

**PENERAPAN TEKNIK IRIGASI TETES UNTUK
MENGOPTIMALKAN EFISIENSI AIR
PADA TANAMAN TOMAT
(*Solanum Lycopersicum*)**

SKRIPSI



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
MATARAM, 2024**

**PENERAPAN TEKNIK IRIGASI TETES UNTUK
MENGOPTIMALKAN EFISIENSI AIR
PADA TANAMAN TOMAT
(*Solanum Lycopersicum*)**

Disusun Oleh :

FIRLANA
NIM: 2019C1B048

Setelah Membaca Dengan Seksama Kami Berpendapat Bahwa Skripsi Ini Telah Memenuhi Syarat Sebagai Karya Tulis Ilmiah

Telah mendapat persetujuan pada hari Selasa tanggal, 6 Februari 2024

Pembimbing Utama;



Sirajuddin H. Abdullah, S.TP., MP
NIDN: 0802128701

Pembimbing Pendamping;



Subairin, SP., M.Si
NIDN: 0807018101

Mengetahui
Universitas Muhammadiyah Mataram
Fakultas Pertanian
Dekan,



Budy Wiryono, SP., M.Si.
NIDN: 0805018101

**PENERAPAN TEKNIK IRIGASI TETES UNTUK
MENGOPTIMALKAN EFISIENSI AIR
PADA TANAMAN TOMAT
(*Solanum Lycopersicum*)**

Disusun Oleh:

**FIRLANA
NIM: 2019C1B048**

Pada Hari Selasa, 6 Februari 2024
Telah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji

Tim Penguji:

1. Sirajuddin H. Abdullah, S.TP., MP
Ketua

(.....)

2. Suhairin, SP., M.Si
Anggota

(.....)

3. Muanah, S.TP., M.Si
Anggota

(.....)

Skripsi ini telah diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk mencapai kebulatan studi program strata satu (S1) untuk mencapai tingkat sarjana pada Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram

Mengetahui :
Universitas Muhammadiyah Mataram
Fakultas Pertanian
Dekan,



Budy Wiryono, SP., M.Si
NIDN : 0805018101

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan doktor), baik di Universitas Muhammadiyah mataram maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dari penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dari ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karna karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Mataram, 6 Februari 2024
Yang Membuat Pernyataan,



FIRLA
NIM:2019C1B048



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

**SURAT PERNYATAAN BEBAS
PLAGIARISME**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FIRLANA
 NIM : 2019010048
 Tempat/Tgl Lahir : Pasa 600, 29 Agustus 2000
 Program Studi : TEKNIK PERTANIAN
 Fakultas : PERTANIAN
 No. Hp : 081 338 815 329
 Email : firlanafiriana33@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis* saya yang berjudul :

PENEHAPAN TEKNIK IRIGASI UNTUK MENGOPTIMALKAN EFISIENSI
 AIR PADA TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum*)

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 32%

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milih orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya **bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum** sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mataram, 23 / 032024
 Penulis

Mengetahui,
 Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



NIM. 2019010048

Iskandar, S.Sos.,M.A.
 NIDN. 0802048904

salah satu yang sesuai



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FIPLANA
 NIM : 2019C1B048
 Tempat/Tgl Lahir : Pasa Gou, 29 Agustus 2000
 Program Studi : TEKNIK PERTANIAN
 Fakultas : PERTANIAN
 No. Hp/Email : 081 358 015 374
 Jenis Penelitian : Skripsi KTI Tesis

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama *tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta* atas karya ilmiah saya berjudul:

PENERAPAN TEKNIK IRIGASI TETES UNTUK MENGOPTIMALKAN
 EFISIENSI AIR PADA TANAMAN TOMAT (solanum lycopersicum)

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Mataram, 23/03.....2024
 Penulis

Mengetahui,
 Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



NIM. 2019C1B048

Iskandar, S.Sos., M.A.
 NIDN. 0802048904

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Allah SWT tidak akan pernah menguji hambanya luar dari batas kemampuannya, Allah SWT akan selalu bersama kita apapun keadaannya. Rezeki sang penuntut ilmu tidak akan pernah tertukar dan akan datang dari berbagai arah.

Kesabaran adalah sebuah keimanan yang akan berbuah manis ketika waktunya tiba dengan selalu berikhtiar, berdo'a dan tawakkal.

Do'a dan sujud adalah solusi dan kekuatan sesungguhnya dalam menghadapi ujian dan takdir Allah SWT.

PERSEMBAHAN

- ❖ Untuk Orang tuaku tercinta (Ibu Maemunah dan Bapak Suherman) yang telah merawat dan membesarkan ku dengan penuh cinta, kasih sayang, perjuangan, kesabaran dan keikhlasan sehingga saya bisa sampai pada titik ini. Sampai kapanpun saya tidak akan pernah mampu membalas semua yang kalian berikan kepada saya.
- ❖ Untuk kakak-kakak saya tersayang yang telah membantu berkontribusi pada penelitian hingga tahap terakhir skripsi saya (Fifi sumanti, Finda yustika, dan Fita Yuliana)
- ❖ Keluarga besar saya yang tidak bisa di sebutkan satu persatu. Terimakasih atas dukungan, dan perhatiannya selama proses penyusunan skripsi ini.
- ❖ Terima kasih banyak yang tak terhingga kepada kedua dosen pembimbing skripsi saya (Bapak Sirajuddin H.Abdullah S.TP.,MP dan Bapak Suhairin, SP.,M.Si) yang selalu membimbing dan memberikan arahan nya dalam

menyelesaikan skripsi ini walaupun secara tidak langsung dengan baik dan penuh kesabaran. Semoga beliau-beliau selalu dalam lindungan Allah SWT di mudahkan dan dilancarkan rezeki nya dan selalu dalam keadaan sehat wal'afiat.

- ❖ Dan terima kasih untuk Kampus dan Almamater tercintaku “Universitas Muhammadiyah Mataram”. Semoga terus Berjaya dan menciptakan mahasiswa dan mahasiswi yang berprestasi di segala bidang.



KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang maha pengasih lagi maha penyayang yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayahnya sehingga mampu mengantarkan penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul **“Penerapan Teknik Irigasi Tetes Untuk Mengoptimalkan Efisiensi Air Pada Tanaman Tomat” (Solanum Lycopersicum)** ” penulis menyadari sepenuhnya bahwa segala hal yang tertuang dalam skripsi ini tidak akan terwujud apabila tidak adanya bantuan materi, moril dan spiritual dari berbagai banyak pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

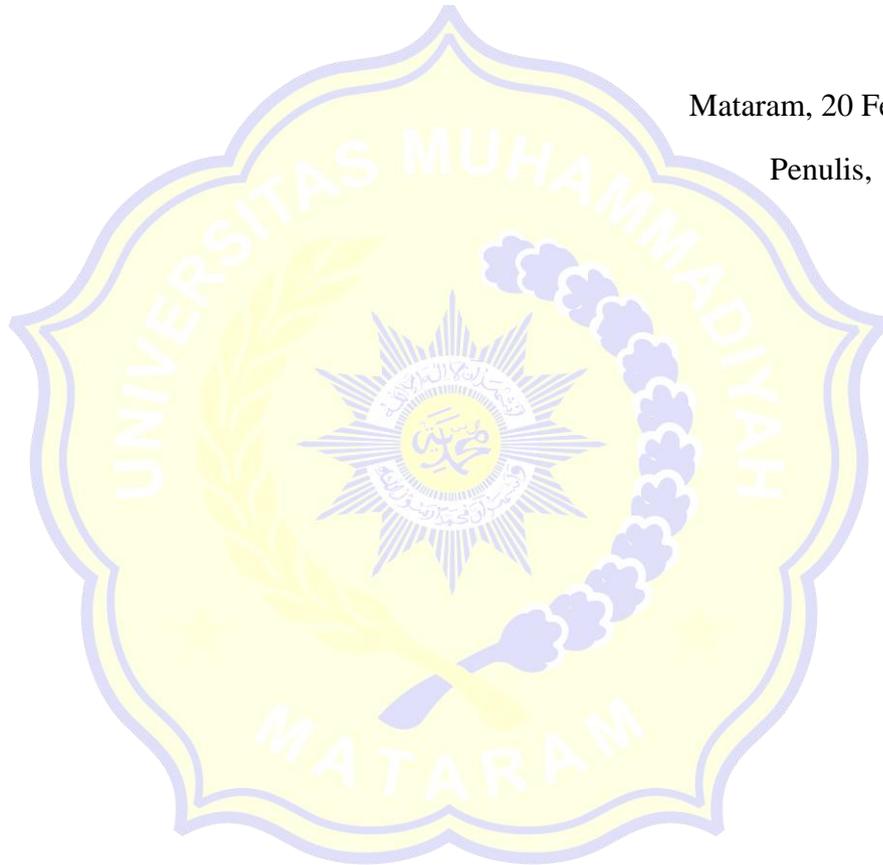
1. Bapak Budy Wiryono, SP.M.Si, selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Bapak Syirril Ihromi, SP, M.P, selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Bapak Adi Saputrayadi, SP., M.Si, selaku Wakil Dekan II Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Ibu Muliatiningsih, SP.,MP, selaku Ketua Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
5. Sirajuddin H. Abdullah, S.TP.,MP selaku pembimbing utama.
6. Suhairin SP.M.Si, selaku pembimbing pendamping.
7. Khususnya keluarga, kepada kedua orang tua yang banyak memberikan doa dan motivasi, semangat dan dukungan kepada penulis, sehingga tidak ada kata menyerah untuk maju.

8. Sahabat seperjuangan yang selalu memberikan semangat serta motivasi untuk maju.
9. Semua pihak yang sudah membantu dalam menyelesaikan tugas ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik sangat dibutuhkan oleh penulis dalam menyempurnakan skripsi ini.

Mataram, 20 Februari

Penulis,



PENERAPAN TEKNIK IRIGASI TETES UNTUK MENGOPTIMALKAN EFISIENSI AIR PADA TANAMAN TOMAT

(Solanum Lycopersicum)

Firlana¹, Sirajuddin², Suhairin³

ABSTRAK

Irigasi merupakan salah satu komponen penting dalam mekanisasi pertanian untuk meningkatkan efisiensi dan produksi pertanian, dengan demikian maka diterapkanlah irigasi tetes terutama untuk daerah-daerah yang memiliki curah hujan yang rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerjanya sistem irigasi tetes. Mengetahui kebutuhan air pada tanaman tomat dan pertumbuhan tanaman tomat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan melakukan percobaan di greenhouse. Penelitian ini dirancang dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan menggunakan 3 perlakuan yaitu P1 dengan kemiringan keran 40°, P2 dengan kemiringan keran 50 dan P3 dengan kemiringan keran 60. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknik irigasi tetes pada tanaman tomat pada parameter keseragaman tetesan belum memenuhi standar keseragaman emisi (EU) yang disarankan oleh ASAE, sedangkan pada tinggi tanaman tomat laju pertumbuhan tanaman tomat kurang seragam sehingga terjadi cukup jauh jarak antar tanaman. Pada parameter kebutuhan air, bobot berangkasan basah dan berangkasan kering berpengaruh untuk keberlangsungan pertumbuhan tanaman tomat. Kinerja sistem irigasi tetes pada tanaman tomat dengan merujuk pada nilai keseragaman tetesan adalah P1 sebesar 48,5%, P2 74,4% dan nilai tertinggi yaitu 86,6%. Kebutuhan air pada penerapan irigasi tetes yang sudah dirancang mendapatkan nilai 4,377 mm/hari. Pertumbuhan tinggi tanaman dengan nilai tertinggi 43,28gr dan bobot tanaman berangkasan basah dengan nilai 31,63gr dan berangkasan kering dengan nilai tertinggi 3,46gr Dengan nilai tersebut tanaman tomat memberikan respon pertumbuhan tanaman yang baik terhadap penerapan irigasi tetes.

Kata Kunci: Irigasi Tetes, Kebutuhan Air Tanaman, Tanaman Tomat.

