

SKRIPSI
PENERAPAN IRIGASI TETES PADA TANAMAN TOMAT DI
KECAMATAN WOJA KABUPATEN DOMPU

Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Studi
Pada Program Studi Teknik Sipil Jenjang Strata1
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Mataram



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
TAHUN 2023

**HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING
SKRIPSI**

**PENERAPAN IRIGASI TETES PADA TANAMAN TOMAT DI
KECAMATAN WOJA KABUPATEN DOMPU**

Disusun Oleh :

NURRAU DATUN ANNISA

418110157

Mataram, 09 Januari 2023

Pembimbing I

Pembimbing II

Agustini Ernawati, ST., M. Tech

NIDN. 0810087101

Ari Ramadhan Hidayat, ST., M. Eng

NIDN. 0823029401

Mengetahui,

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK**

Dekan,

Dr. H. Aji Svailendra Ubaidillah, ST., M. Sc

NIDN. 0806027101

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI
SKRIPSI
PENERAPAN IRIGASI TETES PADA TANAMAN TOMAT DI
KECAMATAN WOJA KABUPATEN DOMPU

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

NAMA : NURRAU DATUN ANNISA

NIM : 418110157

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada Tanggal 09 Januari 2023

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Penguji I : Agustini Ernawati, ST., M.Tech

Penguji II : Ari Ramadhan Hidayat, ST., M.Eng

Penguji III : Ir. Isfanari, ST., MT

Mengetahui,

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

FAKULTAS TEKNIK

Dekan,

Dr. H. Aji Svainendra Ubaidillah, ST., M. Sc

NIDN. 0806027101

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa sebenarnya :

1. Skripsi yang berjudul “ *Penerapan Irigasi Tetes Pada Tanaman Tomat Di Kecamatan Woja Kabupaten Dompu*” merupakan benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat atau disebut plagiarisme.
2. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan tugas akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah tertulis dalam sumbernya secara jelas dan disebut dalam daftar pustaka.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia bertanggung jawab akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya dan saya sanggup dituntut sesuai hukum yang berlaku.



Mataram 10 februari 2023

Pembuat pernyataan



NURRAU DATUN ANNISA

NIM : 418110157



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 : NURRAU DATUN ANNISA
NIM : 418110157
Tempat/Tgl Lahir : DOMPU, 01 JULI 2000
Program Studi : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK
No. Hp : 085 239 770 252
Email : nurraudatunannisa2@gmail.com

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

PENERAPAN IRIGASI TETES PADA TANAMAN TOMAT DI KECAMATAN W/OJA
KABUPATEN DOMPU

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 478

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milik 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, 31 Januari 2023

Penulis



NURRAU DATUN ANNISA
NIM. 418110157

Mengetahui,
Kepala UPT Perpustakaan UMMAT



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

*pilih 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 : NURRAU DATUN ANNISA
NIM : 418110157
Tempat/Tgl Lahir : DOMPu , 01 JULI 2000
Program Studi : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK
No. Hp/Email : 085 239 778 252
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 IRIGASI TETES PADA TANAMAN TOMAT DI KECAMATAN WOJA
KABUPATEN DOMPu

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, 31 Januari 2023
Penulis



NURRAU DATUN ANNISA
NIM. 418110157

Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



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

MOTTO

“Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras. Tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan, tidak ada kemudahan tanpa do’a.”

(Ridwan Kamil)



HALAMAN PERSEMBAHAN

Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dukungan dari berbagai pihak yang ikut serta dalam proses penyusunan skripsi. Peneliti secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kesempatan ini penulis ingin mempersembahkan skripsi ini kepada:

Allah SWT karena dengan segala rahmat dan karunia-nya yang telah memberikan kekuatan dan kesehatan kepada pihak yang telah membantu dalam menyusun skripsi ini. Pada

1. bagi peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua saya tercinta ibu Sumarni dan bapak Syahrudin beserta keluarga saya yang selama ini telah banyak berjuang demi masa depan saya, memberi dukungan, perhatian, kasih sayang, dan do'a yang tidak henti-hentinya selama masa perkuliahan dan kelancaran dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Dr. H. Aji Syailendra Ubaidillah, M.Sc selaku dekan fakultas teknik universitas muhammadiyah mataram.
4. Agustini Ernawati, ST., M.Tech., selaku ketua program studi teknik sipil, fakultas teknik universitas muhammadiyah mataram, sekaligus dosen pembimbing I.
5. Ari Ramadhan Hidayat, ST., M.Eng., selaku dosen pembimbing II.
6. Segenap dosen dan staff akademik yang selalu membantu memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada peneliti hingga dapat menunjang dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Rekan-rekan mahasiswa keluarga besar teknik sipil khususnya angkatan 2023 dan untuk semua kawan-kawan yang telah memberikan motivasi, semangat, bantuan dan dukungannya selama masa perkuliahan.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas segala Rahmat dan Karunia-Nya sehingga tugas akhir yang berjudul “Penerapan Irigasi Tetes Pada Tanaman Tomat di Desa Buncu Kecamatan Woja Kabupaten Dompu” ini dapat diselesaikan sebagaimana mestinya. Tugas akhir ini merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S-1) di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.

Penyusun menyadari bahwa tugas akhir ini tidak akan terselesaikan tanpa adanya bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik dari materi dan moral, oleh sebab itu penyusun mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Drs. Abdul Wahab, MA, selaku rektor universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Dr. H. Aji Syailendra Ubaidillah, M.Sc, selaku dekan fakultas teknik universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Agustini Ernawati, ST., M.Tech., selaku ketua program studi teknik sipil, fakultas teknik universitas Muhammadiyah Mataram, sekaligus dosen pembimbing I.
4. Ari Ramadhan Hidayat, ST., M.Eng., selaku dosen pembimbing II.
5. Semua pihak yang ikut membantu baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penyusun sebutkan satu-persatu.

Penyusun menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan. Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi peneliti selanjutnya dan orang yang membacanya.

Mataram, 08 Januari 2023

Penulis

ABSTRAK

NURRAU DATUN ANNISA (418110157). Penerapan Irigasi Tetes Pada Tanaman Tomat Di Kecamatan Woja Kabupaten Dompu. Dibawah bimbingan **Agustini Ernawati ST., M. Tech. Ari Ramadhan Hidayat ST., M. Eng.** Tomat (*Solanum lycopersicum*) adalah tanaman hortikultural yang memiliki prospek pemasaran yang jelas karna tomat adalah salah satu bahan masakan yang sangat dibutuhkan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan rancangan operasional irigasi tetes pada tanaman tomat berdasarkan kebutuhan air pada masing-masing tingkatan umur tanaman. Metode penelitian ini dilakukan dengan menghitung kebutuhan air tanaman tomat perhari pada masing masing tingkatan umur yaitu 1 bulan, 2 bulan, 3 bulan, dan 4 bulan. Kemudian menghitung debit rata-rata emiter sehingga diperoleh waktu operasional irigasi tetes. Hasil analisis menunjukkan bahwa kebutuhan air tanaman tomat sangat beragam berdasarkan umur tanaman tomat sangat beragam berdasarkan umur tanaman Yaitu 2723,594 m³/dt pada umur 0-1 bulan, 22655,383 m³/dt pada umur 1-2 bulan, 104844,877 m³/dt pada umur 2-3 bulan, dan 31226,859 m³/dt pada umur 3-4 bulan. Cara kinerja sistem irigasi tetes adalah dengan mengisi air pada jerigen yang dijadikan sebagai bak penampung air yang dialirkan melalui sambungan pipa utama dan dihubungkan dengan pipa lateral yang sudah dipasang beberapa emiter yang digunakan untuk menyiram tanaman dengan meneteskan air secara pelan-pelan ke akar tanaman baik melalui permukaan tanah atau langsung ke akarnya. Kinerja sistem irigasi tetes ini tidak efektif karena hasil penyiramannya tidak merata.

Kata kunci: Tanaman Tomat, Irigasi Tetes, Kinerja Rangkaian dan Debit Emiter

ABSTRACT

NURRAU DATUN ANNISA (418110157). **The Implementation of Drip irrigation on tomato plants in the Woja District, Dompu Regency.** First Advisor: Agustini Ernawati ST., M. Tech. Second Advisor: Ari Ramadhan Hidayat ST., M. Eng.

Tomato (*Solanum lycopersicum*) is a horticulture plant with strong commercial potential because it is one of the cooking ingredients that people require on a daily basis. The purpose of this research is to develop an operational drip irrigation design for tomato plants based on water requirements at each plant age level. This study was conducted by determining the water requirements of tomato plants per day at each age level, namely 1 month, 2 months, 3 months, and 4 months. Then compute the average emitter discharge to determine the drip irrigation operational time. The analysis results demonstrate that the water needs of tomato plants change substantially depending on the age of the plants, namely 2723.594 m³/sec at the age of 0-1 month, 22655.383 m³/sec at the age of 1-2 months, 104844.877 m³ /s at the age of 2-3 months, and 31226.859 m³/s at the age of 3-4 months. The drip irrigation system works by filling jerrycans that serve as water reservoirs and are connected to lateral pipes that have multiple emitters fitted that are used to water plants by dropping water gently to the plant roots either via the soil surface or directly to the roots. This drip irrigation system's performance is ineffective since the watering outcomes are uneven.

