

**STUDI PUSTAKA ANALISIS KEBUTUHAN AIR DAN
PERANCANGAN SISTEM IRIGASI UNTUK
PENANAMAN JAGUNG**

SKRIPSI



Disusun Oleh :

SAMSI
NIM. 316120061

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PERTANIAN
JURUSAN TEKNIK PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
MATARAM
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN
STUDI PUSTAKA ANALISIS KEBUTUHAN AIR DAN
PERANCANGAN SISTEM IRIGASI UNTUK
PENANAMAN JAGUNG

Disusun Oleh :

SAMSI

NIM: 316120061

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi
Pertanian pada Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian. Telah
Mendapat Persetujuan Pada Hari Rabu Tanggal 3 Agustus 2022.

Pembimbing Utama



Sirajuddin H. Abdullah, S.TP., MP.
NIDN : 0001017123

Pembimbing Pendamping



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

Mengetahui :

Universitas Muhammadiyah Mataram

Fakultas Pertanian

Dekan


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

HALAMAN PENGESAHAN

STUDI PUSTAKA ANALISIS KEBUTUHAN AIR DAN PERANCANGAN SISTEM IRIGASI UNTUK PENANAMAN JAGUNG

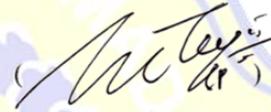
Disusun Oleh :

SAMSI

NIM: 316120061

Pada hari Rabu, 3 Agustus 2022
Telah dipertahankan di depan tim penguji

1. Sirajuddin H. Abdullah, S.TP., MP.
Ketua
2. Budy Wiryono, SP., M.Si.
Anggota
3. Ir. Suwati, M.M.A
Anggota

()

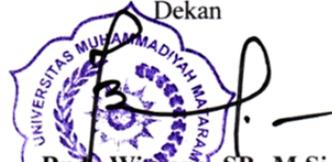
()

()

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 # 0905018101

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan/ataupun dokter), baik di Universitas Muhammadiyah Mataram maupun perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dosen pembimbing.
3. Skripsi ini tidak terdapat karya tulis 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 dan 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, 3 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



SAMSI
NIM: 316120061



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 : SAMS I
NIM : 316120061
Tempat/Tgl Lahir : MARONGE, 14-02-1997
Program Studi : TEKNIK PERTANIAN
Fakultas : PERTANIAN
No. Hp : 082342 022 094
Email : SEM281731@gmail.com

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

STUDI PUSTAKA ANALISIS KEBUTUHAN AIR DAN PERANCANGAN
SISTEM IRIGASI UNTUK PENANAMAN JAGUNG

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 45%

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, Kamis, 15-09-2022

Penulis



SAMS I

NIM. 316120061

Mengetahui,

Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT

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 : SAMSU
NIM : 316120061
Tempat/Tgl Lahir : MARONGE, 19-02-1997
Program Studi : TEKNIK PERTANIAN
Fakultas : PERTANIAN
No. Hp/Email : 082342 822 094
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:

STUDI PUSTAKA ANALISIS KEBUTUHAN AIR DAN PERANCANGAN
SISTEM IRIGASI UNTUK PEMANAMAN JAGUNG

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, Kamis, 09-09-2022
Penulis

Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT


SAMSU
NIM. 316120061


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

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Dalam hidup manusia hanya bias merencanakan, Tuhan yang menentukan. Jangan pernah berhenti berusaha, karena Tuhan tahu apa yang kamu butuhkan daripada yang kamu inginkan.”

PERSEMBAHAN

- Untuk Orang tuaku tercinta (Saptono dan Ida Rohani) yang telah membesarkanku dengan penuh kesabaran dan keikhlasan, yang telah merawatku dengan penuh kasih sayang dan telah mendidik serta membiayai hidupku selama ini sehingga aku bisa jadi seperti sekarang ini terima kasih ***Ayah terima kasih Bunda semoga Allah merahmatimu.***
- Untuk Samsu yang selalu memberi semangat.
- Untuk teman-teman yang tak bisa aku sebut satu persatu terimakasih atas motifasinya, dukungan dan perhatiannya selama proses penyusunan skripsi ini.
- Untuk orang yang selalu membimbingku dan selalu memberikanku arahan ***“Bapak Sirajuddin H. Abdullah, S.TP. MP., Bapak Budy Wiryono, S.P., M.Si. dan Ibu Suwati, M.M.A. tterima kasih telah*** membantuku dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Untuk Kampus Hijau dan Almamaterku tercinta “Universitas Muhammadiyah Mataram, semoga terus berkiprah dan mencetak generasi-generasi penerus yang handal, tanggap, cermat, bermutu, berakhlak, mulia dan profesionalisme.

