lain yang saya pergunakan dengan cara melanggar hak cipta pihak lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, 17 April 2023

Yang Menyatakan



Muhammad Ikhsan Ali

ABSTRAK

MUHAMMAD IKHSAN ALI (G041 18 1012). Efektifitas Pengaplikasian Irigasi Tetes Pada Beberapa Media Tanam Untuk Tanaman Sawi Hijau (*Barassica juncea L*). Pembimbing: SUHARDI dan HAERANI.

Tanaman sawi hijau sangat banyak di budidayakan di daerah dataran yang tinggi. Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas tanaman sawi hijau adalah dengan memperhatikan keseimbangan antara jumlah air yang diberikan dan kebutuhan air tanaman. Hal ini dapat dicapai dengan menggunakan irigasi tetes yang memberikan air sesuai dengan kebutuhan air tanaman sawi. Selain itu pengaturan komposisi media tanam yang tepat juga perlu dilakukan untuk meningkatkan produktifitas tanaman sawi hijau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian air dengan irigasi tetes dan komposisi beberapa media tanam dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi hijau. Metode penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 faktor perlakuan yaitu pemberian air (A) dan media tanam (B). Faktor pemberian air terdiri atas 3 perlakuan, yaitu A1 (2,49 l/hari), A2 (2,69 l/hari) dan A3 (2,89 l/hari). Adapun faktor media tanam terdiri atas 3 perlakuan yaitu B1 (tanah + *cocopeat* 2:1), B2 (tanah + arang sekam 2:1) dan B3 (tanah + pupuk kandang 2:1). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam, jika terdapat pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian air sebesar 2,69 l/hari dan penggunaan media tanam (tanah + pupuk kandang kotoran sapi 2:1) memberikan pengaruh yang terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau.

Kata Kunci: Irigasi, Kebutuhan Air, Media Tanam, Sawi Hijau

ABSTRACT

MUHAMMAD IKHSAN ALI (G041 18 1012). *Effectiveness of the Application of Drip Irrigation in Some Planting Media for Caisim (Barassica juncea L).*
Supervisors: SUHARDI dan HAERANI

Caisim plants are cultivated in highland areas. One of the methods to increase the productivity of caisim is by balancing the amount of water supplied and water needs of the plants. This can be done by applying drip irrigation where water was applied to the plants according to their needs. In addition, setting the appropriate composition of planting medium also needs to be done in increasing the productivity of caisim. This study aims to determine the effect of water application and the composition of several planting media in increasing the growth of caisim using drip irrigation. This research used a Completely Randomized Design (CRD) which consisted of two treatment factors, namely provision of water (A) and planting medium (B). The water supply factor consisted of three treatments, i.e. A1 (2.49 l/day), A2 (2.69 l/day) and A3 (2.89 l/day). The planting media factors consisted of 3 treatments, i.e B1 (soil + cocopeat 2:1), B2 (soil + husk charcoal 2:1) and B3 (soil + manure 2:1). Research data were analyzed using analysis of variance. In case the analyses results in a significant effect, Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) will be performed. The results of the study showed that the application of water at 2.69 l/day and the use of planting media (soil + cow dung manure 2:1) resulted in the best growth and yield of caisim.

Keywords: *Caisim, Irrigation, Planting media, crop water equipmen.*

PERSANTUNAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa dengan selesainya penulisan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan doa-doa serta semangat oleh berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ayahanda **Muhammad Ali Musa** dan Ibunda **Aryani** atas setiap doa tulus yang senantiasa dipanjatkan baik dalam sehat maupun sakit, nasehat, motivasi serta dukungan dan pengorbanan keringat yang diberikan kepada penulis mulai dari kecil hingga besar bahkan sampai kepada tahap ini.
2. **Dr. Suhardi S.TP., MP.** dan **Haerani, S.TP.,M. SC., Ph.D** selaku dosen pembimbing yang meluangkan banyak waktunya untuk memberikan bimbingan, saran, kritikan, petunjuk, dan segala arahan yang telah diberikan dari tahap penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi selesai.
3. **Dosen-dosen Departemen Teknologi Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian** yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan serta pengalaman selama proses perkuliahan mulai dari semester awal hingga akhir.
4. **Muh Thalib, Asnidar Mastam, Nurul Chintya, Nur Army, Muh Yusuf Tahir, istiqomah** dan sahabat **Spektrum 18** yang telah seperti saudara kandung penulis yang selalu menemani dalam keadaan apapun, selalu memberi semangat dan juga dorongan, menjadi canda yang menenangkan penulis saat menghadapi masa-masa sulit dalam perkuliahan.