Keywords: *Tomato Plants, Drip Irrigation, Series Performance and Emitter Discharge*

MENGESAHKAN
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLINYA
MATARAM



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii	
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iii	
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS	iv	
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	v	
SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi	
MOTO	vii	
PERSEMBAHAN	viii	
PRAKATA	ix	
ABSTRAK	x	
ABSTRACT	xi	
DAFTAR ISI	xii	
DAFTAR TABEL	xiv	
DAFTAR GAMBAR	xv	
DAFTAR LAMPIRAN	xvi	
BAB I PENDAHULUAN		
1.1 Latar Belakang	1	
1.2 Rumusan Masalah	1	
1.3 Tujuan.....	3	
1.4 Manfaat Penelitian.....	3	
1.5 Batasan Masalah	4	
BAB II LANDASAN TEORI		5
2.1 Tinjauan pustaka	6	
2.2 Landasan Teori.....	7	
2.2.1 Irigasi.....	7	
2.2.4 Irigasi Tetes	10	
2.2.5 Komponen Irigasi Tetes	12	

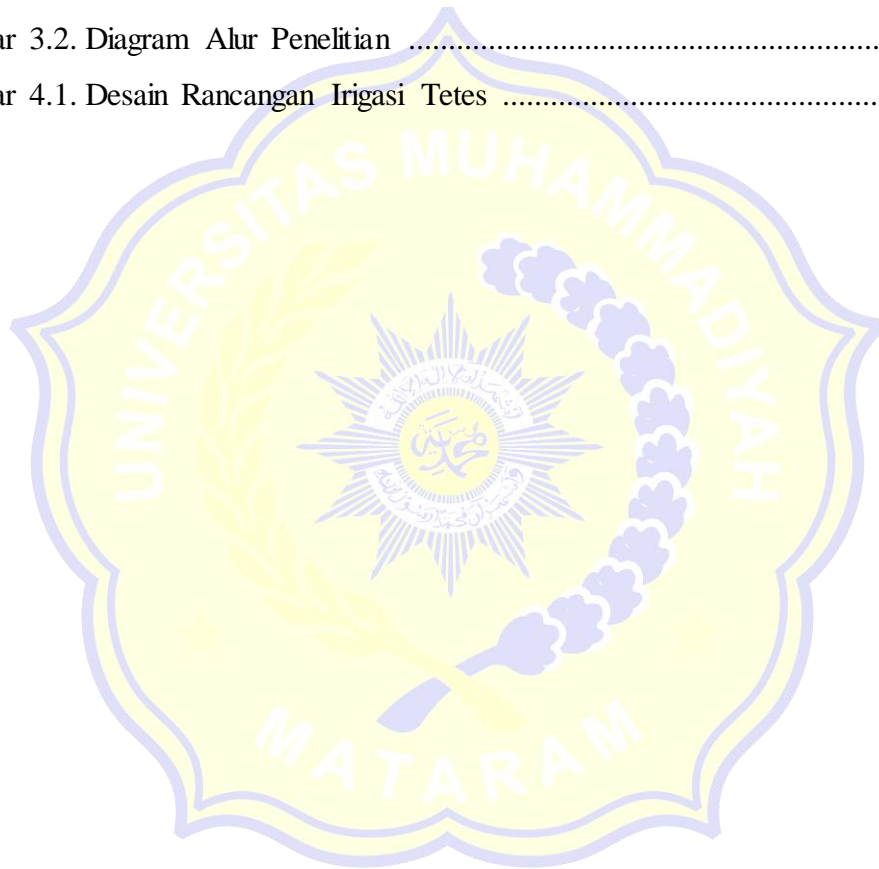
2.2.6	Evapotranspirasi	14
2.2.7	Debit Emitter	20
2.2.8	Kebutuhan Air Pada Irigasi tetes	20
2.2.9	Keseragaman Irigasi.....	21
2.2.10	Efisiensi Penyebaran Irigasi	22
2.2.11	Tanaman Tomat.....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		24
3.1	Tempat Dan Waktu	24
3.2	Tahapan Persiapan	25
3.3	Pengumpulan Data	25
3.4	Tahapan Penelitian.....	25
1.	Analisis Evapotranspirasi Acuan (ET _o)	25
2.	Menghitung Kebutuhan Air Tanaman.....	26
3.	Pengoperasian System Irigasi Tetes	26
4.	Pengujian Kinerja Rangkaian	27
5.	Diagram Alur Penelitian	28
BAB IV PEMBAHASAN		29
4.1	Sistem Irigasi Tetes	29
4.2.	Emitter.....	32
a.	Debit Rata-rata	32
b.	Hubungan Debit dan Tinggi.....	34
c.	Kebutuhan Air Tanaman.....	35
d.	Kebutuhan Air Tanaman tomat Berdasarkan Tingkatan Umur.....	35
e.	Waktu Operasional.....	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		41
5.1	Kesimpulan.....	41
5.2.	Saran	41
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Nilai koefisien tanaman (K_c) tomat pada berbagai fase pertumbuhan.....	16
Tabel 4.1. Data Curah Hujan	30
Tabel 4.2. Data Penguapan	30
Tabel 4.3. Data Penguapan Selama 4 Bulan	31
Tabel 4.4. Nilai Eto	32
Tabel 4.5. Debit Emiter	33
Tabel 4.6. Debit Rata-Rata Emiter	33
Tabel 4.7. Hubungan Debit(Q) Dengan Ketinggian (H)	34
Tabel 4.8. Hubungan Antara Umur Tanaman Dengan Nilai Koefisien Tanaman Dan Evapotranspirasi Tanaman	35
Tabel 4.9. Luasan Kanopi Umur 2 Bulan	36
Tabel 4.10. Luasan Kanopi Umur 3 Bulan	37
Tabel 4.11. Kebutuhan Air Tanaman Tomat Pada Berbagai Umur	38
Tabel 4.12. Waktu Operasional Irigasi Tetes	40

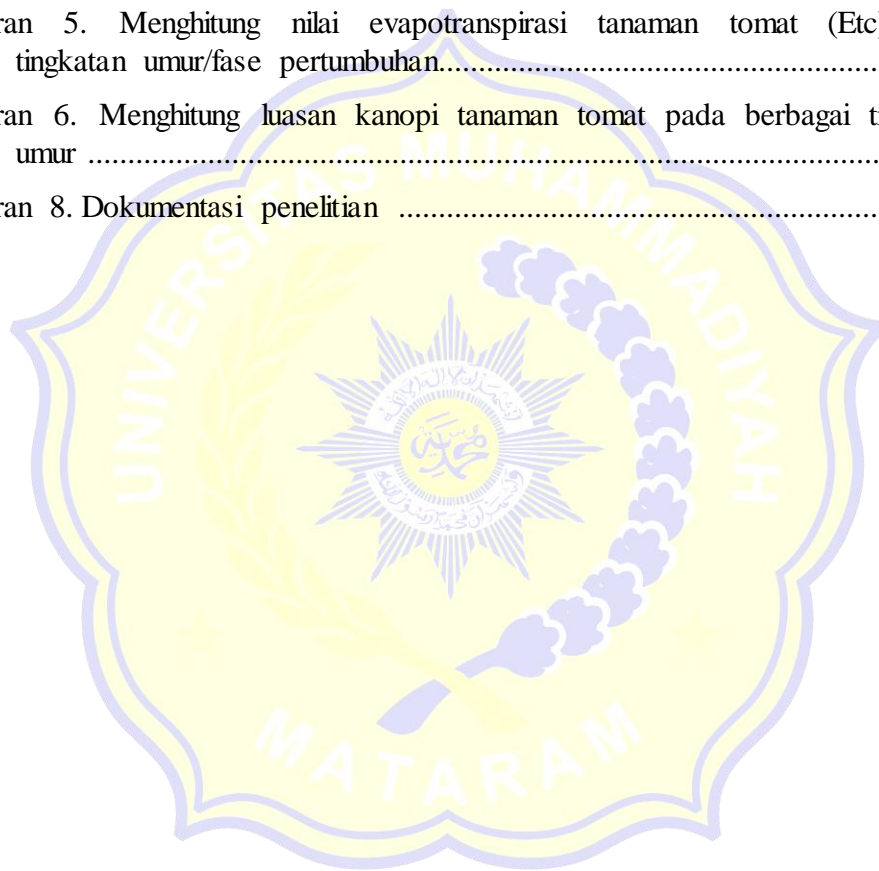
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Jaringan Pipa	12
Gambar 2.2. Emiter	13
Gambar 2.3. Tanaman Tomat	22
Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian	23
Gambar 3.2. Diagram Alur Penelitian	27
Gambar 4.1. Desain Rancangan Irigasi Tetes	28



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengujian emiter_.....	44
Lampiran 2. Data volume emiter dari rangkaian irigasi tetes.....	46
Lampiran 3. Data volume debit dari rangkaian irigasi tetes	46
Lampiran 4. Hasil perhitungan keseragaman tetesan.....	47
Lampiran 5. Menghitung nilai evapotranspirasi tanaman tomat (Etc) pada tingkatan umur/fase pertumbuhan.....	48
Lampiran 6. Menghitung luasan kanopi tanaman tomat pada berbagai tingkatan umur	49
Lampiran 8. Dokumentasi penelitian	53





BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan sebuah zat pelarut yang memiliki fungsi penting dalam kehidupan makhluk hidup. Selalu memberikan manfaat, air juga dapat menjadi bencana jika tidak di tanggulangi dengan baik. Salah satu bentuk pemanfaatan air yaitu untuk kebutuhan irigasi. Sederhananya, air juga bisa diartikan sebagai sumber kehidupan dan tanda kehidupan.