KATA PENGANTAR

Alhamndulillah hirobbil alamin, segala puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Ilahi Robbi, karena hanya dengan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya semata yang mampu mengantarkan penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa setiap hal yang tertuang dalam skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan materi, moril dan spiritual dari banyak pihak. Untuk itu penulis hanya bisa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Budy Wiryono, SP., M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram. selaku Dosen Pembimbing Dan Penguji Pendamping.
2. Bapak Syirril Ihromi, SP., MP. 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. Bapak Sirajuddin, H. Abullah, S.TP., MP selaku Dosen Pembimbing Utama Dan Penguji Pendamping.
6. Ibu Ir. Suwati, M.M.A. selaku Penguji Pendamping
7. Bapak dan Ibu Pembimbing Akademik Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram dan semua pihak yang tidak mungkin disebutkan satu persatu yang turut berpartisipasi dalam proses penyusunan skripsi ini.
8. Kepada teman-teman TP angkatan 2016 serta semua teman-teman yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kelemahan yang ada pada tulisan, oleh karena itu kritik dan saran yang akan menyempurnakan sangat penulis harapkan.

Mataram, 3 Agustus 2022

Penulis

ABSTRAK

STUDI PUSTAKA ANALISIS KEBUTUHAN AIR DAN PERANCANGAN SISTEM IRIGASI UNTUK PENANAMAN JAGUNG

Samsi¹, Sirajuddin H. Abdullah², Budy Wiryono³

Air merupakan sumberdaya alam yang keberadaannya semakin bermasalah ke depan bagi peruntukan pertanian, karena: (a) jatah air untuk sektor pertanian relatif semakin berkurang akibat kompetisi dengan keperluan rumah tangga dan industri, (b) kerusakan tata hidrologi kawasan yang berdampak semakin rendahnya proporsi air hujan yang tersediakan bagi cadangan air, dan (c) adanya perubahan iklim yang kurang menguntungkan. Kebutuhan air irigasi adalah jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evaporasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan dan kontribusi air tanah. Sebagian besar daerah yang ada di NTB (Nusa Tenggara Barat) memiliki potensi yang baik untuk penanaman jagung seperti Kabupaten Sumabawa. Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung juga ditanam sebagai pakan ternak (hijauan maupun tongkolnya), diambil minyaknya (dari bulir), dibuat tepung (dari bulir, dikenal dengan istilah tepung jagung atau maizena), dan bahan baku industri (dari tepung bulir dan tepung tongkolnya). Berdasarkan uraian di atas, maka perlu alternatif perancangan irigasi untuk optimalisasi kebutuhan air untuk tanaman jagung, maka perlu untuk melakukan penelitian mengenai “analisis kebutuhan air dan perancangan sistem irigasi untuk penanaman jagung”. Desain irigasi alur dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak SIRMOD III. Model simulasi yang digunakan adalah tipe hydrodynamic, ujung alur tertutup tanpa penggunaan kembali, bentuk penampang alur parabola atau trapezoidal dan panjang alur 60 meter untuk target aplikasi atau kedalaman air aplikasi 0,11 m, 0,37 m, dan 0,45 m. Dari hasil penelitian dapat ditarik simpulan yaitu Pemberian air irigasi oleh petani dapat dilakukan melalui sistem alur. Laju penetrasi air kedalam lahan mencapai 0.5 mm/detik pada saat awal pemberian air dan selanjutnya menuju konstan pada laju 0,083 mm/detik. Bila air diberikan sampai kedalaman maksimum perakaran hasil pengukuran, maka dibutuhkan waktu sekira 120 menit untuk pengaliran air dari saluran ke lahan. Hasil simulasi irigasi alur yang telah didesain dengan kedalaman air aplikasi pada tahap pertumbuhan awal tanaman sebesar hanya 0,11 m, dengan jarak antar alur dikurangi dari 1,6m menjadi 0,8m dan debit dari 0,00041 m³/s menjadi 0,0004 m³/s. Waktu pengairan divariasikan dari 190 menit, 200 menit, 205 menit, dan 210 menit untuk mendapatkan hasil simulasi terbaik.