Semoga segala kebaikan dapat di ridhai oleh Allah SWT. Senantiasa membalas segala kebaikan mereka dengan kebaikan dan pahala yang berlipat ganda. Aamiin.

Makassar, 17 April 2023

Muhammad Ikhsan Ali

RIWAYAT HIDUP



Muhammad Ikhsan Ali, lahir di Sinjai, 12 Juli 1999, dari pasangan bapak Muhammad Ali Musa dan ibu Aryani, anak kelima dari delapan bersaudara. Jenjang pendidikan formal yang pernah dilalui adalah:

1. Memulai pendidikan di SD Negeri 23 Sinjai Utara, pada tahun 2006-2012.
2. Melanjutkan pendidikan di jenjang menengah pertama di SMP Negeri 2 Sinjai Utara pada tahun 2012-2015.
3. Melanjutkan pendidikan di jenjang menengah atas di SMA Negeri 1 Sinjai Utara, pada tahun 2015 sampai tahun 2018.
4. Melanjutkan pendidikan di Universitas Hasanuddin Makassar, Fakultas Pertanian, Departemen Teknologi Pertanian, Program Studi Keteknikan Pertanian pada tahun 2018 sampai tahun 2022.

Selama menempuh pendidikan di dunia perkuliahan, penulis aktif dalam organisasi kampus yaitu sebagai pengurus di Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin (HIMATEPA UH) periode 2019/2020. Selain itu, aktif dalam kegiatan Laboratorium yang terhimpun dalam *Agriculture Study Club* (ASC), Anggota di Lembaga Dakwah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin (LDF Surau Firdaus), aktif juga di program pemberdayaan masyarakat (Relawan Pendidikan Indonesia) penulis juga pernah mengikuti Pendampingan Program Pengembangan Budidaya Kedelai (P3BK) di wilayah Kabupaten Bulukumba yang diselenggarakan oleh Kementerian Ketahanan Pangan bekerja sama dengan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
PERSANTUNAN.....	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Sawi Hijau (<i>Brassica Juncea L.</i>)	3
2.2 Irigasi	3
2.3 Sistem Irigasi Tetes	4
2.4 Efisiensi Irigasi.....	6
2.5 Media Tanam.....	8
2.6 Kebutuhan Air Tanaman	9
2.7 Rancang Acak Kelompok (RAK) dan Rancangan Acak Lengkap (RAL)	10
3. METODOLOGI PENELITIAN.....	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Prosedur Penelitian	11
3.3.1 Desain Jaringan Irigasi	11
3.3.2 Kombinasi Perlakuan	12
3.3.3 Persiapan Benih Tanaman Sawi Hijau	13