1. Mahasiswa Peneliti
2. Dosen Pembimbing Pertama
3. Dosen Pembimbing Pendamping

IMPLEMENTATION OF DRIP IRRIGATION TECHNIQUES TO OPTIMIZE
WATER EFFICIENCY IN TOMATO
(*Solanum Lycopersicum*) PLANTS

Firlana1, Sirajuddin2, Suhairin3

ABSTRACT

Irrigation is one of the crucial components in agricultural mechanization to enhance efficiency and agricultural production. Therefore, drip irrigation is implemented, especially in areas with low rainfall. This study aims to assess the performance of drip irrigation systems, determine water requirements for tomato plants, and evaluate tomato plant growth. The experimental method was employed in a greenhouse setting using a Completely Randomized Design (CRD) with three treatments: P1 with a faucet slope of 40o, P2 with a faucet slope of 50o, and P3 with a faucet slope of 60o. The results indicate that the application of drip irrigation techniques in tomato plants did not meet the uniformity of emission standards (EU) recommended by ASAE. Additionally, plant height and growth rate were inconsistent, leading to significant spacing between plants. Water requirements, wet and dry biomass, significantly influenced tomato plant growth. The performance of the drip irrigation system for tomato plants, based on drip uniformity values, was 48.5% for P1, 74.4% for P2, and the highest value was 86.6%. The water requirement for drip irrigation design was measured at 4.377 mm/day. The maximum plant height growth was 43.28 grams, wet biomass was 31.63 grams, and dry biomass was 3.46 grams. These results indicate that tomato plants respond favorably to drip irrigation, promoting optimal plant growth.

Keywords: Drip Irrigation, Plant Water Requirements, Tomato Plants.

1. Research Student
2. First Advisor
3. Second Advisor

MENGESAHKAN
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLINYA
MATARAM

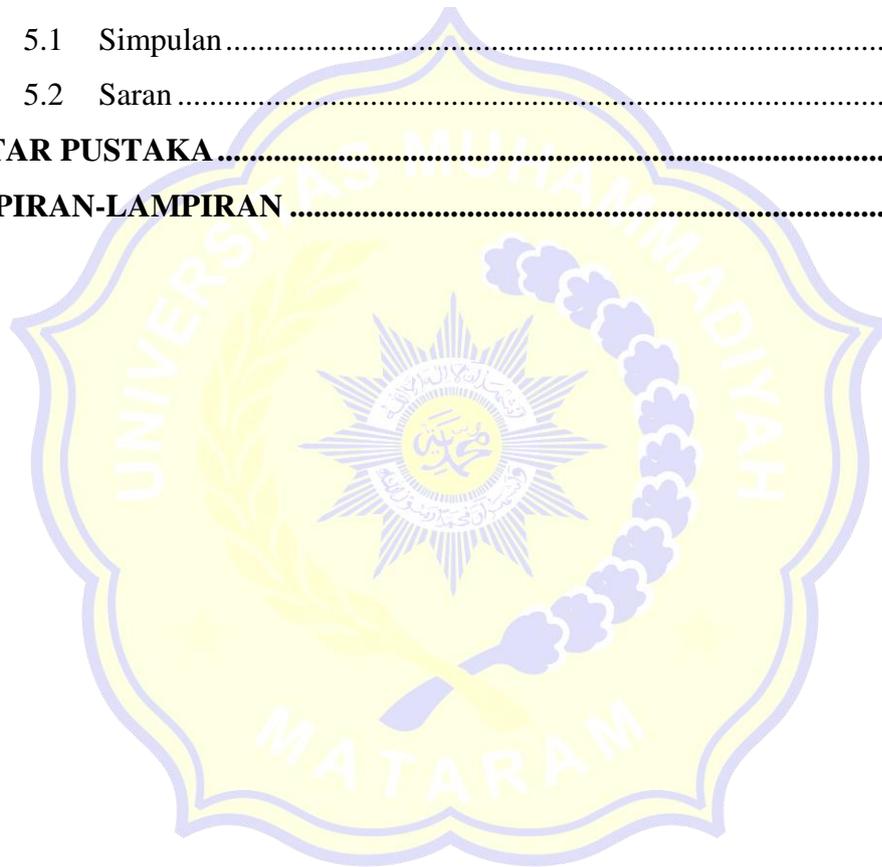
KEPALA
UPT P3B
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	v
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	xi
ABSTRAK.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1.
1.1 Latar Belakang1
1.2 Rumusan Masalah4
1.3 Tujuan Penelitian4
1.4 Manfaat Penelitian4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Irigasi5
2.2 Irigasi Tetes	9
2.3 Efisiensi Penggunaan Air	11
2.4 Evapotranspirasi12
2.5 Tanaman Tomat	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Metode Penelitian	17
3.2 Rancangan Percobaan	17
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	17

3.4	Alat Dan Bahan Penelitian.....	17
3.5	Pelaksanaan Penelitian.....	.18
3.6	Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian.....	21
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN		23
4.1	Hasil Kinerja Sistem Irigasi Tetes	23
4.2	Kebutuhan Air	25
4.3	Pertumbuhan Tanaman Tomat.....	.29
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....		38
5.1	Simpulan.....	.38
5.2	Saran	38
DAFTAR PUSTAKA.....		39
LAMPIRAN-LAMPIRAN		44



DAFTAR TABEL

1. Kesergaman Emisi (EU) Yang Disarankan Oleh ASAE.....	20
2. Hasil Perhitungan Keseragaman Tetesan%	24
3. Hasil Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman.....	26



DAFTAR GAMBAR

1. Tanaman Tomat	14
2. Alir Peneliti	21
3. Rancangan Irigasi Tetes	22
4. Greenhouse.....	23
5. Hasil Rata-Rata Pertumbuhan Tanaman Tomat.....	30
6. Berangkasan Basah (gr)	33
7. Total Berangkasan Kering (gr).....	35



DAFTAR LAMPIRAN

1. Keseragaman tetesan	61
2. Kebutuhan air	62
3. Tinggi tanaman tomat.....	63
4. Bobot tanaman tomat.....	63
5. Dokumentasi alat dan bahan penelitian.....	64
6. Pemindahan tanaman pengukuran tinggi dan pengovenan	65



BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penerapan sistem irigasi memainkan peran penting dalam proses mekanisasi pertanian, karena berfungsi untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian. Dengan memasukkan pertimbangan kondisi tanah, kebutuhan air tanaman, dan iklim mikro ke dalam desain sistem irigasi, efisiensi penggunaan air dapat ditingkatkan. Akibatnya, hal ini dapat menyebabkan peningkatan produksi dan produktivitas pertanian secara keseluruhan. Penerapan sistem irigasi mikro pada tanaman bernilai ekonomi, yaitu tanaman yang mempunyai nilai pasar relatif tinggi, merupakan solusi yang tepat untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan air irigasi. Pemanfaatan jaringan pipa pada irigasi mikro memungkinkan penyediaan air irigasi dengan nilai efisiensi yang cukup tinggi. Hal ini mengoptimalkan pemanfaatan air irigasi dan berkontribusi terhadap peningkatan ketahanan pangan dan air (Gani, 2001). Permasalahan kelangkaan air di banyak wilayah bukannya tidak dapat diatasi, terutama di wilayah yang curah hujannya sedikit. Dalam industri pertanian, air memegang peranan penting karena merupakan kebutuhan pokok bagi tanaman.