Irigasi merupakan pemindahan air dengan artifisial melalui sumber air yang ada ke dalam tanah agar mengalir dengan teratur sesuai kebutuhan tanaman bilamana kapasitas tanah kurang mencukupi untuk membantu pertumbuhan tanaman, sehingga tanaman dapat tumbuh secara normal. Irigasi adalah usaha penyediaan dan pengaturan air untuk membantu pertanian, jenisnya adalah irigasi permukaan, irigasi air tanah, irigasi pompa, dan irigasi rawa. Irigasi juga berarti bahwa air mengalir ke petak dari sumber air buatan yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan tanaman.

Irigasi yang dikenal pada umumnya adalah dengan melakukan penggenangan pada area pertanian. Metode ini baik dilakukan ketika ketersediaan air yang banyak dan untuk tanaman yang membutuhkan banyak air seperti padi. Namun, tidak semua daerah memiliki cukup air, sehingga tidak dapat menerapkan sistem irigasi tersebut, terutama pada daerah lahan kering.

Menurut Soil Survey Staffs (1998), lahan kering didefinisikan sebagai lahan yang itu tidak pernah tergenang atau tergenang air hampir sepanjang musim. Sedangkan menurut Suwardji (2003) lahan kering adalah lahan yang dimanfaatkan, baik secara terus - menerus maupun musiman tanpa genangan air dan memiliki sumber air hujan atau air irigasi.

Pemberian air dalam irigasi lahan kering dapat menggunakan

berbagai teknik. Salah satu cara yang bisa digunakan untuk mengurangi keterbatasan ketersediaan air irigasi di lahan kering adalah dengan menerapkan teknologi irigasi hemat air. Salah satu teknologi penghematan air adalah sistem irigasi tetes. Sistem irigasi tetes sangat cocok digunakan pada area lahan kering dengan sedikit air dan topografi yang relatif datar.

Irigasi tetes (*drip irrigation*) merupakan metode irigasi yang menghemat air dan pupuk, sehingga cocok untuk tempat - tempat yang kekurangan air. Irigasi tetes mempunyai tujuan untuk menghemat kelembaban tanah dan kehilangan air selama musim kemarau untuk menyediakan ketersediaan air untuk tanaman.

Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) memiliki lahan kering yang luas sebesar 749.000 hektar dengan potensi besar untuk pengembangan pertanian yang produktif yang tersebar di 10 (sepuluh) Kabupaten/Kota yang ada. Salah satunya terletak di Kabupaten Dompu dengan luas 232.460 hektar dan lahan kering seluas 120.728 hektar. Secara umum keadaan topografi Kabupaten Dompu sedemikian rupa sehingga dapat digambarkan sebagian daerah berbukit dan berbukit dengan kemiringan 15-40% dan lebih dari 40% dengan 49,97% dari luas wilayah, daerah datar 18,485 serta daerah landai sebesar 31,55% dari luas wilayah. Sementara itu, Kabupaten Dompu merupakan daerah tropis dengan musim hujan rata-rata pada bulan Oktober sampai dengan April dan curah hujan rata-rata sebesar 1.038,73 mm (Badan Pusat Statistik Kab. Dompu, 2022).

Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian terkait sistem irigasi tetes atau Drip Irrigation pada wilayah Kabupaten Dompu. Potensi lahan kering yang ada di Kabupaten Dompu saat ini sangat memungkinkan untuk menerapkan irigasi tetes. Penerapan irigasi tetes ini akan menggunakan media tanaman tomat.

Tanaman tomat adalah tanaman yang tidak banyak membutuhkan air. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), produksi tomat di

Indonesia memperoleh 1,11 juta ton pada tahun 2021. Kuantitas tersebut meningkat 2,72% dibanding pada tahun sebelumnya sebesar 1,08 juta ton. Masyarakat Dompu banyak memanfaatkan lahan untuk melakukan budidaya aneka tanaman salah satunya tanaman tomat, karena memperoleh hasil yang layak menguntungkan bagi para petani.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas maka dalam penelitian ini dapat dirumuskan beberapa permasalahan, yaitu :

1. Berapakah kebutuhan air yang diperlukan untuk tanaman tomat?
2. Berapakah besar debit aliran pada setiap emiter?
3. Bagaimanakah kinerja rangkaian sistem irigasi tetes pada tanaman tomat?

1.3 Tujuan

1. Untuk mengetahui kebutuhan air pada tanaman tomat.
2. Untuk mengetahui besar debit setiap emiter.
3. Untuk mengetahui kinerja rangkaian sistem irigasi tetes.

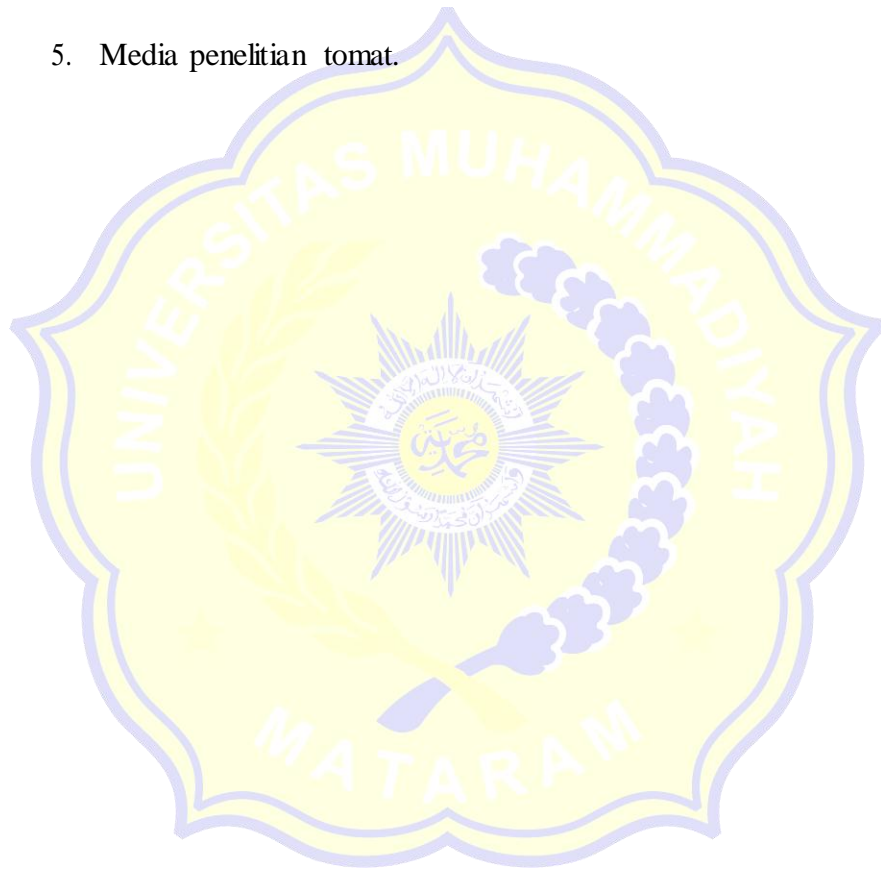
1.4 Manfaat Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Diharapkan dapat menjadi informasi untuk penelitian lebih lanjut mengenai desain sistem irigasi tetes.
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada pembaca bahwa pemberian air pada tanaman pada saat musim kemarau bisa dilakukan dengan menggunakan metode irigasi tetes.