3.3.4	Persiapan Media Tanam.....	13
3.3.5	Uji Fungsional.....	14
3.3.6	Penanaman.....	14
3.3.7	Pengambilan Data	14
3.3.8	Analisis Data	14
3.3.9	Tahapan Penelitian.....	15
3.4	Kebutuhan Air Tanaman	15
3.5	Uji Kinerja.....	16
3.6	Parameter Penelitian	17
3.6.1	Tinggi Tanaman	17
3.6.2	Jumlah Daun Tanaman.....	17
3.6.3	Luas Daun.....	17
3.6.4	Biomassa.....	17
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1	Hasil Pengujian Sistem Irigasi Tetes	19
4.1.1	Debit Emiter.....	19
4.1.2	Keseragaman Distribusi Tetesan.....	20
4.2	Tinggi Tanaman	21
4.3	Jumlah Daun	24
4.4	Luas Daun	27
4.5	Biomassa.....	30
5.	PENUTUP.....	34
Kesimpulan.....		34
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Instalasi irigasi tetes.....	11
Gambar 2. Instalasi kombinasi perlakuan	13
Gambar 3. Diagram alir penelitian	15
Gambar 4. Debit <i>emiter</i>	19
Gambar 5. Keseragaman Distribusi Tetesan (CU).....	20
Gambar 6. Grafik Tinggi Tanaman Sawi hijau pada Setiap Perlakuan Pemberian Air dan Media Tanam.	24
Gambar 7. Grafik Jumlah Daun Sawi hijau pada Setiap Perlakuan Pemberian Air dan Media Tanam.	27
Gambar 8. Grafik Luas Daun Sawi hijau pada Setiap Perlakuan Pemberian Air dan Media Tanam.....	30
Gambar 9. Grafik Biomassa Akar dan Daun Sawi hijau pada Setiap Perlakuan Pemberian Air dan Media Tanam.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rasio perioda Transmisi Puncak (T_r) untuk tekstur tanah dan kedalaman yang berbeda	7
Tabel 2. Kriteria Tingkat Keseragaman Tetesan Sistem Irigasi Tetes.....	8
Tabel 3. Susunan Kombinasi Perlakuan.....	12
Tabel 4. Hasil Uji DMRT Tinggi Tanaman Terhadap Perlakuan Pemberian Air	21
Tabel 5. Hasil Uji DMRT Tinggi Tanaman Terhadap Perlakuan Media Tanam.....	22
Tabel 6. Hasil Uji DMRT Tinggi Tanaman Terhadap Pemberian Air dan Media Tanam.....	23
Tabel 7. Hasil Uji DMRT Jumlah Daun Terhadap Perlakuan Pemberian Air	24
Tabel 8. Hasil Uji DMRT Jumlah Daun Terhadap Perlakuan Media Tanam.....	25
Tabel 9. Hasil Uji DMRT Jumlah Daun Terhadap Perlakuan Pemberian Air dan Media Tanam.....	26
Tabel 10. Hasil Uji DMRT Luas Daun Terhadap Perlakuan Pemberian Air	28
Tabel 11. Hasil Uji DMRT Luas Daun Terhadap Perlakuan Media Tanam.....	28
Tabel 12. Hasil Uji DMRT Luas Daun Terhadap Perlakuan Pemberian Air dan Media Tanam	29
Tabel 13. Hasil Uji DMRT Biomassa Terhadap Perlakuan Pemberian Air	31
Tabel 14. Hasil Uji DMRT Biomassa Terhadap Perlakuan Media Tanam	31
Tabel 15. Hasil Uji DMRT Biomassa Terhadap Perlakuan Pemberian Air dan Media Tanam	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel hasil pengukuran	38
Lampiran 2. Tabel hasil pengukuran	49
Lampiran 3. Perhitungan kebutuhan air tanaman	53
Lampiran 4. Hasil pengukuran biomassa tanaman.....	55
Lampiran 5. Hasil pengukuran luas daun	57
Lampiran 6. Hasil uji Anova dan SPSS	58
Lampiran 7. Data iklim dan BMKG kota Makassar.	84
Lampiran 8. Perhitungan evapotranspirasi metode Penman Monteith.	86
Lampiran 9. Perhitungan kadar air tanah menggunakan grafimetri.	87
Lampiran 10. Dokumentasi penelitian.....	88

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sawi hijau merupakan jenis sayuran yang mudah tumbuh dan banyak dijumpai di berbagai wilayah. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman sawi hijau dapat dilakukan di daerah dataran tinggi maupun rendah. Untuk menghasilkan produksi tanaman yang lebih baik, perlu dilakukan pembudidayaan dengan penggunaan teknik penyiraman yang efektif dan efisien seperti teknologi irigasi tetes (Simangunsong, Rohanah, & Susanto, 2013). Namun, permasalahan yang ada dikarenakan lahan tanam yang semakin sempit sehingga tanaman sawi hijau banyak dibudidayakan di dataran rendah yang tentunya akan lebih banyak membutuhkan air serta kesuburan tanah yang harus selalu lembab dalam pertumbuhannya, tanaman ini merupakan tanaman yang fase pertumbuhannya cepat dan hanya bisa dipanen sekali dalam satu musim tanam.

Minat masyarakat terhadap permintaan tanaman sawi hijau sangat tinggi seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Saat ini banyak dijumpai usaha makanan yang menjadikan sawi hijau sebagai bahan utama makanannya. Sawi hijau sendiri memiliki banyak kandungan gizi yang bermanfaat untuk kesehatan tubuh, nilai ekonomis yang tinggi dan dapat tumbuh di daerah dataran manapun. Sehingga semakin banyak pelaku usaha yang menjadikan sawi hijau sebagai bahan utama makanannya.