Kata kunci: Air, perancangan sistem, Irigasi, Jagung

1. Mahasiswa Penelitian
2. Dosen Pembimbing Utama
3. Dosen Pembimbing Pendamping

ABSTRACT

STUDY OF WATER REQUIREMENT ANALYSIS AND IRRIGATION SYSTEM DESIGN FOR CORN PLANTING

Samsi¹, Sirajuddin H. Abdullah², Budy Wiryono³

Water is a natural resource whose availability will become more and more problematic for agricultural purposes in the future due to (a) the agricultural sector's relative decrease in water allocation as a result of competition with household and industrial needs, (b) damage to the region's hydrological system, which reduces the amount of rainwater available for water reserves, and (c) unfavorable climate change. The amount of water required for irrigation is determined by considering the amount of water supplied by nature through rain and the contribution of groundwater, as well as the demands of evaporation, water loss, and the water requirements of plants. Sumbawa Regency and most NTB (West Nusa Tenggara) regions have a high potential for maize farming. In addition to being grown as a source of carbohydrates, maize is also used as animal feed (forage and cobs), for the extraction of oil (from the ears), for the production of flour (known as corn flour or cornstarch), and as a supply of raw materials for industry (from grain flour and cob flour). Alternative irrigation designs are based on the above description to best meet maize plants' water requirements. Studying "analysis of water requirements and design of irrigation systems for corn growing" is important. Using SIRMOD III software, a furrow irrigation design was created. For the target application or applications with water depths of 0.11 m, 0.37 m, and 0.45 m, a hydrodynamic simulation model with a closed groove end without reuse, a curved or trapezoidal groove cross-section, and a groove length of 60 meters was utilized. According to the study, farmers can supply irrigation water using a groove system. At first of the water application, the water penetration rate into the land reaches 0.5 mm/second and then gets a consistent rate of 0.083 mm/second. If water is applied to the measurement results' maximum root depth, it will take roughly 120 minutes for the water to flow from the canal to the land. The simulation of irrigation grooves that were created with the application of water depth at the plant's early growth stage produced only 0.11 m, with a reduction in the distance between tracks from 1.6 m to 0.8 m and a decrease in discharge from 0.00041 m³/s to 0.0004 m³/s. The irrigation time was changed from 190 minutes to 200 minutes, 205 minutes, and 210 minutes To achieve the best results from the simulation.

Keywords: Water, system design, Irrigation, Corn

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



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENJELASAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	vi
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vii
MOTO DAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	4
1.3.1. Tujuan Penelitian	4
1.3.2. Kegunaan Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Irigasi	6
2.2. Curah Hujan Efektif (Re).....	10
2.3. Evapotranspirasi	12
2.3.1. Evapotranspirasi Tanaman	13
2.3.2. Evapotranspirasi Acuan (ET _o).....	15
2.4. Infiltrasi	16
2.5. Dimensi Saluran	21

2.6. Kadar Air Tanah	22
2.7. Ketersediaan Air Irigasi	23
2.7.1. Ketersediaan Air di Lahan	24
2.7.2. Ketersediaan Air di Bangunan Pengambilan	24
2.8. Kebutuhan Air Irigasi Tanaman	25
2.9. Membuat Desain Saluran Irigasi Permukaan (Alur)	27
2.10. Tanaman Jagung	32
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	37
3.1. Metode Penelitian	37
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian	37
3.2.1. Waktu dan Tempat.	37
3.2.2. Lokasi Penelitian	37
3.3. Alat dan Bahan Penelitian	37
3.4. Pelaksanaan Penelitian	38
3.5. Parameter dan Cara Pengukuran	38
3.5.1. Pengambilan Data	40
3.5.2. Pengolahan dan Analisis Data	40
3.6. Analisis Data	43
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Lokasi dan Batas wilayah	44
4.2. Ketersediaan Air	45
4.3. Sistem Pemberian Air	48
4.4. Simulasi Berdasarkan Hasil Desain	50
4.5. Kedalaman Air Irigasi	51
4.6 Kebutuhan Air Tanaman	52
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	55
5.1. Simpulan	55
5.2. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Harga Koefisien Tanaman Palawija	26