Untuk mengatasi kendala air, memilih sistem irigasi tetes adalah keputusan optimal untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan air. Hadiutomo (2012) berpendapat bahwa irigasi tetes adalah suatu teknik yang digunakan untuk mengalirkan air langsung ke tanaman, meliputi

daerah akar tanaman dan permukaan tanah, dengan cara mengalir secara terus menerus dan bertahap. Teknik irigasi tetes, disebut juga Irigasi Tetes, merupakan salah satu jenis irigasi yang menggunakan jaringan aliran berbasis gravitasi. Menurut Ilyas (2013), jaringan irigasi tetes terdiri dari pipa primer, pipa sekunder, dan pipa lateral.

Irigasi tetes menunjukkan potensi yang signifikan untuk diterapkan pada pertanian lahan kering yang ditandai dengan terbatasnya sumber air. Sistem irigasi menggunakan pipa plastik untuk memudahkan pembuangan air dari pipa. Proses ini difasilitasi oleh emitor/dropper yang memenuhi kriteria debit aliran tertentu. Selanjutnya, air diarahkan ke dekat tanaman. Pemanfaatan tetesan sebagai alat penyalur air dapat secara efektif mengurangi kehilangan air akibat penguapan. Penyesuaian laju dan waktu pemberian air dapat secara efektif memitigasi limpasan dan mengurangi kehilangan air akibat perkolasi. (Meijer, 1989).

Irigasi tetes merupakan suatu metode pemberian air kepada tanaman melalui penggunaan suatu alat aplikasi, seperti aplikator atau alat emisi, yang mampu mengalirkan air dengan kecepatan rendah dan terus menerus di dalam zona perakaran tanaman (Sapei, 2006). Irigasi tetes merupakan teknologi irigasi hemat air yang sangat cocok untuk perusahaan agroindustri hortikultura (Tribowo, 1997). Menurut Prastowo (2010), irigasi tetes dapat dikategorikan menjadi tiga jenis tergantung pada sifat aliran air. Jenis-jenis tersebut antara lain: (a) air merembes sepanjang pipa lateral (viaflow), (b) air menetes atau memancar melalui alat aplikasi yang

ditempelkan pada pipa lateral, dan (c) air menetes atau memancar melalui lubang-lubang pada pipa lateral.

Menurut Bernardinus dan Wiryanta (2002), tomat merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang memiliki beragam nutrisi, antara lain vitamin C, antioksidan, vitamin A, dan likopen. Permintaan masyarakat terhadap tomat cukup besar karena dikonsumsi hampir setiap hari. Karena tingginya permintaan tomat, petani tomat harus menggunakan teknik khusus untuk menjamin terjaganya kualitas dan kuantitas. Tanaman tomat mempunyai potensi besar untuk dikembangkan sebagai komoditas hortikultura karena mempunyai nilai ekonomis yang cukup besar (Prasetyo et al., 2014).

Pertumbuhan tanaman tomat bergantung pada jenis spesifik dan ketersediaan unsur hara penting, termasuk penyediaan air yang cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Air merupakan komponen paling penting dari jaringan tanaman. Kelangkaan air di Indonesia disebabkan oleh fluktuasi iklim, khususnya pada musim kemarau, yang menyebabkan kelangkaan air pada tanaman. Tanaman dapat menerima air melalui berbagai teknik, seperti penyiraman langsung, sistem irigasi, dan curah hujan. Indonesia memiliki beragam teknologi irigasi, termasuk irigasi tetes. Untuk mengatasi kendala air, memilih sistem irigasi tetes adalah keputusan optimal untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan air. Sistem irigasi tetes adalah metode yang menggunakan tabung dan tetesan untuk mengalirkan air dengan tekanan rendah langsung ke akar tanaman, dengan tujuan

mengurangi risiko genangan air. Kuantitas air setiap tanaman dapat diatur dengan cermat untuk mencapai pertumbuhan optimal. (Hadiutomo, 2014).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat diambil beberapa rumusan masalah, yaitu:

- a. Bagaimana kinerja rangkaian sistem irigasi tetes pada tanaman tomat?
- b. Berapa kebutuhan air tanaman tomat?
- c. Bagaimana respon pertumbuhan pada tanaman tomat?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang dicapai adalah:

- a. Untuk mengetahui kinerja rangkaian sistem irigasi tetes.
- b. Untuk mengetahui kebutuhan air pada tanaman tomat.
- c. Untuk mengetahui respon pertumbuhan tanaman tomat.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat diantaranya sebagai berikut:

- a. Bagi mahasiswa dapat menerapkan teknik irigasi tetes pada lahan pertanian.
- b. Bagi masyarakat dapat mengontrol efisiensi air yang digunakan dengan memanfaatkan irigasi tetes

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Irigasi

Irigasi berasal dari kata *irrigate* dalam bahasa belanda atau irrigation dalam bahasa inggris. Irigasi dapat diartikan dengan suatu proses mendatangkan air dari penampungan berguna untuk memenuhi keperluan pada bidang pertanian, air yang diberikan berasal dari penampungan dengan cara mengalirkan dan membagikan air secara teratur dan air dapat dibuang setelah digunakan Mawardi et al., (2002).

Berdasarkan definisi irigasi maka tujuan irigasi adalah sebagai berikut:

a. Tujuan irigasi secara langsung

Tujuan utama irigasi langsung adalah untuk melembabkan tanah, sehingga memfasilitasi kondisi tanah yang optimal untuk pertumbuhan tanaman dalam hal kandungan air dan pengangkutan bahan pupuk untuk meningkatkan kualitas tanah.

b. Tujuan irigasi secara tidak langsung Tujuan irigasi secara tidak

Distribusi air secara langsung memainkan peran penting dalam mendukung usaha pertanian melalui berbagai pendekatan. Cara-cara tersebut meliputi pengaturan suhu tanah, pembuangan bahan-bahan berbahaya dari dalam tanah, pemberantasan hama dan penyakit, peninggian muka air tanah, penjernihan kandungan air, dan budidaya tanaman.