Pemberian air yang tidak tepat menjadi faktor utama yang dapat menurunkan produktivitas tanaman sayuran. Kelebihan air pada tanaman menyebabkan akar tanaman mengalami pembusukan sehingga sebagian besar tanaman sayuran mati dan gagal panen. Hal tersebut dikarenakan kurangnya pengetahuan petani budidaya tentang pentingnya pemberian air yang sesuai takaran dengan kebutuhan tanaman. Maka dari itu, perlu diterapkannya irigasi tetes yang terkontrol pada tanaman dalam peningkatan hasil produksi sayuran khususnya sawi hijau. (Mustawa, Abdullah, Mahardhian, & Putra, 2017)

Salah satu metode irigasi yang dapat diterapkan oleh petani yaitu irigasi tetes. Irigasi tetes dalam penggunaannya sangat efisien dan efektif untuk tanaman di daerah dengan curah hujan rendah. Untuk mengontrol ketersediaan unsur hara dan

penyerapan air metode irigasi tetes sangat tepat diterapkan, selain menghemat penggunaan air sistem irigasi tetes juga dapat mengurangi kontaminasi pada air tanah sehingga meningkatkan efisiensi pertumbuhan tanaman dan mengurangi hama dan penyakit tumbuhan. (Kusmali, Munir, & Faridah, 2015)

Selain irigasi komposisi tanah yang dijadikan media tanam juga bisa mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Media tanam dapat berupa campuran tanah dan *cocopeat*, arang sekam, dan pupuk kandang dengan perbandingan tertentu. Media tanam yang baik akan menjaga kelembaban udara di sekitar akar, menyediakan cukup udara dan dapat menjaga ketersediaan unsur hara bagi tanaman sawi hijau. Media tanam termasuk dalam kategori bahan unsur umumnya berasal dari komponen organisme hidup, misalnya bagian dari tanaman seperti daun, batang, bunga, buah, atau kulit kayu (Pranata, 2018). Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian “efektifitas pengaplikasian irigasi tetes pada beberapa media tanam untuk tanaman sawi hijau”.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian air dengan irigasi tetes dan komposisi beberapa media tanam dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi hijau.

Kegunaan penelitian ini yaitu sebagai bahan referensi maupun acuan mendesain sistem irigasi tetes yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat dalam melakukan pemberian air dan penggunaan media tanam yang tepat pada tanaman sawi hijau.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sawi Hijau (*Brassica Juncea L.*)

Sawi hijau merupakan salah satu jenis sayuran yang digemari masyarakat Indonesia. Sayuran ini mudah dibudidayakan dan dapat dikonsumsi segar atau diolah menjadi asinan. Sawi hijau mengandung banyak antioksidan dan vitamin. Sawi hijau memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan tubuh, seperti sebagai peluruh air seni, obat batuk, obat sakit kepala, pembersih darah dan pencegah kanker. Begitu banyak manfaat dari sayuran tersebut, sehingga meningkatkan permintaan masyarakat terhadap sawi hijau. Oleh karena itu, untuk memenuhi kebutuhan konsumen, baik dari segi kualitas maupun kuantitas, maka perlu dilakukan peningkatan produksi. Tanaman sawi hijau (*Brassica juncea L.*) beradaptasi dengan baik di tempat yang berudara panas maupun berudara dingin. Tanaman sawi hijau dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang subur, gembur, mudah mengikat air dan kaya bahan organik. Keasaman tanah yang baik untuk pertumbuhan ini adalah pH 6-7 (Istarofah & Salamah, 2017).

Peningkatan produksi sawi hijau dalam pertumbuhannya mengalami hambatan, karena pembudidayaan sawi hijau pada lahan yang luas tidak terlepas dari gangguan gulma seperti daun sendok dan ulat grayak yang ditandai dengan kondisi daun berlubang, menguning dan bagian daun tidak beraturan. Keberadaan gulma dapat menurunkan produksi sawi hijau dan mengakibatkan kualitas sawi hijau menurun. Untuk itu perlu dilakukan suatu usaha seperti penyiangan atau penyemprotan peptisida. Penyiangan bertujuan untuk membersihkan gulma dan tanaman yang sakit sekaligus menggemburkan tanah. Penyiangan salah satu cara yang efisien waktu dan tenaga, sedangkan herbisida sintetik mempunyai dampak negatif seperti pencemaran lingkungan, meninggalkan residu pada produk pertanian, dan mematikan hama (Hasibuan, 2018).