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tabung Infiltrometer Sederhana	19
2. Simulator Hujan	20
3. Diagram Alir Penelitian	39
4. Bentuk Trapezoidal Saluran	40
5. Bentuk Setengah Lingkaran	40
6. Tampilan Program Sermod III	43
7. Curah Hujan Rata-Rata Pertahun	45
8. Curah Hujan Rata-Rata Perbulan	45
9. Debit Air	47
10. Laju Infiltrasi Tanah	49
11. Dimensi Desain Irigasi	50
12. Hasil Simulasi	51

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumberdaya alam yang keberadaannya semakin bermasalah ke depan bagi peruntukan pertanian, karena: (a) pertanian yang pasokan airnya relatif terbatas akibat persaingan dengan kebutuhan domestik dan industri, (b) rusaknya sistem hidrologis wilayah tersebut, yang mengurangi jumlah air hujan yang tersedia bagi masyarakat, maka air merupakan sumber daya alam. Sumber daya yang akan terus menghadapi masalah di masa depan. Perubahan iklim yang negatif, cadangan udara, dan (c). Dalam konteks ini, sangat penting untuk memperhatikan teknologi pengelolaan air, tidak hanya dalam hal seberapa efisien penggunaan air tetapi juga dalam hal penerapannya dan usia tanaman, yang keduanya dapat meningkatkan tenaga kerja dan biaya efisiensi (Suryana *et al.*, 2008).

Jumlah air yang dibutuhkan untuk irigasi ditentukan dengan mempertimbangkan jumlah air yang disuplai oleh alam melalui hujan dan kontribusi air tanah, serta tuntutan penguapan, kehilangan air, dan kebutuhan air tanaman. Persiapan lahan, penggunaan konsumtif, perkolasi dan rembesan, pergeseran lapisan air, dan curah hujan efektif semuanya mempengaruhi seberapa banyak air yang dibutuhkan untuk sawah. Ketebalan air yang diperlukan untuk menggantikan air yang hilang melalui evapotranspirasi tanaman sehat yang tumbuh di area yang luas di tanah yang menjamin kelembaban tanah yang memadai, kesuburan tanah dan lingkungan tanaman yang baik sehingga tanaman berpotensi tumbuh didefinisikan sebagai kebutuhan

air untuk tanaman, keluaran yang baik (Sudjarwadi, 1979). Beberapa faktor penguapan, seperti transpirasi, yang kemudian dihitung sebagai evapotranspirasi, mempengaruhi jumlah air yang dibutuhkan tanaman (Anonim, 1996). Untuk meningkatkan efisiensi, membatasi kapasitas saluran pembawa, dan sering menyesuaikan pelayanan irigasi sesuai dengan perubahan debit yang tersedia pada suatu daerah resapan air, seperti bendung di sungai, maka dilakukan pengelompokan air (Sudjarwadi, 1979).

Salah satu pilihan untuk memberi tanaman jumlah, waktu, dan kualitas udara yang tepat adalah irigasi. Ada banyak teknik irigasi yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan ini. Desain dan penerapan strategi yang beragam ini disesuaikan dengan sifat tanaman dan lingkungan sekitarnya. Di sawah, sebagian besar petani jagung dapat ditemukan. Produksi umumnya di bawah standar selama musim kemarau karena kekurangan udara. Di sisi lain, penggunaan air irigasi masih belum efisien. Menurut penelitian, hanya 46% petani di Kabupaten Sumbawa Besar, Kabupaten Moyohilir, dan Desa Berare yang efektif memanfaatkan air irigasi. Karena itu, 54 persen air terbuang sia-sia. Kondisi saluran drainase yang buruk menjadi penyebabnya. Dengan mengadopsi perangkat pembentuk alur untuk meningkatkan desain saluran drainase, pemanfaatan air irigasi dapat dibuat lebih efektif. Saluran drainase harus lebar 32–34 cm, dalam 21–25 cm, dan kemiringan lereng harus curam 0,8% (Puslitbangtan, 2003).