1.5 Batasan Masalah

Ruang lingkup analisa pada tugas akhir ini dibatasi oleh :

1. Lokasi penelitian dilakukan di desa Buncu, Kecamatan Woja , Kabupaten Dompu Nusa Tenggara Barat.
2. Jaringan irigasi tetes direncanakan pada area seluas 10x10 m²
3. Penampung air menggunakan jerigen kapasitas 20 liter.
4. Pipa yang digunakan PVC 1/2 inchi, sambungan L dan T.
5. Media penelitian tomat.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan pustaka

Ainul Furkan (2022), Penerapan Irigasi Tetes Pada Tanaman Cabe Merah Di Desa Buncu Kecamatan Sape Kabupaten Bima, melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui debit rata-rata yang dipakai pada setiap tanaman cabe merah. Metode yang digunakan adalah irigasi tetes. Berdasarkan hasil, didapatkan kebutuhan air tanaman pada cabe merah tergantung pada umur tanaman, yaitu 0,282 l/hari dalam bulan 1, 2,482 l/hari pada bulan 2, 13,595 l/hari pada bulan 3, dan 15,881 l/hari pada bulan 4. Dan waktu berjalan irigasi tetes tanaman cabe merah adalah 0,048 jam/hari untuk tanaman umur 1 bulan, 0,424 jam/hari untuk tanaman umur 2 bulan, 2,424 jam/hari untuk tanaman umur 3 bulan, dan 2,324 jam/hari untuk tanaman umur 4 bulan. Dengan rata-rata 1,377 l/jam.

Rizky A. Pa (2014), Perencanaan Sistem Irigasi Tetes (Drip Irrigation) Di Desa Besmarak Kabupaten Kupang, melakukan penelitian dengan tujuan agar kebutuhan air tanaman tomat sesuai dengan kondisi tanah dan air serta merencanakan bentuk irigasi tetes yang optimal. Metode yang digunakan adalah irigasi tetes. Berdasarkan hasil analisa diketahui total keperluan air tanaman yang dibutuhkan tanaman tomat untuk mengganti hilangnya air akibat penguapan (Etc), berdasarkan masa pertumbuhan yaitu untuk masa awal tanam kebutuhan air tanaman tomat sebesar 86,2 mm atau 30,17 liter. Selama masa pengembangan, kebutuhan air tanaman tomat adalah 172,5 mm atau 60,37 liter. Pada pertengahan masa tanam, tanaman tomat membutuhkan air sebanyak 264,8 mm atau 92,68 liter. Untuk masa pemasakan, kebutuhan air tanaman tomat adalah 217,6 mm atau 76,16 liter.

Danar Susilo Wijayanto (2018), Implementasi Teknologi Irigasi Tetes Pada Budidaya Buah Naga, Analisis introduksi sistem irigasi tetes pada lahan pertanian buah naga di Kecamatan Wonogiri dengan

topografi berbukit dan karakteristik tanah gersang. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pemasangan jaringan irigasi tetes, pengujian kinerja dan analisis biaya. Penelitian ini menjelaskan tentang cara pemasangan sistem irigasi tetes menggunakan listrik untuk menjalankan pompa air pada kebun buah naga seluas 3000 m². Irigasi tetes digunakan untuk 272 tanaman buah naga dengan rata-rata limpasan per tetes 0,3 liter/jam. Waktu penyiraman ditentukan berdasarkan kebutuhan air pada setiap tahap pertumbuhan tanaman. Dengan waktu kerja rata-rata 8 menit, rekomendasi teknis dibuat untuk merencanakan irigasi secara bergantian di sisi utara dan selatan lahan, atau untuk menambah volume tangki air saat ini hingga maksimal 500 liter. Analisis kelayakan menunjukkan bahwa penerapan sistem irigasi tetes sebagai alternatif peningkatan produktivitas lahan kering layak secara teknis dan ekonomis.

Hendri Yanto (2014), Aplikasi Sistem Irigasi Tetes Pada Tanaman Kembang Kol Dalam Greenhouse, untuk mengevaluasi sistem irigasi tetes, menganalisis kebutuhan dan produktivitas air irigasi tanaman kembang kol didalam greenhouse dengan metode distribusi air. memproduksi sistem irigasi tetes dengan menggunakan tekanan gravitasi dan tekanan pompa memiliki nilai keseragaman penyebaran (EU) 64,49%, nilai tersebut masih dibawah keseragaman distribusi yang dianjurkan yaitu 75% sampai dengan 85%. Tingkat evapotranspirasi referensi minimum, maksimum dan rata-rata (ET_o) masing-masing adalah 5,80 mm/hari, 9,70 mm/hari dan 7,20 mm/hari, dan evapotranspirasi tanaman (E_t) pada hari ke-41 setelah tanam adalah 32 mm/hari. Koefisien hasil (K_c) kembang kol di rumah kaca bervariasi dari 0,48 hingga 0,86. Produktivitas air tanaman kembang kol sebesar 0,87 gram/liter.

Erni Romansyah (2020), Rancang Bangun dan Uji Kinerja Penerapan Teknik Irigasi Tetes Pada Lahan Kering. Metode penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 3 perlakuan yaitu

kemiringan keran 15° , 45° dan 90° dengan 4 kali ulasan. Hasil yang didapatkan yaitu berdasarkan nilai jarak dan keseragaman tetes menunjukkan bahwa desain teknik irigasi tetes sangat cocok digunakan pada kondisi kering. Berdasarkan nilai limpasan, daerah irigasi dapat memiliki lebar irigasi 25 cm dan kedalaman hingga 35 cm. Jadi, selama pertumbuhan vegetatif tanaman tomat, diperlukan air hingga 10.200 ml/hari untuk perlakuan 15° , 12.200 ml/hari untuk perlakuan 45° , 30.800 ml/hari untuk perlakuan 90° . Mengingat pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman tomat, dapat disimpulkan bahwa 15° merupakan perlakuan terbaik untuk lahan kering.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Irigasi

Irigasi adalah semua pekerjaan manusia yang berkaitan dengan rancangan dan pembangunan fasilitas untuk mengangkut dan mendistribusikan air secara teratur ke bidang-bidang tanah pertanian dan membuang kelebihan air yang tidak perlu. Sebagai suatu ilmu, irigasi tidak hanya tentang cara dan upaya yang dilakukan untuk mengambil air dari berbagai sumber, menyimpannya dalam suatu reservoir atau menaikkan permukaan air dengan cara menyalurkan dan mendistribusikannya ke lahan-lahan yang digarap. tetapi juga mencakup masalah-masalah pengendalian banjir sungai dan segala usaha yang berhubungan dengan pemeliharaan dan pengamanan sungai untuk tujuan pertanian (Wirawan, 1991).

Menurut Gandakoesuma (1981:9) menyebutkan bahwa Irigasi bertujuan untuk mengalirkan air dengan membangun bangunan dan saluran untuk drainase pertanian, mendistribusikan air secara tepat ke sungai atau ladang, dan membuang air yang tidak digunakan lagi. Setelah air digunakan, lakukan semua langkah untuk menegakkan larangan tersebut, jika air dibawa

misalnya ke sumber, dibawa ke tempat yang membutuhkan air atau harus disalurkan ke tanaman yang membutuhkan. Sementara itu Mawards (1989:5) menyatakan bahwa irigasi adalah usaha untuk mengambil atau memperoleh air dari bangunan dan saluran buatan untuk menunjang produksi pertanian.

Irigasi mikro adalah sistem irigasi bertekanan rendah yang dapat berupa semprotan, uap, semprotan atau tetes. Bentuk debit airnya berbeda, sesuai dengan kebutuhan agroekonomi atau hortikultura, langsung menuju zona akar tanaman tanpa menyebar ke seluruh area tanah tempat tanaman itu tumbuh. Sebagai contoh, irigasi mikro dapat meningkatkan pengelolaan hara tanaman dan pengelolaan salinitas yang baik. Selain irigasi mikro, irigasi tetes dan irigasi massal juga sedang dikembangkan (Partowijowo 1984).

2.2.2 Manfaat irigasi

Menurut Rachmad (2009) manfaat dari suatu sistem irigasi, adalah:

- a) Untuk melembabkan tanah yaitu mengairi tanah pada daerah yang curah hujannya kurang atau tidak merata.
- b) Untuk mengatur pembasahan tanah, agar areal pertanian dapat diairi setiap saat dibutuhkan, baik pada musim kemarau maupun musim hujan.
- c) Menyuburkan tanah, dengan menyalurkan air yang mengandung lumpur dan unsur hara penyubur tanaman ke areal pertanian, sehingga tanah menjadi subur.
- d) Untuk kolmatase yaitu meninggikan dataran rendah/rawa dengan mengendapkan lumpur yang dikandung oleh air irigasi.