2.2 Irigasi

Irigasi adalah kegiatan-kegiatan yang bertalian dengan usaha mendapatkan air sawah, ladang, perkebunan dan lain-lain usaha pertanian, rawa-rawa, perikanan. Usaha tersebut utama menyangkut pembuatan sarana dan prasarana untuk

membagi-bagikan air ke lahan pembudidayaan secara teratur dan membuang air kelebihan yang tidak diperlukan lagi pada usaha pertanian (Udiana, Bunganaen, & Padja, 2014).

Menurut (Udiana et al., 2014) ada beberapa tujuan dari irigasi yaitu sebagai berikut:

a. Tujuan irigasi secara langsung

Tujuan irigasi secara langsung adalah membasahi tanah, agar dicapai suatu kondisi tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman dalam hubungannya dengan presentase kandungan air dan udara di antara butir-butir tanah. Pemberian air dapat juga mempunyai tujuan sebagai bahan pengangkut bahan-bahan pupuk untuk perbaikan tanah.

b. Tujuan irigasi secara tidak langsung

Tujuan irigasi secara tidak langsung adalah pemberian air yang dapat menunjang usaha pertanian melalui berbagai cara antara lain mengatur suhu tanah, membersihkan tanah dari unsur-unsur racun, memberantas hama penyakit, mempertinggi muka air tanah, membersihkan buangan air dan kolmatasi.

Cara pemberian air berbeda-beda sesuai dengan topografi, ketersediaan air, jenis tanaman, dan kebiasaan petani dari berbagai faktor tersebut maka cara pemberian air kepada tanaman dibagi menjadi 3 cara yaitu :

1. Pemberian air lewat permukaan adalah pemberian air dengan cara mengalirkan air di atas permukaan tanah.
2. Pemberian air lewat bawah permukaan dapat dilakukan dengan meresapkan air ke dalam tanah di bawah zona perakaran melalui sistem saluran terbuka ataupun dengan menggunakan pipa poros.
3. Pemberian air dengan cara penyiraman. Pemberian air dengan cara ini dilakukan dengan menggunakan tekanan. Contoh pemberian air dengan cara penyiraman adalah cara pancaran (*sprinkler irrigation*) atau dengan cara tetesan (*drip irrigation*) (Udiana et al., 2014).

2.3 Sistem Irigasi Tetes

Irigasi tetes merupakan cara pemberian air dengan jalan meneteskan air melalui pipa-pipa secara setempat di sekitar tanaman atau sepanjang larikan tanaman. Disini

hanya sebagian dari daerah perakaran yang terbasahi tetapi seluruh air yang ditambahkan dapat diserap cepat pada keadaan kelembapan tanah rendah. Jadi keuntungan cara ini adalah penggunaan air irigasi yang sangat efisien. Irigasi tetes menggunakan metode pemberian air secara langsung pada bagian perakaran tanaman dengan mempertahankan debit tetesannya. Irigasi tetes didesain untuk membantu dalam pencegahan sebagian besar kehilangan air akibat adanya penguapan atau evaporasi, limpasan permukaan, erosi tanah dan angin sehingga penggunaan air lebih efisien dan pemberian air yang tepat sasaran (perakaran tanaman) (Kusmali et al., 2015).

Irigasi tetes (*drip irrigation*) memiliki prinsip kerja dengan memompa air dari bak penampungan dengan bantuan pompa dan air keluar dari emiter selanjutnya air akan menyebar ke dalam profil tanah baik secara horizontal maupun secara vertikal akibat adanya gaya gravitasi dan kapilaritas sehingga luas daerah yang dapat dibasahi oleh emiter bergantung pada besarnya debit yang dikeluarkan, struktur dan tekstur tanah, permeabilitas dan kelembapan tanah (Prastowo, 2007).