Kebutuhan air di sektor pertanian mempengaruhi produktivitas tanaman baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Temuan penelitian oleh Wijayanto *et al.* (2012) mengungkapkan bahwa pertumbuhan tanaman jagung mungkin terhambat oleh rendahnya pasokan air pada perlakuan A1 dan A2, yang membutuhkan penyiraman setiap lima hari. Hal ini karena kandungan air dalam tanah. Jika jumlahnya sedikit, tanaman tidak akan bisa menggunakan air tanah dan akhirnya akan layu. Kekurangan air selama fase vegetatif dan generatif pertumbuhan tanaman dapat mengganggu pertumbuhan tanaman, memperlambat fotosintesis, dan mengubah distribusi asimilasi, yang semuanya menurunkan produksi tanaman. Menurut Astutik dkk. (2019), jumlah klorofil a, klorofil b, dan klorofil total pada tanaman jagung pada 4 WAP bervariasi tergantung pada jumlah air yang tersedia. Lebih banyak klorofil a, klorofil b, dan klorofil total hadir dalam air yang cukup daripada di air yang tidak mencukupi.

Sebagian besar wilayah di NTB (Nusa Tenggara Barat), termasuk Kabupaten Sumabawa, memiliki potensi yang sangat baik untuk pertanian jagung. Selain beras dan gandum, jagung (*Zea mays L.*) merupakan salah satu tanaman pangan terpenting di dunia. Selain menjadi sumber makanan pengganti di Amerika Serikat, jagung berfungsi sebagai sumber utama karbohidrat di Amerika Tengah dan Selatan. Jagung adalah masakan umum lainnya di kalangan orang Indonesia, khususnya di Nusa Tenggara dan Madura. Selain menyediakan karbohidrat, jagung juga dibudidayakan untuk pakan ternak (hijauan dan tongkol), untuk ekstraksi minyak (dari tongkol),

untuk produksi tepung (dari tongkol, biasa disebut tepung jagung atau pati jagung), dan sebagai pasokan bahan baku industri (dari tepung gandum dan tepung tongkol). Pentosa yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan furfural banyak terdapat pada tongkol jagung. Saat ini, jagung rekayasa genetika sedang diproduksi untuk menyediakan komponen farmasi (Tidak diketahui, 2012a).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu alternatif perancangan irigasi untuk optimalisasi kebutuhan air untuk tanaman jagung, maka perlu untuk melakukan penelitian mengenai “analisis kebutuhan air dan perancangan sistem irigasi untuk penanaman jagung.”

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian di atas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana mendesain sistem irigasi alur yang tepat untuk penanaman jagung?
2. Bagaimana tingkat kebutuhan air pada penanaman jagung?