Menurut Sudjarwadi (1990), fungsi irigasi, yaitu :

1. Menyuplai kebutuhan air pada tanaman.

2. Mendukung ketersediaan air pada musim kemarau.
3. Mengecilkan suhu tanah.
4. Mengurangi kerusakan tanah.

2.2.3 Jenis jenis irigasi

Jenis-jenis irigasi di Indonesia Menurut Kholid (2009), yaitu:

1. Irigasi permukaan : Mengambil air dari sumber yang ada, kemudian membangun daerah resapan dan menyalurkannya melalui saluran primer dan sekunder ke sawah.
2. Irigasi tambak : Pengaturan tata air sumber irigasi yang ada melalui sistem drainase (budidaya padi dan irigasi).
3. Irigasi air tanah : Pengambilan air tanah dan pemompaannya serta pendistribusiannya ke sawah.
4. Irigasi pompa : Sebaiknya untuk sawah yang tinggi

Dari segi konstruksi jaringan irigasinya, Pasandaran (1991) dan Nurdianza (2011) mengklasifikasikan sistem irigasi menjadi empat, yaitu:

1. Irigasi sederhana

Merupakan sistem irigasi dengan sistem konstruksi yang dilaksanakan secara sederhana tanpa insiden dan alat pengukur sehingga air irigasinya tidak teratur dan tidak terukur sehingga efisiensinya menjadi rendah.

2. Irigasi setengah teknis

Adalah suatu sistem irigasi dengan konstruksi pintu pengatur dan alat pengukur pada bangunan pengambil (pekerjaan utama) saja, jadi airnya hanya normal dan diukur di gedung hisap, jadi efisiensinya sedang.

3. Irigasi teknis

Adalah sistem irigasi yang dilengkapi dengan pengatur air dan meteran pada bangunan distribusi, bangunan umum dan

bangunan luar untuk mengukur air secara teratur dan dengan efisiensi tinggi pada bangunan distribusi dan distribusi.

4. Irigasi teknik maju

Adalah sistem irigasi di mana air dapat diukur dan diukur melalui jaringan dan semoga efisiensinya sangat tinggi.

2.2.4 Irigasi Tetes

Irigasi tetes adalah suatu sistem dimana air dialirkan melalui pipa/tabung yang berlubang dengan tekanan tertentu, sehingga air yang keluar berupa tetesan langsung pada daerah perakaran tanaman. Tujuan irigasi tetes adalah untuk menutupi kebutuhan air tanaman tanpa harus mengairi seluruh lahan, yang mengurangi kehilangan air akibat penguapan berlebih, menggunakan air lebih efisien, mengurangi limpasan dan mencegah/mengurangi pertumbuhan gulma. Karakteristik irigasi tetes meliputi pelepasan air yang kecil dalam jangka waktu tertentu, interval atau frekuensi penyiraman yang sering atau frekuensi penyiraman yang tinggi, air dialirkan ke zona akar tanaman, aliran air bertekanan dan efisien, dan air . . seragam. penyebarannya lebih baik (Sudjarwadi, 1990).

Irigasi tetes dapat dibagi menjadi dua, yaitu tetesan pompa dan tetesan gravitasi. Irigasi tetes dengan pompa yaitu irigasi tetes yang sistem distribusi airnya dikendalikan oleh pompa. Irigasi tetes pompa biasanya menggunakan alat dan peralatan yang lebih mahal daripada sistem irigasi gravitasi. Irigasi Tetes Gravitasi adalah irigasi tetes yang menggunakan gravitasi untuk mendistribusikan air dari sumber. Irigasi ini biasanya terdiri dari pompa air untuk memasok air dan tangki untuk menampung air. melepaskan hanya beberapa liter air per jam (Hansen, 1986).

Irigasi tetes adalah metode penyediaan air dengan meneteskan air melalui pipa secara lokal di sekitar atau di

sepanjang tanaman. Hanya sebagian dari zona akar yang basah, tetapi semua air yang ditambahkan dengan cepat diserap dalam kondisi kelembaban rendah. Jadi keuntungan cara ini adalah penggunaan air irigasi yang efisien (hakim, 1986 dalam nurdianza, 2011).

Jaringan irigasi tetes biasanya menggunakan pipa pvc (*poly vinylchloride*) dengan diameter 12-32 milimeter. Emiter harus menghasilkan aliran yang relatif kecil dan menghasilkan debit yang mendekati konstan (Israelsen dan Hansen, 1962).

Pemberian air yang ideal adalah jumlah air yang dapat membasahi tanah melalui daerah perakaran hingga volumenya terbuka.. Jika air diberikan berlebihan mengakibatkan genangan ditempat-tempat tertentu yang dapat mengganggu aerasi tanah (hakim, 1986).

2.2.5 Komponen Irigasi Tetes

1. Jaringan pipa pada irigasi tetes

Pipa yang digunakan dalam irigasi tetes terdiri dari pipa utama dan pipa samping. Pipa-pipa ini merupakan bagian penting dari irigasi tetes. Penempatan irigasi tetes sangat bervariasi tergantung pada faktor-faktor seperti luas, bentuk dan topografi. Dalam sistem irigasi tetes terdiri dari pipa dan penghasil emisi. Air dialirkan dari tabung dengan banyak cabang, biasanya terbuat dari plastik, berdiameter 12 mm (1/2 inci) sampai 25 mm (1 inci) (Hansen, 1986).

Ukuran pipa harus sesuai dengan pompa yang digunakan. Jaringan irigasi tetes menggunakan pipa PVC (polivinil klorida) dan PE (polietilen). Semua pipa tersebut disusun sedemikian rupa sehingga ada pipa utama, pipa sekunder dan jika ada pipa tersier. Tabung yang digunakan biasanya berukuran 0,5-1 in (1,27-2,5cm) dan tabung sekunder

berukuran 0,2-0,5 in (0,6-1,27 cm) (Najiyanti dan Danarti, 1993).



Gambar 2.1 Jaringan pipa
Sumber: Dokumentasi Penelitian

2. Emiter

Pemancar adalah perangkat tahan air yang disebut pemancar. Emitor memancarkan, menjatuhkan air langsung ke tanah di sekitar yang aman. Area yang diairi oleh emitor tergantung pada jenis tanah dan permeabilitas tanah. Emitor harus menghasilkan arus yang relatif rendah dan debit yang relatif datar. Penampang aliran harus relatif lebar untuk mengurangi penyumbatan emitor (Hansen, 1986).

Berdasarkan pemasangan di pipa lateral, penetes dapat dibedakan menjadi:

- a. On-line emiter yaitu dipasang pada lubang yang dibuat dipipa lateral.
- b. In-line emiter yaitu dipasang pada pipa lateral dengan cara memotong pipa lateral.

Menurut Keller dan Bliesner (1990) dalam Nurdianza (2011), emitter juga dapat dibedakan berdasarkan jarak spasi atau debitnya yaitu:

- a. Point source emitter yaitu di pasang dengan spasi yang renggang dan mempunyai debit yang relatif besar. *Point source emitter* dapat dipasang dengan pengeluaran (*outlet*)

tunggal, ganda maupun multi.

- b. *Linesource emitter* yaitu dipasang dengan spasi yang lebih rapat dan mempunyai debit yang kecil. Pipa porous dan pipa berlubang juga dimasukkan pada kategori ini.



Gambar 2.2 Emitter

Sumber: Dokumentasi

2.2.6 Evapotranspirasi

Menurut Ginting (2014) evapotranspirasi terdiri dari dua kata yaitu evaporasi yang berarti penguapan atau kehilangan air pada permukaan tanah dan badan air dan transpirasi adalah penguapan air yang terjadi pada tumbuh-tumbuhan, jadi evaporasi dapat diartikan sebagai gabungan dari evaporasi tanah/permukaan tubuh, evaporasi air dan vegetasi. Evapotranspirasi merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam mengetahui kebutuhan air tanaman, yang menjadi dasar penyiraman, penguapan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, sehingga pengukuran secara langsung agak sulit, sehingga dikembangkan suatu metode. estimasi evapotranspirasi (Manik et al, 2012)

Faktor-faktor yang mempengaruhi penguapan adalah suhu air, suhu udara (atmosfer), kelembaban, kecepatan angin, tekanan udara, sinar matahari. Kondisi saat ini/kondisi iklim harus

diperhatikan dalam pengukuran evaporasi, karena perubahan lingkungan sangat mempengaruhi faktor tersebut (Susrodarsono, 1983 dalam Nurdianza, 2011). Transpirasi pada dasarnya adalah proses dimana air menguap dari tanaman melalui daun ke atmosfer. Sistem akar tanaman mengambil jumlah air yang bervariasi dan mengangkutnya melalui tanaman dan daun (Viesman et al., 1972).

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses evaporasi adalah suhu, kecepatan angin, kelembaban tanah, sinar matahari, gradien tekanan uap. Karakteristik tanaman dan kerapatan tanaman juga berpengaruh (Kartasapoetra dan Sutedjo, 199, Nurdianza, 2011). Evaporasi (Etc.) adalah proses dimana air dipindahkan dari tanah ke atmosfer, termasuk penguapan air dari tanah dan penguapan dari tumbuhan melalui perpindahan panas laten per satuan luas permukaan (Hillel, 1983).