Sudjwardi (1987) mengartikan irigasi sebagai praktek pengambilan air dari berbagai sumber seperti sawah, perkebunan, usaha pertanian,

rawa-rawa, dan perikanan. Fokus utama dari upaya ini adalah pembangunan sarana dan prasarana untuk memfasilitasi distribusi air ke sawah. Sawah secara konsisten mengelola dan mengelola dengan tepat kelebihan air yang tidak lagi dibutuhkan untuk operasional pertanian.

Komponen sistem irigasi tetes sebagaimana dikemukakan oleh Direktur Jenderal Pengelolaan Tanah dan Air Kementerian Pertanian pada tahun 2008 antara lain:

- a. Sumber air irigasi
- b. Pompa dan tenaga penggerak,
- c. Jaringan perpipaan

Jaringan perpipaan irigasi tetes terdiri dari:

- 1) Emitter atau penetes, merupakan komponen yang menyalurkan air dari pipa lateral ke tanah sekitar tanaman secara kontinu dengan debit rendah dan tekanan mendekati tekanan atmosfer.
- 2) Lateral, merupakan pipa dimana emitter ditempatkan. Bahan yang digunakan sebagai lateral biasanya terbuat dari pipa PVC atau PE dengan diameter $\frac{1}{2}$ inchi - $1\frac{1}{2}$ inchi.
- 3) Pipa sub utama atau *Minifold*, merupakan pipa yang mendistribusikan air ke pipa-pipa lateral. Pipa sub utama atau manifold biasanya dari bahan pipa PVC dengan diameter 2 inchi-3 inchi.
- 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 abses. Ukuran

pipa utama pipa utama dapat dipasang diatas. atau dibawah permukaan tanah.

- 5) Komponen pendukung, terdiri dari katup-katup, saringan, pengatur tekanan, pengatur debit , tangki bahan kimia, sistem pengontrol dan lain- lain.

Kebutuhan air tanaman mengacu pada jumlah air yang diperlukan untuk memenuhi proses evapotranspirasi (ETc), sehingga memungkinkan pertumbuhan normal. (Doorenbos dan Pruitt (1977) dalam Achmad M. (2011)). Besarnya Etc diperoleh dari persamaan.

$$ETc = Kc \cdot Eto \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

ETc = Evapotranspirasi tanaman (mm/hari)

Kc = Koefisien tanaman tomat

ETo = Evapotranspirasi acuan (mm/hari)

Pada musim kemarau, terutama pada fase vegetatif (saat akar dan cabang tumbuh), tanaman perlu disiram setiap 3-4 hari sekali untuk menjamin pasokan air yang konsisten. Kekurangan pada fase vegetatif dapat menyebabkan tanaman layu dan menghambat perkecambahan. Oleh karena itu, untuk mencapai pertumbuhan tanaman yang maksimal, penyediaan air harus dilakukan secara konsisten untuk memastikan kebutuhan air tanaman tercukupi sepanjang siklus hidupnya, terutama pada periode curah hujan rendah (Rana et al., 2014).

Persamaan tersebut dapat digunakan untuk menentukan jumlah tetesan emitor, waktu, dan debit air pada desain irigasi tetes. Persamaan EDR adalah $q/s \times l$. Laju tetesan emitor (EDR) diukur dalam milimeter per jam, debit emitor (q) diukur dalam meter kubik per jam, dan jarak antara lubang emitor (s) dan jarak lateral emitor (l) diukur dalam meter. Menurut Udiana dkk. (2014), durasi irigasi tetes dapat ditentukan dengan mengevaluasi hubungan antara kebutuhan air tanaman dan laju tetesan emitor (EDR). Selain itu, pelepasan air pada irigasi tetes dihitung dengan mengalikan debit emitor (q) dengan jumlah lubang emitor per jam.

Saat merancang sistem irigasi tetes, pengetahuan tentang laju tetesan, durasi pengoperasian, dan kebutuhan aliran sangat penting untuk memastikan kinerja sistem yang optimal. Persamaan yang disajikan di bawah ini menggambarkan perhitungan kecepatan tetesan, waktu operasional, dan aliran air yang diperlukan untuk skenario tertentu.

Irigasi tetes adalah suatu cara penyediaan air secara terkendali dengan menggunakan wadah atau alat yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan air sementara, dengan lubang tetesan yang terletak di bawahnya. Air secara bertahap akan menyebar sebagai tetesan ke tanah, secara bertahap membasahi tanah. Penataan lubang tetesan ini akan menjamin ketersediaan air yang cukup untuk melembabkan tanah di sekitar habitat tanaman. Penerapan irigasi tetes sangat penting untuk mengoptimalkan pemanfaatan air dan mengurangi cepatnya penguapan akibat suhu tinggi (Haryati et al., 2011).

Menurut Afriyana dkk. (2012), optimalisasi efisiensi konsumsi air pada lahan pertanian dapat dicapai dengan menggunakan sistem irigasi yang sesuai. Selain itu, irigasi tetes mampu mempertahankan kondisi air tanah di dalam zona perakaran tanaman sesuai dengan kapasitas lahan dan titik layu permanen.

Untuk mengoptimalkan penggunaan air, perlu dilakukan modifikasi pasokan air sesuai dengan kebutuhan air spesifik tanaman, sehingga meningkatkan efisiensi irigasi. Asupan air yang berlebihan dapat berdampak buruk pada tanaman. Berdasarkan temuan Haryati (2014), diketahui bahwa bila jumlah air yang disuplai melebihi kapasitas retensi air tanah, maka hal tersebut dapat menyebabkan pergerakan air baik di sepanjang permukaan (aliran permukaan) maupun ke dalam lapisan di bawahnya. (perembesan).

2.2. Irigasi Tetes

Irigasi tetes adalah teknologi irigasi kontemporer yang telah memperoleh daya tarik signifikan dalam skala global. Pengenalan awal teknologi ini terjadi di Israel, kemudian menyebar ke banyak wilayah global. Pendekatan ini sangat cocok untuk diterapkan pada lingkungan dengan karakteristik tanah berpasir, sumber air terbatas, iklim kering, dan budidaya komoditas yang memerlukan biaya ekonomi besar (Pasaribu et al., 2013). Selain itu, seperti yang diungkapkan Umar dkk (2011), penerapan irigasi tetes mempunyai manfaat dalam memitigasi risiko salinitas pada tanaman. Hal ini dicapai dengan pencucian garam yang terakumulasi di

sekitar akar secara efisien.