1.3 Tujuan dan Kegunaan Penelitian

1.3.1 Tujuan penelitian

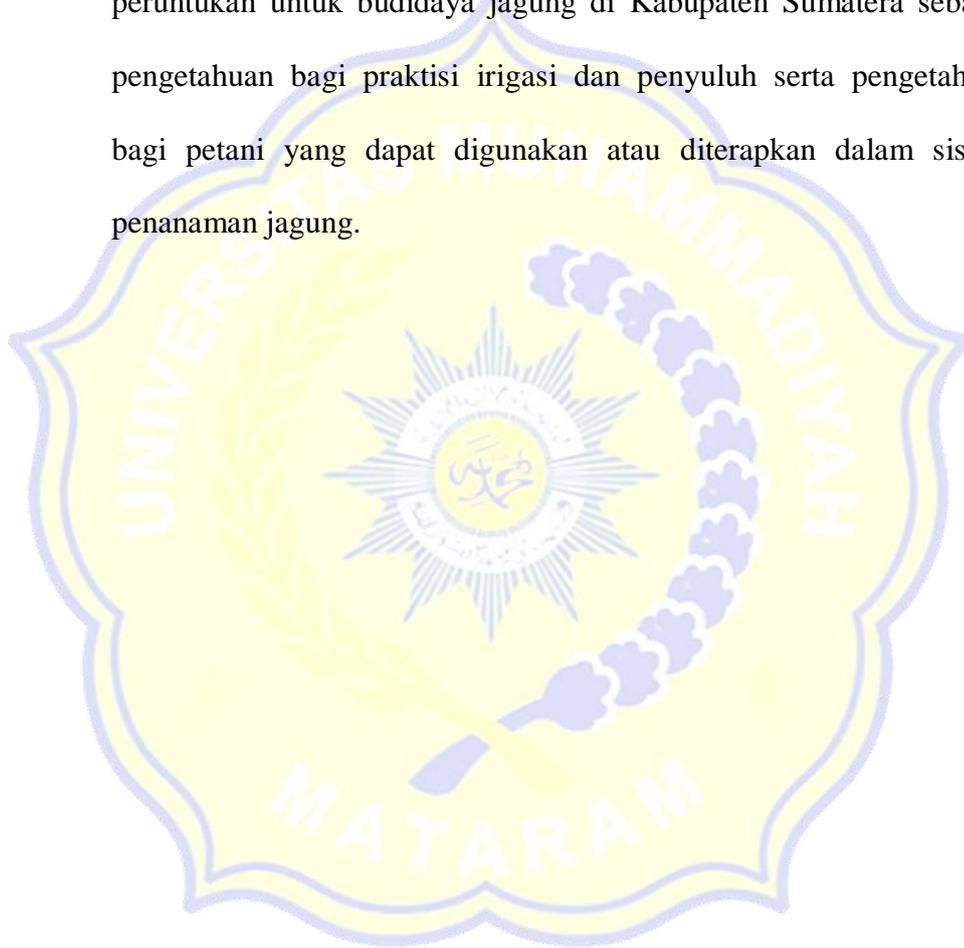
Berdasarkan rumusan masalah di atas maka penelitian ini bertujuan:

1. Untuk mendapatkan desain irigasi alur yang tepat untuk penanaman jagung.

2. Untuk mengetahui kebutuhan air pada sistem irigasi pada peruntukan penanaman jagung.

1.3.2 Kegunaan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyajikan hasil rancangan irigasi pertanian yang efektif dan efisien pada lahan peruntukan untuk budidaya jagung di Kabupaten Sumatera sebagai pengetahuan bagi praktisi irigasi dan penyuluh serta pengetahuan bagi petani yang dapat digunakan atau diterapkan dalam sistem penanaman jagung.



BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Irigasi

Irigasi secara umum didefinisikan sebagai aplikasi air ke tanah dengan tujuan memberikan kelembaban yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman. Irigasi juga bertujuan untuk melunakkan lapisan pengolahan tanah dan gumpalan tanah, menunda perkecambahan dengan pendinginan dengan penguapan, memastikan produksi tanaman yang sukses dalam menghadapi kekeringan jangka pendek, mendinginkan tanah dan atmosfer sehingga terbiasa dengan pertumbuhan tanaman, mengurangi bahaya kekeringan, mencuci atau melarutkan garam dalam tanah, mengurangi bahaya pemipaan tanah, dan mengurangi bahaya pemipaan tanah. Operasi drainase pertanian, terutama yang terkait dengan tujuan mencuci dan melarutkan garam di dalam tanah, secara implisit termasuk dalam tujuan irigasi yang luas. Tentu saja, tidak semua tujuan utama irigasi di atas berlaku untuk Indonesia yang sebagian besar terletak di zona monsun tropis-basah. Tindakan menyediakan, mengambil, memberi, dan menggunakan air untuk pertanian melalui saluran tunggal dan pembangunan jaringan irigasi adalah cara lain untuk mendefinisikan irigasi (Sudjarwadi, 1987).