Faktor yang mendukung kecepatan evapotranspirasi ada 3, yaitu:

- 1) Faktor iklim mikro, meliputi radiasi bersih, suhu, kelembaban dan angin.
- 2) Faktor tanaman, meliputi jenis tanaman, tingkat penutupan, struktur tanaman, tahap perkembangan hingga dewasa, keteraturan dan jumlah stomata, mekanisme penutupan dan pembukaan stomata.
- 3) Faktor tanah, meliputi kondisi tanah, aerasi tanah, potensi air tanah, dan laju perpindahan air tanah ke akar tanaman (Linsley dkk, 1979)

Doon renbos dan Pruitt (1977), dijelaskan bahwa persamaan yang digunakan untuk menghitung kebutuhan air tanaman dalam bentuk evapotranspirasi adalah sebagai berikut:

$$Etc = Kc \times Eto$$

.....(2.1)

Keterangan:

Etc = Evapotranspirasi potensial (mm/hari)

Eto = Evapotranspirasi acuan (mm/hari)

Kc = Koefisien konsumtif tanaman

Koefisien konsumtif tanaman (kc) didefinisikan sebagai perbandingan antara besarnya evapotranspirasi potensial dengan evaporasi acuan tanaman pada kondisi pertumbuhan tanaman yang tidak terganggu. Dalam hubungannya dengan pertumbuhan dan perhitungan evapotranspirasi acuan tanaman (Eto), maka dimasukkan nilai kc yang nilainya tergantung pada musim, serta tingkat pertumbuhan tanaman (Allen, Etal., 1998)

Tabel 2.1. Nilai Koefisien tanaman (Kc) Tomat pada fase pertumbuhan

Fase pertumbuhan tanaman Tomat					Rata-rata
Awal	Vegetatif	Pembungaan	Pembuahan	Pemasakan	
0,30- 0,40	0,60 -0,75	0,95- 1,10	0,81-1	0,80- 0,90	0,70- 0,80

Sumber: Doorensbos dan Kassam (1979)

Nilai koefisien tanaman dibagi menjadi empat tahap pertumbuhan yaitu: awal (kcin), kcperkembangan (kcdev), kcmiddle (kcmid) dan kc akhir. Kc in adalah fase awal pertumbuhan tanaman selama kurang lebih dua minggu, sedangkan kcdev adalah koefisien periode pertumbuhan tanaman (periode antara core dan midphase). Kc pertengahan adalah kc masa pertumbuhan dan perkembangan, termasuk persiapan musim pembuahan. Puncak kc adalah kc pertumbuhan akhir tanaman, dimana tanaman berhenti memproduksi (Allen et al., 1998).

Banyaknya evapotranspirasi dapat dihitung dengan Metode Penman (modifikasi FAO) sebagai berikut:

$$E_{to} = c (W \times R_n + (1-W) \times f(u) \times (e_a - e_d)) \dots \dots \dots (2.2)$$

dengan:

E_{To} = Evapotranspirasi Tanaman (mm/hari),

c = Faktor Koreksi Kecepatan Angin Dan Kelembaban,

R_h = Kelembaban Udara (%)

W = Faktor Ketinggian Dan Temperatur,

R_n = Radiasi Bersih (mm/hari),

e_a = Tekanan Uap Jenuh (mbar),

e_d = Tekanan Uap Nyata (mbar),

Dengan persamaan:

$$W = \frac{d}{d+y} \dots \dots \dots (2.3)$$

Rumus pendukung yang lainnya:

$$d = \frac{2(0.00738T_c + 0.8072)^{T_c} - 0.0016}{\dots \dots \dots} (2.4)$$

$$y = \frac{0,386^P}{L} \dots \dots \dots (2.5)$$

$$P = \frac{1013 - 0,1055 \times E}{\dots \dots \dots} (2.6)$$

$$L = \frac{595 - 0,510T}{\dots \dots \dots} (2.7)$$

dengan:

E = Elevasi Medan Dari Muka Air Laut (mm),

T = Temperatur Rata-Rata (C°).

Sedangkan:

$$R_n = R_{ns} - R_{nl}$$

$$\dots\dots\dots(2.8)$$

$$R_{ns} = (1 - a)R_s$$

$$\dots\dots\dots(2.9)$$

$$\alpha = 6\% \quad (\text{areal genangan})$$

$$\alpha = 25\% \quad (\text{areal irigasi})$$

$$\alpha = 25\% \quad (\text{catchment area})$$

$$R_{ns} = (a + b \times \frac{n}{N}) \times R_a$$

$$\dots\dots\dots(2.10)$$

a ataupun b adalah sebuah konstanta tergantung letaknya

$$R_{nl} = f(T) \times f(ed) \times f(u) \times R_a$$

$$\dots\dots\dots(2.11)$$

$$ea = 7,01 \times 1,062^T$$

$$\dots\dots\dots(2.12)$$

$$ed = Rh \times ea$$

$$\dots\dots\dots(2.13)$$

Dengan:

R_n = Radiasi bersih gelombang panjang (mm/hari),

R_{ns} = Radiasi bersih gelombang pendek (mm/hari),

R_s = Radiasi gelombang pendek (mm/hari),

R_a = Radiasi teraksial ekstra (mm/hari) yang dipengaruhi oleh letak lintang daerah,

R_h = Kelembaban udara (%),

$\frac{n}{N}$ = Lama penyinaran matahari terukur (%).

Dengan harga fungsi-fungsi

$$F(u) = 0,27 \left(1 + \frac{u}{100}\right)$$

$$\dots\dots\dots(2.14)$$

$$F(T) = 11,25 \times 1,0133^T \dots\dots\dots(2.15)$$

$$F(ed) = 0,34 - 0,044 \times (ed)^{0,5} \dots\dots\dots(2.16)$$

$$F\left(\frac{n}{N}\right) = 0,10 + 0,90 \times \frac{n}{N} \dots\dots\dots(2.17)$$

Persamaan untuk reduksi pengurangan temperatur yang terjadi karena keinginan elevasi pengaliran adalah sebagai berikut:

$$T_c = T - 0,006 \times \delta E \dots\dots\dots(2.18)$$

T_c = Temperatur terkoreksi (°C),

T = Temperatur rata-rata (°C),

δE = Perbedaan tinggi antara elevasi stasiun dengan lokasi tinjauan(m)

Persamaan untuk mengoreksi kecepatan angin yang ada karena adanya perbedaan elevasi adalah sebagai berikut:

$$U_{2c} = U_2 \left(\frac{L_i}{L_p}\right)^{1/7} \dots\dots\dots(2.19)$$

Dengan:

U_{2c} = Kecepatan angin di lokasi perencanaan,

U_2 = Kecepatan angin di lokasi pengukuran,

L_i = Elevasi lokasi perencanaan,

L_p = Elevasi lokasi pengukuran.

Hubungannya dengan lama penyinaran oleh matahari di lokasi perencanaan adalah:

$$\frac{n}{N_c} = \frac{n}{N} - 0,1 \delta E$$

.....(2.20)

keterangan:

$\frac{n}{N}$ = durasi pencahayaan matahari yang terukur (%),

$\frac{n}{N_c}$ = koreksi penyinaran matahari (%).

Berdasarkan Hambali (2007), analisis standar acuan evapotranspirasi (Eto) menggunakan rumus Penman Monteith yang dimodifikasi oleh FAO pada tahun 1990 dan berkembang menjadi rumus FAO Penman-Monteith yang ditunjukkan pada Persamaan, yaitu:

$$E_{To} = \frac{0.408\Delta (Rn - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} U (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0.34U_2)} \dots\dots\dots(2.21)$$

Dengan :

Eto = Evapotranspirasi acuan (mm/hari),

Rn = Radiasi netto pada permukaan tanaman (MJ/m²/hari),

G = Kerapatan panas terus-menerus pada tanah (MJ/m²/hari),

T = Temperatur harian rata-rata pada ketinggian 2 m (°C),

u₂ = Kecepatan angin pada ketinggian 2 m (m/s),

e_s = Tekanan uap jenuh (kPa),

e_a = Tekanan uap aktual (kPa),

γ = Konstanta psychrometric (kPa/°C).

2.2.7 Debit Emitter

Debit aliran adalah banyaknya air yang mengalir per satuan waktu. Dengan irigasi tetes Anda hanya mendapatkan beberapa

liter per jam. Drainase untuk irigasi tetes tergantung pada jenis tanah dan tanaman. Biaya yang biasa digunakan untuk irigasi tetes adalah 41/jam, tetapi untuk pemrosesan pertanian tagihannya adalah 2, 8, 81/jam. Discharge pemakaian berdasarkan jarak dan waktu pemakaian (keller Danbliesner, 1990).