Menurut Udiana (2014), komponen penyusun sistem irigasi tetes adalah sumber air Irigasi, pompa dan tenaga penggerak dan Jaringan Perpipaan. Jaringan pipa irigasi tetes terdiri dari:

1. Emiter atau penetes, merupakan komponen yang menyalurkan air dari pipa lateral ke tanah sekitar tanaman secara kontinu dengan debit rendah dan tekanan mendekati tekanan atmosfer. Menurut Ribowo (2017), ada beberapa jenis penetes yang digunakan dalam kelengkapan irigasi tetes adalah sebagai berikut;
 - a. *Drippers w/coupler and plug* merupakan jenis penetes yang dapat dilepas dan pasang sehingga dapat memudahkan operator untuk membersihkan kotoran dari tempat air mengalir.
 - b. *Adjustable dripper stakes* adalah jenis penetes batang yang dapat ditancapkan langsung pada media tanam.
 - c. *Pressure compensating 2 GPH drippers* merupakan penetes yang memiliki tekanan dan debit tetesan yang relatif sama.
 - d. Emiter adalah jenis penetes irigasi sistem tetes yang dilengkapi alat penyaring kotoran di air yang mengalir dengan pipa.

- e. Emiter *fix flow* merupakan jenis penetes yang terpasang langsung ke pipa tabung melalui suatu lubang ke dinding pipa.
2. Lateral, merupakan pipa dimana emiter ditempatkan. Bahan yang digunakan sebagai lateral biasanya terbuat dari pipa PVC atau PE dengan diameter $\frac{1}{2}$ inci – $1\frac{1}{2}$ inci.
3. Pipa sub utama atau *Manifold*, merupakan pipa yang mendistribusikan air ke pipa-pipa lateral. Pipa sub utama atau *manifold* biasanya dari bahan pipa PVC dengan diameter 2 inci sampai 3 inci.
4. Pipa utama, merupakan komponen yang menyalurkan air dari sumber air ke pipa-pipa distribusi dalam jaringan. Bahan pipa utama biasanya dipilih dari pipa PVC atau paduan antara semen dan asbes. Ukuran pipa utama biasanya berdiameter antara 7,5 – 25 cm. pipa utama dapat dipasang di atas atau di bawah permukaan tanah.
5. Komponen pendukung, terdiri dari katup-katup, saringan, pengatur tekanan, pengatur debit, tangki bahan kimia, sistem pengontrol dan lain-lain.

2.4 Efisiensi Irigasi

Efisiensi menjadi hal utama untuk mendesain sebuah sistem irigasi tetes yang perlu diperhatikan sehingga dapat diketahui perbandingan antara jumlah total air yang diirigasi dengan jumlah air irigasi yang masuk ke dalam daerah perakaran tanaman. Untuk mengetahui efisiensinya, dapat dilihat dari keseragaman penyebaran air (*emission uniformity*) oleh penetes (Syahputra, 1998).

Efisiensi sistem irigasi tetes secara langsung tergantung pada air yang dikeluarkan dari penetes ke dalam seluruhan sistem. Sekarang ini, banyak dipasarkan penetes dengan tipe yang berbeda-beda. Setiap jenis penetes mempunyai desain dan karakteristik tertentu. Dalam hal ini variasi pembuatan penetes tidak bisa diabaikan, karena berpengaruh terhadap keseragaman emisi irigasi tetes untuk mencapai tujuan efisiensi (Sumarna, 1998).

Menurut Syahputra (1998), menyatakan bahwa hubungan nilai efisiensi irigasi tetes (E_s) dan nilai keseragaman penyebar (E_d) dipengaruhi oleh perkolasi yang tidak bisa dihindari dan kebutuhan leaching. Pengaruh perkolasi yang tidak bisa dihindari diwakili oleh nilai rasio transmisi (T_r).

Tabel 1. Rasio perioda Transmisi Puncak (Tr) untuk tekstur tanah dan kedalaman yang berbeda

Kedalaman perakaran	Tekstur tanah			
	Sangat Kasar	Kasar	Sedang	Halus
Dangkal (<0,8m)	1,10	1,10	1,05	1,00
Sedang (0,8-0,5 m)	1,10	1,05	1,00	1,00
Dalam (>1,5m)	1,05	1,00	1,00	1,01

Koefisien keseragaman merupakan nilai secara kumulatif dari variasi aliran penetes. Nilai koefisien keseragaman 98% (perbandingan antara debit maksimum dan debit minimum kurang dari 1,1) adalah sangat baik. Jika koefisien keseragaman berkisar 95%-98% (perbedaan antara debit maksimum dan debit minimum antara 1,1-1,2) adalah masih dapat diterima, sedangkan nilai koefisien keseragaman 95% (perbandingan antara debit maksimum dan debit minimum lebih dari 1,2) maka desain harus diubah, misalnya dengan cara memperpendek panjang pipa atau memperbesar diameter pipa. Koefisien penetes telah ditentukan oleh pabrik pembuat penetes (Syahputra, 1998).