Irigasi tetes adalah teknologi irigasi yang layak dan dapat diterapkan di daerah yang mengalami kelangkaan air. Menurut Marpaung (2013), irigasi tetes adalah suatu teknik yang digunakan untuk menyuplai air ke tanaman dengan cara air menetes melalui pipa-pipa yang ditempatkan di sekitar tanaman atau di sepanjang jalurnya. Menurut Ekaputra dkk. (2016), pada sistem irigasi tetes, sebagian area akar menjadi lembab, sedangkan keseluruhan air yang dialirkan dapat diserap dengan cepat pada kondisi kelembaban tanah rendah.

Penerapan irigasi tetes oleh petani masih terbatas, terutama disebabkan oleh tingginya biaya yang terkait dengan penerapannya. Namun tantangan ini dapat diatasi dengan mengganti komponen sistem irigasi yang mahal dengan alternatif yang lebih sederhana dan memiliki tujuan yang sama. Dengan melakukan hal ini, petani dapat memanfaatkan sistem irigasi tetes secara efektif dan berpotensi meningkatkan keuntungan mereka. (Pasaribu, dkk., 2013).

Irigasi tetes juga merupakan suatu irigasi yang bertekanan rendah karena volume airnya mampu diatur secara baik maupun sasaran pemberian airnya. Irigasi tetes juga irigasi yang memiliki nilai efisiensi yang baik dimanaiannya dari 80-95 persen dibandingkan irigasi curah. (Shock, 2003; Mechram, 2008). Pemberian air dalam volume sedikit dan terus menerus mampu menjaga kelembaban tanah dan mampu perkolasi dan limpasan sehingga air tetap tersedia.

Air memegang peranan penting dalam proses irigasi, meliputi berbagai komponen seperti sumber air, pompa, jaringan pipa saluran, dan jaringan pipa irigasi. Jaringan tersebut terdiri dari emitor (dropper), pipa lateral, pipa sub utama (manifold), pipa, dan komponen pendukung. Penentuan jumlah penghasil tetesan, waktu, dan aliran air pada desain irigasi tetes dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut. (Udiana. *et al.* 2014).

2.3. Efisiensi Penggunaan Air

Irigasi mengacu pada penggunaan air secara sengaja dan sistematis pada tanah untuk mengisi atau meningkatkan kandungan air secara artifisial. Metode distribusi air irigasi mempunyai kegunaan yang lebih luas. Seiring bertambahnya jumlah penduduk, kebutuhan air irigasi untuk budidaya tomat akan terus meningkat di masa depan. Menurunnya kualitas irigasi dapat disebabkan oleh menurunnya efisiensi operasional jaringan irigasi. (Arif dalam Sumaryanto, 2006).

Menurut Limbongan & Maskar (2003), efisiensi mampu didapatkan dengan cara pemberian air yang baik dan volume yang diberikan sesuai dengan kebutuhan, hal ini juga menghambat tumbuhnya jamur karena keadaan tanah yang lembab. Air mempengaruhi tanaman dalam kelangsungan proses perkembangan pembelahan sel yang terlihat dari pertumbuhan tinggi tanaman, diameter, jumlah daun dan pertumbuhan akar.

Pemberian air harus disesuaikan dengan waktu dan kebutuhan

tanaman, dimana air yang diserap digunakan untuk proses metabolisme tanaman apabila pemberian air melebihi atau kekurangan tentunya akan menghambat proses metabolisme pada tanaman dan hasil produksi tanaman. Nikolidaksi et al, (2015). Irigasi hemat air merupakan suatu metode yang baik untuk digunakan dan efisien pada tanaman. Hasil penelitian Fauziah & Sulityono (2016) menunjukkan bahwa frekuensi pengairan sehari sekali lebih baik digunakan dibandingkan dengan pemberian air dua kali sehari dilihat dari tinggi tanaman, bobot tanaman dan jumlah daun.

Konsep efisiensi irigasi melibatkan evaluasi rasio antara jumlah air irigasi yang digunakan dan jumlah air irigasi yang didistribusikan, biasanya dinyatakan dalam persentase (%). Kerugian dapat berupa penguapan dalam saluran irigasi, rembesan dari saluran tersebut, atau mekanisme terkait lainnya. Efisiensi irigasi keseluruhan, yang mencakup hilangnya air dari saluran primer ke saluran tersier, adalah 65%.

2.4. Evapotranspirasi

Evapotranspirasi, juga dikenal sebagai kebutuhan air, adalah gabungan dari dua komponen, yaitu (1), transpirasi ialah proses dimana air menguap dari akar tanaman dan digunakan untuk pertumbuhan tanaman atau dilepaskan ke atmosfer melalui daun (2), evapotranspirasi ialah air yang menguap dari tanah terdekat, air permukaan atau permukaan daun tanaman. Air yang disimpan dari embun, curah hujan, atau irigasi sprinkler tetapi menguap tanpa diserap tanaman dianggap sebagai bagian dari kebutuhan air secara keseluruhan. Evapotranspirasi dipengaruhi oleh suhu, pelaksanaan

penyiraman, lamanya musim tanam, curah hujan, dan berbagai faktor lainnya. Jumlah air yang ditranspirasikan oleh tumbuhan bergantung pada lokasi dari mana air tersebut diambil, serta suhu, kelembapan, pola angin, intensitas sinar matahari, tahap pertumbuhan tanaman, serta jenis dan kondisi dedaunan. (Israelsen dan Hansen,dkk.,1986).

Evapotranspirasi adalah hasil dari proses evaporasi dan transpirasi. Penguapan mengacu pada transformasi air cair menjadi gas, sedangkan transpirasi adalah proses di mana tanaman menyerap air dari tanah dan melepaskannya ke udara sebagai uap. Evapotranspirasi, juga dikenal sebagai penggunaan konsumtif atau penguapan total, mewakili jumlah keseluruhan air yang diambil dari area tertentu melalui transpirasi dan penguapan dari permukaan tanah, salju, dan air. Ini memberikan perkiraan penguapan aktual yang terjadi di area itu (baik di permukaan atau di bawah permukaan), sebagai bagian dari pasokan air total (termasuk curah hujan, aliran masuk permukaan atau bawah permukaan, dan air yang disediakan secara eksternal). Selain itu, setiap perubahan signifikan dalam penyimpanan air di atas dan di bawah tanah harus dipertimbangkan. (Linsley, R.K adn J.B. Franzini 1985).