Menurut James dkk. (1982) Prastowo (2002), tanah dan tumbuhan mungkin tidak menyerap bila diberi air dalam jumlah sedikit, tetapi diserap ketika mereka diberikan dalam jumlah besar dalam air. menyebabkan banjir dan limpasan air permukaan. Penyerapan air pada irigasi tetes sangat erat kaitannya dengan eliminasi, hanya saja pada irigasi tetes relatif kecil per detiknya. Secara empiris, laju aliran sebagian besar penghasil emisi dinyatakan dengan persamaan:

$$Q = \frac{V}{T} \dots \dots \dots (2.22)$$

- Dimana: Q : Debit Emitter (L/jam)
 V : Volume (L)
 T : Waktu (Jam)

2.2.8 Kebutuhan Air Pada Irigasi tetes

Dengan irigasi tetes, penguapan sesedikit mungkin dihindari, sehingga dalam praktiknya kebutuhan air tanaman hanya penguapan. Penguapan harian selama periode puncak ditentukan dengan rumus berikut:

$$T_d = U_d [0,1(P_d)^{0,5}] \dots \dots \dots (2.23)$$

Dimana T_d adalah evapotranspirasi harian puncak (mm/hari), u_d adalah rata-rata kebutuhan air harian selama bulan-bulan puncak, dan pertumbuhan tanaman maksimum dengan seluruh tajuk (mm/hari), P_d adalah persentase tanah yang tertutup bayangan kanopi harian (%) (prastowo,2002).

Pada saat canopy tanaman sangat sedikit, P_d sama dengan

1% atau lebih besar dari Td minimum > 0.1 Ud. Bila *canopy* semakin meningkat, maka nilai Td akan mendekati nilai Ud, sehingga pada saat Pd = 100%, maka D = Ud. Tanaman buah-buahan yang matang umumnya mempunyai nilai Pd Maksimum = 80%. Kebutuhan air bersih maksimum per pemberian (aplikasi) adalah sama dengan mad (management allowed deficit) dan dihitung dengan persamaan:

$$dx = \frac{MAD}{100} + \frac{PW}{100} X W a Z \dots\dots\dots(2.24)$$

Dimana

Dx : jumlah maksimum air irigasi per aplikasi (mm),

Wa : air dalam tanah (ml/m)

Z : Kedalaman perakaran (m). (Prastowo, 2002)

2.2.9 Keceragaman Irigasi

Menurut Sapei (2003), salah satu faktor penentu irigasi adalah keceragaman penyediaan air yang dihitung dengan persamaan koefisien keceragaman irigasi (*cu/coefficient uniformity*) dengan menggunakan persamaan christiansen:

$$Cu = \left\{ 1 - \frac{\sum (xi - x)}{\sum xi} \right\} \dots\dots\dots(2.25)$$

Dimana Cu = koefisien Keceragaman Irigasi (%)

Xi = jumlah air dalam tangki ke-i (ml)

X = jumlah air rata-rata tangki (ml)

∑xi = jumlah deviasi absolut rata-rata pengukuran (ml)

Keceragaman irigasi tetes dapat dikatakan seragam atau benar jika nilai koefisiennya lebih besar dari 90% (>90%). Nilai kuantal yang rendah dapat digunakan sebagai indikator kehilangan air melalui perkolasi yang sangat tinggi (Sapei, 2003).

2.2.10 Efisiensi Penyebaran Irigasi Tetes

Air irigasi mengalir normal dan merata di zona akar. Pada hampir semua kondisi, semakin merata distribusi air maka respon tanaman akan semakin baik. Tujuan distribusi air adalah untuk menggunakan air sesuai dengan kebutuhan tanah dan tanaman.

Penggunaan air irigasi secara efektif menjadi tanggung jawab setiap pengguna. Tingkat penggunaan menentukan jumlah air yang dapat melembabkan tanah.

Efisiensi ini untuk menunjukan dimana peningkatan dapat dilakukan yang akan menghasilkan pemberian air irigasi yang lebih efisien. Rumus efisiensi distribusi air yang menggambarkan pemerataan distribusi air adalah sebagai berikut:

$$Ed = 100 + (1 + \frac{y}{d}) \dots \dots \dots (2.26)$$

Dimana :

Ed = Efisiensi penyebaran

y = Angka deviasi rata-rata untuk kedalaman yang di tampung (cm)

d = Kedalaman air rata-rata yang di tampung selama pemberian air irigasi tetes.

2.2.11 Tanaman Tomat

Tomat (*solanum lycopersicum*) adalah tanaman hortikultur yang memiliki prospek pemasaran yang jelas karna tomat adalah salah satu bahan masakan yang sangat dibutuhkan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari. (Nurhayati, 2017).



Gambar 2.3 Tanaman Tomat

Sumber: Dokumentasi Penelitian

Tanaman tomat cocok ditanam pada tanah yang kaya humus, gembur dan lembab, pH tanah yang ideal sekitar 5-6. Tanaman tomat juga dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, namun tanaman tomat harus memiliki drainase yang baik. Tanaman tomat beradaptasi dengan baik pada suhu malam yang tinggi 24° derajat. Secara umum tomat dapat tumbuh dengan baik pada suhu $20-30^{\circ}$ derajat.

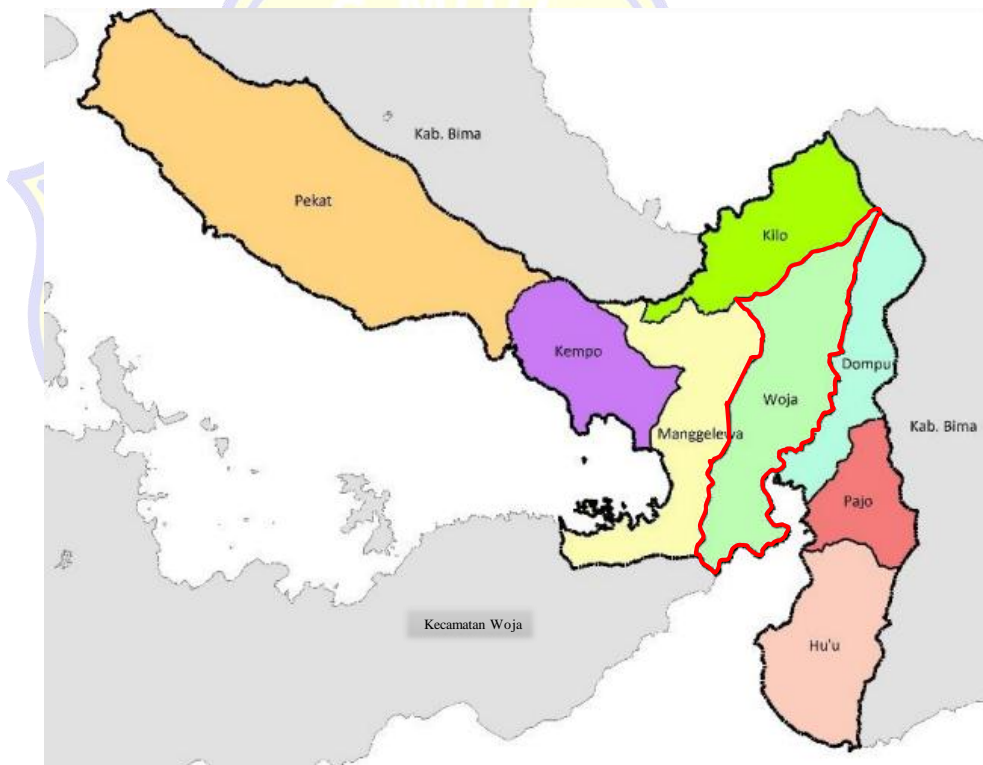
Air yang dibutuhkan tanaman tomat selama pertumbuhan vegetatif adalah 250 ml setiap 2 hari tanam dan meningkat menjadi 450 ml setiap 2 hari selama berbunga dan berbuah. Dengan sistem irigasi tetes ini, jumlah air setiap tanaman dapat diatur dengan tepat sehingga tanaman tomat dapat tumbuh dengan optimal. (Sumarna, 1999).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Buncu, Kecamatan Woja, Kabupaten Dompu, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Pemilihan lokasi ini dilakukan secara purposive sampling, yaitu pemilihan secara langsung dengan pertimbangan bahwa lokasi tersebut merupakan salah satu daerah yang sangat cocok sebagai tempat budidaya tanaman tomat.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian
Sumber: SHP Indonesia

3.2 Tahapan Persiapan

Pada tahap ini yang dimaksud adalah pengumpulan bahan sumber dan kajian literatur yang menjadi landasan teori serta sebagai acuan pembuatan proposal implementasi. Dengan adanya tahapan persiapan nantinya akan memberikan gambaran untuk langkah-langkah yang akan diambil selanjutnya.