Menurut Muswata dkk (2017), bahwa pengujian keseragaman irigasi diperlukan untuk menentukan kelayakan dari instalasi irigasi tetes yang digunakan. Pengujian ini dilakukan dengan mengalirkan air melalui instalasi irigasi tetes dan ditampung air dari setiap *emiter*.

Desain sistem irigasi yang ideal akan mencapai 100% keseragaman distribusi tetesan emiter, sehingga setiap tanaman dapat menerima jumlah air yang sama untuk pertumbuhan. Namun, pada kenyataan di lapangan keseragaman distribusi tetesan tidak mungkin bisa mencapai 100% karena dipengaruhi oleh berbagai faktor (Freddie *et al*, 2003). Menurut Valiahary dkk (2014) mengemukakan bahwa evaluasi nilai koefisien keseragaman tetesan didasarkan pada nilai koefisien keseragaman yang telah dikemukakan oleh (Hasmalinar dkk., 2020) dalam Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Kriteria Tingkat Keseragaman Tetesan Sistem Irigasi Tetes.

Nilai Koefisien Keseragaman (CU) (%)	Kelas
<50%	Tidak layak
56%-62%	Jelek
68%-75%	Cukup baik
81%-87%	Baik
94%-100%	Sangat baik

2.5 Media Tanam

Media tanam adalah tempat melekatnya akar tanaman juga sebagai tempat akar tanaman menyerap unsur-unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Media tanam yang baik adalah yang dapat mendukung pertumbuhan dan kehidupan tanaman serta memenuhi syarat dapat menjadi tempat berpijak tanaman, mampu mengikat air dan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, mempunyai aerasi dan drainasi yang baik, dapat mempertahankan kelembaban di sekitar perakaran, tidak menjadi sumber penyakit bagi tanaman, tidak mudah lapuk, mudah diperoleh dan harganya murah, selain itu media tumbuh yang baik adalah tanaman dalam wadah (pot) umumnya harus mengandung ruang pori total sebanyak 85%, ruang yang dapat ditempati udara 25 sampai 35% dan air yang mudah tersedia bagi tanaman sekitar 20 sampai 30% (Agustin, Yosandy, Baskara, & Herlina, 2018).

Media tanam terbagi atas beberapa jenis diantaranya arang sekam dan *cocopeat*. Arang sekam memiliki peranan penting sebagai media pengganti tanah. Arang sekam bersifat ringan, tidak kotor, dan cukup untuk menahan air. Sifat dari sekam bakar mengandung komposisi yang terdiri dari N 0,32% , PO 15% , KO 31%, Ca 0,95% , dan Fe 180 ppm, Mn 80 ppm , Zn 14,1 ppm dan PH 6,8. *Cocopeat* merupakan media tanam bersifat organik dengan daya serap tinggi, daya simpan air yang kuat sehingga banyak digunakan di daerah yang panas. *Cocopeat* terdiri dari kalsium, magnesium, kalium, natrium dan fosfor. *Cocopeat* memiliki pH 5,0-6,8 (Pranata, 2018).

Pupuk organik seperti pupuk kandang kotoran sapi merupakan salah satu opsi untuk meningkatkan kesuburan tanah. Pupuk kandang kotoran sapi memiliki beberapa keunggulan, di antaranya adalah memperbaiki struktur tanah dan berperan

sebagai pengurai bahan organik oleh mikroorganisme di tanah. Pupuk kandang yang berasal dari sapi memiliki kandungan serat yang tinggi, terutama selulosa, dibandingkan dengan jenis pupuk kandang lainnya. Hal ini terbukti dari hasil pengukuran rasio C/N yang mencapai angka tinggi, yaitu >40. Selain itu, pupuk ini juga mengandung unsur hara makro seperti 0,5 N, 0,25 P₂O₅, 0,5% K₂O dengan kadar air 0,5%, dan kandungan unsur mikro esensial lainnya (Hafizah, 2017).