Dalam teknik irigasi lainnya, setiap kali air diterapkan, seluruh permukaan tanah dibasahi. Dengan menerapkan air menggunakan metode alur, area permukaan tanah yang lebih kecil harus dibasahi, mengurangi

kehilangan penguapan, pendangkalan tanah yang berat, dan memungkinkan pengolahan tanah lebih cepat setelah pengiriman air. Metode alur digunakan untuk mengairi hampir semua tanaman dalam barisan. Alur kecil yang digunakan untuk mengairi tanaman gandum dan alfalfa dikenal sebagai aliran reguler. Aliran yang sering ini berguna untuk tanah dengan topografi yang tidak terduga dan aliran pasokan air yang sederhana. Banyak lereng dapat mengambil manfaat dari irigasi alur. Dalam situasi ini, biasanya menempatkan alur pada lereng yang paling curam untuk mencegah tanggul saluran meluap (Endang dan Soetjipto, 1992).

2.1.1. Jenis-jenis Irigasi

1. Irigasi Permukaan

Kebanyakan orang menganggap jenis irigasi ini sebagai yang tertua di Indonesia. Metode ini melibatkan penggunaan struktur dalam bentuk bendungan atau ekstraksi bebas untuk menarik air dari sumbernya, yang biasanya berupa sungai. Air tersebut kemudian dialirkan ke lahan pertanian menggunakan pipa atau selang yang menggunakan gaya gravitasi untuk mendistribusikan air ke tempat yang lebih tinggi terlebih dahulu. Distribusi air ini mengikuti "jadwal" dan volume yang telah ditentukan dan terjadi secara teratur.

2. Irigasi Bawah Permukaan

Seperti namanya, jenis irigasi ini menerapkan sistem pengairan bawah lapisan tanah untuk meresapkan air ke dalam

tanah di bawah daerah akar menggunakan pipa bawah tanah atau saluran terbuka. Digerakkan oleh gaya kapiler, lengas tanah berpindah menuju daerah akar sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Dengan demikian, irigasi jenis ini menyasar bagian akar dengan memberinya asupan nutrisi sehingga dapat disalurkan ke bagian lain tumbuhan dan dapat memaksimalkan fungsi akar menopang tumbuhan.

3. Irigasi Dengan Pancaran

Irigasi ini sedikit lebih kontemporer daripada dua yang pertama karena baru saja dibuat. Caranya adalah dengan menggunakan pipa untuk mengarahkan air dari sumber ke lokasi yang diinginkan. Tekanan khusus alat penyiram digunakan untuk menutup ujung pipa di lokasi yang diinginkan, menciptakan semburan air yang terlihat seperti hujan dan membasahi bagian atas, bawah, dan bawah tanaman dari tanah dalam urutan itu.

4. Irigasi Pompa Air

Irigasi ini menggunakan tenaga mekanik untuk memindahkan berbagai jenis air melalui pipa atau saluran dari sumber air, biasanya sumur, ke lahan pertanian. Kebutuhan air pada musim kemarau dapat didukung dengan cara pengairan ini jika sumber air yang digunakan dapat diandalkan, artinya tidak surut sepanjang musim kemarau.

5. Irigasi Lokal

Menggunakan pipa atau pipa yang dibangun di lokasi tertentu sehingga air hanya mengalir di sana, irigasi lokal mendistribusikan air. Irigasi lokal menggunakan prinsip gravitasi, sama seperti metode irigasi permukaan lainnya, untuk memastikan bahwa tanah yang lebih tinggi menerima air terlebih dahulu.

6. Irigasi Dengan Ember Atau Timba

Petani yang mengairi lahan mereka dengan ember atau ember melakukan metode irigasi ini dengan menggunakan tenaga manusia.

Mereka secara manual menyirami lahan pertanian yang mereka hasilkan setelah membawa air secara manual dari sumber air di ember atau ember. Seperti yang Anda duga, jenis ini kurang efisien karena membutuhkan banyak energi dan memakan waktu cukup lama. Beberapa petani, terutama di daerah terpencil yang kekurangan dana untuk membeli pompa air atau peralatan irigasi yang lebih efisien, tetap memilih bentuk sistem irigasi ini.