3.3 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian Penerapan Irigasi Tetes Pada Tanaman Tomat Di Kecamatan Woja Kabupaten Dompu, yaitu sebagai berikut:

a. Data sekunder

Merupakan data yang di dapat dari sumber yang telah ada sebelumnya dan dikumpulkan oleh peneliti yang digunakan untuk melengkapi kebutuhan data penelitian. Adapun data sekunder yaitu data suhu, kelembaban, evaporasi, dan penguapan yang di dapatkan dari instansi terkait yaitu Stasiun Meteorologi Muhammad Salahuddin Bima dari tahun 2017-2021.

b. Data primer

Data primer merupakan data yang di dapat pada saat penelitian lapangan. Adapun data-data yang di dapat pada saat penelitian yaitu : data besar debit emiter dan kebutuhan air tanaman.

3.4 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan prosedur sebagai berikut:

1. Analisis Evapotranspirasi Acuan (ET_o)

Berdasarkan data iklim Stasiun Meteorologi Muhammad Salahuddin Bima dengan mengambil nilai rata-rata suhu keseluruhan.

Analisis evapotranspirasi menggunakan Persamaan (2.1) sampai dengan Persamaan (2.21).

2. Menghitung Kebutuhan Air Tanaman

Berdasarkan Transpirasi Tanaman Dengan menggunakan Persamaan (2.23).

3. Pengoperasian Sistem Irigasi Tetes

Pada pengoperasian sistem irigasi tetes memiliki beberapa tahapan, yaitu :

a. Tahap Persiapan

1. Siapkan alat dan bahan.
2. Buat jaringan irigasi tetes dengan panjang pipa lateral 4 meter dan total 16 pemancar (emiter).
3. Menyimpan wadah penampung dibawah emiter.
4. Mengoperasikan jaringan irigasi emiter.
5. Menghitung volume air yang tertampung dengan gelas ukur.

b. Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan dengan prosedur sebagai berikut:

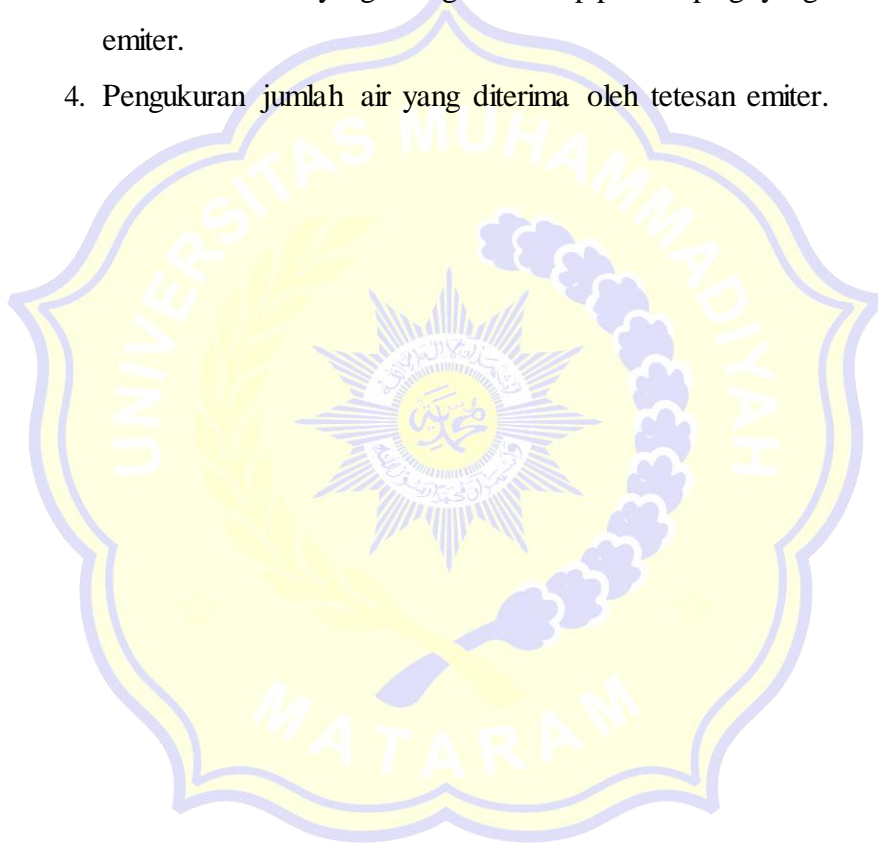
1. Ukur jumlah air yang dioleskan ke setiap emitor dengan gelas ukur dalam waktu 20 menit.
2. Setelah pengukuran selesai, operasi jaringan irigasi dihentikan.
3. Menghentikan pengoperasian jaringan irigasi setelah pengukuran selesai.

c. Pengujian Kinerja Emiter

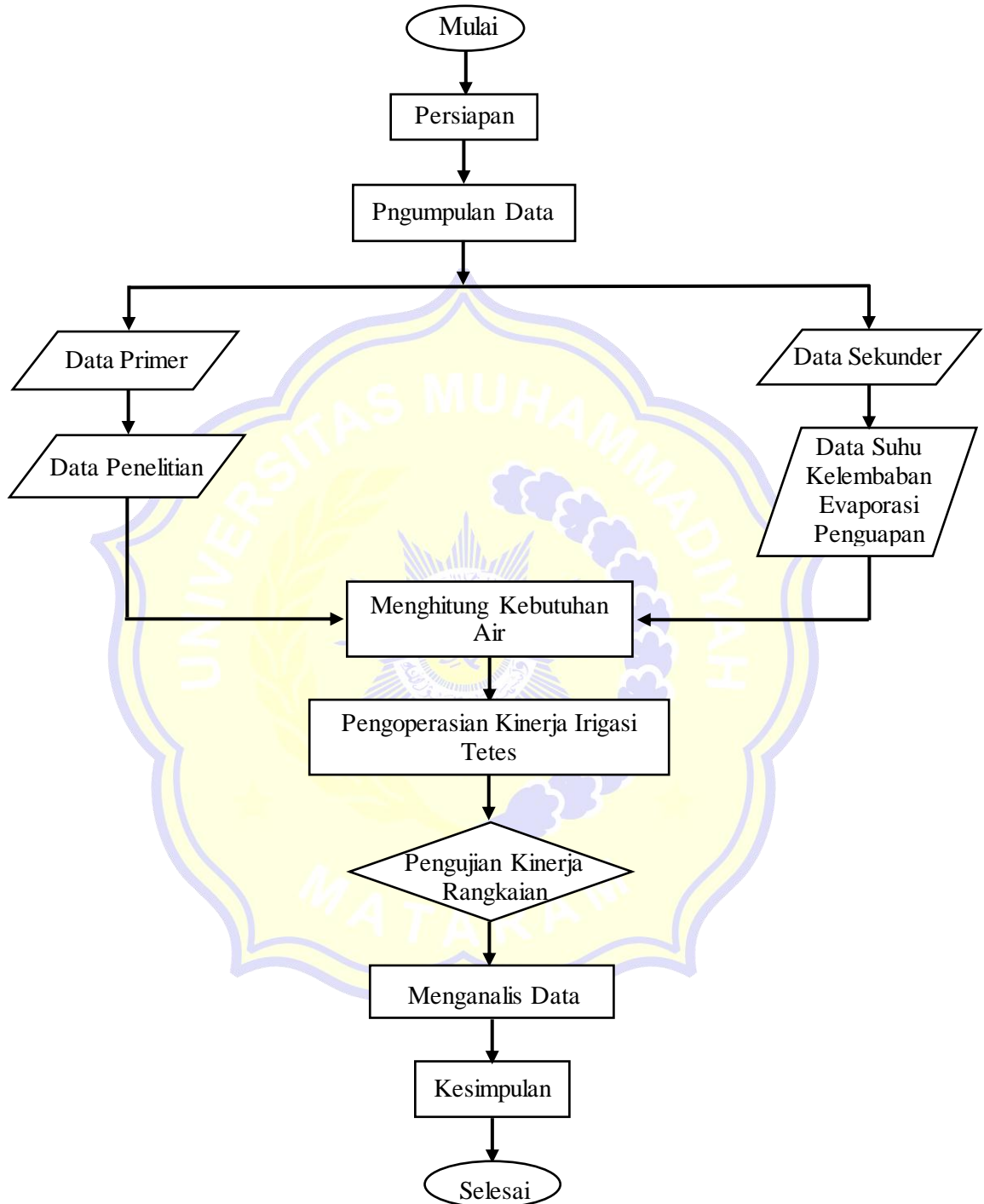
1. Mengukur debit emiter (q) pada tekanan (p) yang berbeda dengan selang waktu (t) selama 20 menit.
2. Mengukur perbandingan antara tekanan (p) dan debit (q) dengan mengatur tekanan pada ketinggian 0,50m – 2m.

4. Pengujian Kinerja Rangkaian

1. Membuat rangkaian / jaringan irigasi tetes dengan mengatur ketinggian bak penampung 0,50 m hingga 2m.
2. Bak penampung diisi air sebanyak 20 liter.
3. Buka keran air yang mengarah ke pipa samping yang terhubung ke emiter.
4. Pengukuran jumlah air yang diterima oleh tetesan emiter.



5. Diagram Alur Penelitian



Gambar 3.2 Diagram Alur Penelitian