2.6 Kebutuhan Air Tanaman

Kebutuhan air tanaman adalah jumlah air yang digunakan untuk memenuhi evapotranspirasi tanaman agar dapat tumbuh normal atau dengan kata lain merupakan air irigasi yang diperlukan untuk memenuhi evapotranspirasi dikurangi curah hujan efektif. Evapotranspirasi tanaman merupakan kebutuhan air tanaman yang dibatasi sebagai kedalaman air yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman yang optimal dalam keadaan bebas penyakit, tumbuh tanpa stagnasi dari kadar air tanah dan kesuburan serta lingkungan sekitarnya. Besarnya evapotranspirasi tanaman dipengaruhi oleh faktor iklim, jenis tanaman, dan fase pertumbuhan tanaman. Kondisi lahan pertanian seperti jenis dan sifat tanah, keadaan topografi dan luas pertanaman juga mempengaruhi kebutuhan air tanaman (Haryati, 2014).

Tanaman memberikan tanggapan fisiologis dengan mengurangi kebutuhan air tanaman (*water use*) ketika tanaman mengalami cekaman kekeringan. Pengurangan kebutuhan air oleh tanaman dilakukan dengan meningkatkan efisiensi penggunaan air. Kebutuhan air tanaman penting untuk diketahui agar air irigasi dapat diberikan sesuai dengan kebutuhan. Jumlah air yang diberikan secara tepat, akan merangsang pertumbuhan tanaman dan meningkatkan efisiensi penggunaan air sehingga dapat meningkatkan luas areal tanaman yang bisa diairi (Suryanti, Indradewa, Sudira, & Widada, 2015).

Menurut (Salman, Chaer, Abdullah, Priyati, & Mataram, 2016), kebutuhan air tanaman merupakan jumlah air yang digunakan untuk memenuhi evapotranspirasi tanaman (ET_c) agar dapat tumbuh normal. Evapotranspirasi yang dihitung meliputi evapotranspirasi aktual dengan metode Penman Monteith dan potensial yang diukur dengan neraca air.

2.7 Rancang Acak Kelompok (RAK) dan Rancangan Acak Lengkap (RAL)

RAK dimanfaatkan pada eksperimen-eksperimen yang dihasilkan data heterogen. Tujuan dari pengelompokkan ini agar menghasilkan ini agar menghasilkan satuan pada percobaan yang dilakukan (Agus, 2016).

Model linear dari Rancangan Acak Kelompok (RAK) yaitu:

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

Dimana i adalah $1, 2, \dots, t$, j adalah $1, 2, \dots, r$, Y_{ij} adalah suatu pengamatan pada perlakuan ke- i dan ulangan ke- j , μ adalah rata-rata umum, τ_i adalah pengaruh pada perlakuan ke- i , β_j adalah pengaruh kelompok ke- j , adalah pengaruh acak pada perlakuan ke- i dan ulangan ke- j . Rancangan Acak Lengkap adalah rancangan sangat sederhana diantara rancangan percobaan lainnya. Rancangan ini biasa disebut rancangan yang sempurna karena semua variable yang memiliki pengaruh bisa dikendalikan. Pada percobaan RAL, setiap perlakuan yang dilakukan minimal diulang 2 kali dan percobaan yang digunakan adalah homogen (Rahmawati & Erina, 2020).

Model linear dari Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij} \quad (2)$$

dimana i adalah $1, 2, \dots, 4$, j adalah $1, 2$, Y_{ij} adalah pengamatan pada perlakuan ke- i dan ulangan ke- j , μ adalah rata-rata umum, τ_i adalah pengaruh pada perlakuan ke- i , ε_{ij} adalah pengaruh acak pada perlakuan ke- i dan ulangan dari ke- j .

Dalam RAL, tidak ada batasan jumlah perlakuan karena setiap unit percobaan dapat menerima perlakuan yang berbeda secara acak, sedangkan dalam RAK, jumlah perlakuan terbatas pada jumlah kelompok yang tersedia karena setiap kelompok unit percobaan hanya menerima satu perlakuan yang sama (Rahmawati & Erina, 2020).