Evapotranspirasi ialah hilangnya air melalui penguapan tanaman, yang dapat berbeda-beda tergantung pada kelembapan tanah dan jenis tanaman. Di daerah saluran yang tidak dilapisi dan pertumbuhan tanaman air yang melimpah, evapotranspirasi selalu tinggi. Evapotranspirasi adalah faktor mendasar dalam menentukan kebutuhan air untuk irigasi pertanian

dan memainkan peran penting dalam siklus hidrologi. (Karsatpoetra dan sutedjo, 1994).

2.5. Tanaman Tomat

Tomat yang secara ilmiah dikenal dengan nama *Solanum lycopersicum* merupakan tanaman hortikultura yang mempunyai potensi komersial yang cukup besar karena peranannya yang penting sebagai makanan pokok dalam menu makanan sehari-hari masyarakat. (Nurhayati,2017).



Gambar 1 Tanaman Tomat
Sumber: *kompas.com*

Tanaman tomat tumbuh subur pada tanah yang kaya humus, gembur, dan lembab. Kisaran pH tanah yang optimal adalah sekitar 5-6. Tanaman tomat dapat tumbuh subur di berbagai jenis tanah, namun membutuhkan drainase yang cukup. Tanaman tomat menunjukkan adaptasi yang sangat baik terhadap peningkatan suhu malam hari sebesar 24 derajat. Biasanya, tomat tumbuh subur pada suhu berkisar antara 20 hingga 30 derajat.

Tomat membutuhkan banyak air untuk pertumbuhannya dan tidak mampu menahan curah hujan yang terus-menerus karena dampak buruknya

terhadap pertumbuhan. Selain itu tomat juga rentan terhadap penyakit yang dapat mengakibatkan buah rusak dan pecah-pecah (Tugiyono, 2005). Sistem air irigasi yang sesuai diperlukan untuk mencukupi kebutuhan air tanaman tomat agar pertumbuhannya optimal.

Tingkat kelembaban relatif yang optimal untuk pertumbuhan tomat adalah 25%. Skenario ini diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat yang belum menghasilkan karena peningkatan asimilasi CO₂ yang difasilitasi oleh peningkatan keterbukaan stomata. Menurut Leovini (2012), peningkatan tingkat kelembaban relatif berpotensi mendorong tumbuhnya bakteri hama tanaman.

Tanaman tomat mempunyai kemampuan tumbuh subur pada beberapa jenis tanah, mulai dari tanah berpasir hingga tanah lempung berpasir. Jenis tanah ini memiliki karakteristik yang diinginkan seperti kesuburan, kelonggaran, porositas, kelimpahan bahan organik dan unsur hara, serta aerasi yang memadai. Budidaya tomat memerlukan tingkat keasaman tanah (Ph) pada kisaran 5,0-7,0. Akar tanaman tomat rentan terhadap kekurangan oksigen. Oleh karena itu, disarankan untuk tidak menggenangi tanaman tomat dengan air yang berlebihan. Saat mempertimbangkan budidaya tanaman tomat, disarankan untuk memilih lokasi yang memiliki topografi datar, sehingga tidak perlu membangun teras dan tanggul (Leovini, 2012). Tanaman tomat mampu tumbuh subur di berbagai ketinggian, baik dataran tinggi maupun dataran rendah. Hasilnya bergantung pada tipe spesifiknya. Menurut Didit (2010). Tanaman tomat membutuhkan 250 ml air setiap 2 hari

untuk pertumbuhan vegetatifnya, dan meningkat menjadi 450 ml setiap 2 hari pada saat berbunga dan berbuah. Penggunaan sistem irigasi ini memungkinkan pengaturan alokasi air yang tepat untuk masing-masing tanaman, sehingga memudahkan pertumbuhan tanaman tomat secara optimal. (Sumama, 199).



BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen dengan melakukan percobaan di *Green House* Fakultas Pertanian.

3.2. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan dan 3 kali ulangan.

P1 = kemiringan keran 40°

P2 = kemiringan keran 50°

P3 = kemiringan keran 60°

3.3. Tempat dan Waktu Penelitian

3.3.1. Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di *Green House* Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.

3.3.2. Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Agustus-September 2023.

3.4. Alat Dan Bahan Penelitian

3.4.1. Alat Penelitian

Alat penelitian ini terdiri dari gergaji besi, meteran, *stopwatch*, gelas plastic, pipa pvc $\frac{1}{2}$ inch, pipa utama 2 inch, stop kran $\frac{1}{2}$ inch selang mikro, gelas ukur (aqua gelas bekas) emitter, gunting,

penampung air(ember), alat tulis, dan kamera.

3.4.2. Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bibit tanaman tomat, polybag, dan air.

3.5. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu;

a. **Persiapan alat dan bahan**

Persiapan bahan mulai dari pipa pvc, gergaji, gunting, gelas ukur, dan penampung air.

b. **Perancangan dan pemasangan sistem irigasi tetes.**

c. **Pemindahan bibit**

Pemindahan bibit tanaman tomat yang sudah berumur 15 hari (bibit yang sudah dibeli) pemindahan dilakukan segera setelah dilakukan pemasangan instalasi ke rangkaian yang sesuai dengan denah plot percobaan.

d. **Perawatan tanaman**

Perawatan tanaman dilakukan dengan cara menjaga kebersihan tanaman tomat.

e. **Pengamatan data dan pengambilan data meliputi;**

Tinggi tanaman, kebutuhan air dan bobot tanaman. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan mengukur tinggi tanaman setiap hari setelah tanaman dipindah tanam.

f. **Pengolahan data**

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode RAL.

3.5.1. Parameter dan Cara Pengukuran

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah:

1. Tinggi Tekanan

Pengukuran tinggi tekanan dilakukan untuk menentukan besarnya tekanan yang dihasilkan oleh penetes. Tinggi tekanan dalam penelitian usahakan tetap stabil untuk menjaga nilai debit yang keluar dari dalam penampung, dengan melihat selang transparan diujung pipa lateral. Pengukuran tinggi tekanan dilakukan dengan menggunakan alat ukur atau mistar.

2. Keseragaman Tetesan

Perhitungan keseragaman emitter dilakukan dengan cara menentukan nilai dari masing-masing lubang emitter dengan menguji persamaan emitter sebelum diletakkan di bawah permukaan tanah, kemudian diambil nilai rata-ratanya. Perhitungan keseragaman dapat dilakukan dengan persamaan di bawah ini;

$$Eu = \frac{q_n}{q_a} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

Dimana:

Eu = *Emission Uniform*

q_n = Debit rata-rata seperempat terendah (1/jam)

q_a = Debit rata-rata keseluruhan (1/jam)

Tabel 1. Kesergaman Emisi (EU) Yang Disarankan Oleh ASAE

Tipe emitter	Topografi	Eu untuk daerah kering %
Point source pada tanaman permanen ^a	Datar ^c Bergelombang ^d	90-95 85-90
Point source pada tanaman permanen atau semi permanen ^b	Datar Bergelombang	85-90 80-90
Line source dan pada tanaman tahunan dalam baris	Datar Bergelombang	80-90 70-85

3. Kebutuhan Air

Untuk mengetahui kebutuhan air pada tanaman maka dapat dihitung dengan menggunakan rumus;

$$ET_c = E_t \times K_c \dots\dots\dots (3)$$

Dimana:

E_t = Evapotranspirasi tanaman (mm/hari)

K_c = Koefisien tanaman tomat

E_t = Evapotranspirasi acuan (mm/hari)

4. Tinggi Tanaman

Untuk mengetahui tinggi tanaman, tanaman diukur setiap 2x sehari. Dengan pengukuran mulai dari permukaan tanah sampai dengan titik tumbuh paling atas tanaman tomat menggunakan penggaris.

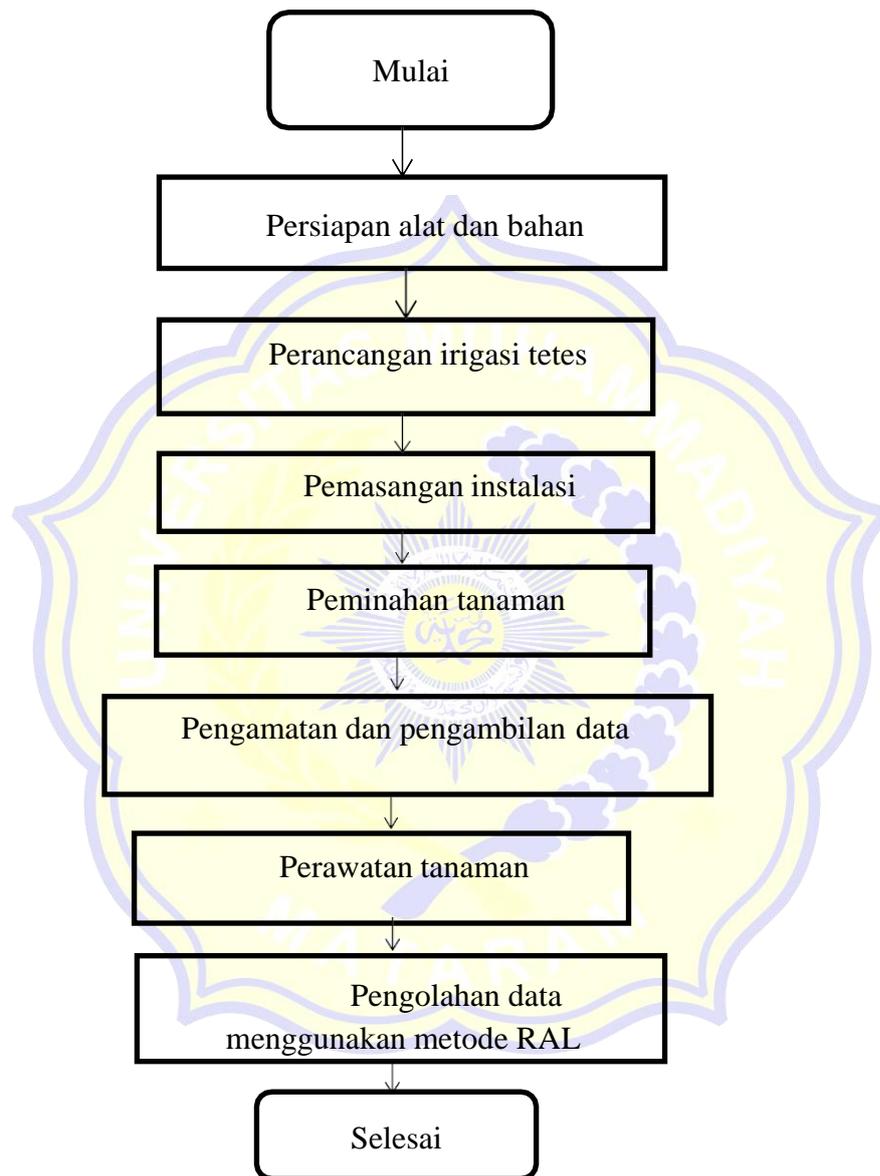
5. Bobot Tanaman

Bobot tanaman ditimbang setelah masa penelitian berakhir.

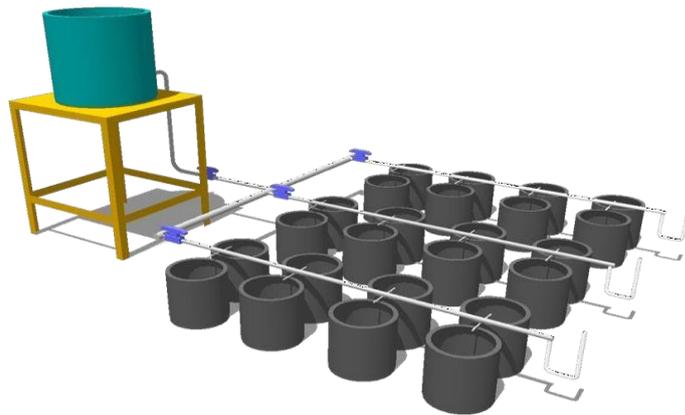
3.5.2. Analisis Data

Data hasil pengamatan akan dianalisis menggunakan Microsoft Excel dan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.

3.6. Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. Rancangan Irigasi Tetes

Keterangan gambar:

1. Penampung air
2. Meja
3. Stop keran
4. Pipa lateral
5. Selang pengukur tinggi tekanan
6. Polybag