7. Irigasi Tetes

Menggunakan selang atau pipa yang dilubangi dan dikontrol dengan tekanan tertentu, irigasi tetes semacam ini mendistribusikan air ke lahan pertanian. Dalam konfigurasi ini,

air akan jatuh dari pipa sebagai tetesan dan mendarat langsung di akar tanaman. Metode ini dirancang untuk memastikan bahwa air mencapai akar secara langsung, menghilangkan kebutuhan untuk merendam tanah dan mengurangi limbah air dari penguapan yang berlebihan.

Efisiensi, penghematan air, menghindari dampak penguapan dan infiltrasi, dan kesesuaian untuk tanaman di fase awal pertumbuhan adalah semua manfaat dari metode irigasi ini. Mereka juga dapat memaksimalkan fungsi nutrisi bagi tanaman. Jenis ini juga memiliki manfaat tambahan untuk mempercepat proses penyesuaian benih dengan tanah sehingga dapat menyuburkan tanaman dan membantu keberhasilan penanaman.

2.2 Curah Hujan Efektif (Re)

Hujan adalah segala jenis air atau es yang jatuh dari atmosfer ke permukaan planet atau lautan. Curah hujan di daerah tropis, seperti Indonesia, biasanya berbentuk air dan, pada kesempatan langka, es, namun di daerah subtropis dan kutub, hujan dapat berupa air atau salju/es. Volume air yang jatuh pada suatu lokasi tertentu adalah jumlah curah hujan. Jumlah hujan dapat direncanakan untuk satu peristiwa hujan atau untuk jangka waktu tertentu, seperti hari, bulan, musim, atau tahun. Jumlah hujan yang dibutuhkan untuk menyiapkan rencana penggunaan air dan desain pengelolaan banjir sama dengan curah hujan tahunan rata-rata di wilayah tersebut. Dalam hal curah hujan tahunan, curah hujan bulanan, curah hujan harian, dan curah hujan jam,

distribusi curah hujan berbeda tergantung pada periode waktu. Harga yang diperoleh dapat digunakan untuk meramalkan kemungkinan masa depan dan, pada akhirnya, merancang dengan mempertimbangkan aplikasi yang dimaksud. Curah hujan menunjukkan variasi dalam ruang dan waktu. Salah satu pengaruh variabilitas curah hujan adalah terjadinya fluktuasi curah hujan di setiap wilayah yang dapat mengakibatkan cuaca ekstrim berupa kekeringan dan banjir yang terjadi dalam skala yang berbeda dan bergantung pada waktu pengulangan (Achmad, 2011).

Curah hujan efektif adalah jumlah hujan yang diperkirakan turun selama musim tanam tertentu. Sebuah sawah mengalami hujan secara efektif dari saat pengolahan tanah sampai panen, tidak hanya selama musim tanam. Dengan memperhatikan ritme musim hujan dan musim kemarau, maka curah hujan efektif untuk tanaman di lahan tergenang berbeda dengan curah hujan efektif untuk tanaman di lahan kering. Keterkaitan antara kondisi tanah, cara pemberian air, dan jenis tanaman digunakan sebagai dasar untuk menghitung curah hujan efektif (Achmad, 2011). Pengolahan data curah hujan harian pada stasiun curah hujan di daerah irigasi atau daerah sekitarnya menghasilkan jumlah curah hujan efektif.

$$R_e = R_{tot} (125 - 0,2 R_{tot})/125 ; R_{tot} < 250 \text{ mm} \dots\dots\dots(1)$$

$$R_e = 125 + 0,1 R_{tot} ; R_{tot} > 250 \text{ mm} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

R_e = Curah hujan efektif (mm/hari)

R_{tot} = Jumlah curah hujan (mm/hari)

2.3. Evapotranspirasi

Penguapan dan transpirasi digabungkan menjadi satu proses yang disebut evapotranspirasi. Sementara transpirasi adalah proses pelepasan air dari tanaman sebagai hasil dari respirasi dan fotosintesis, penguapan adalah tindakan menguapkan atau kehilangan air dari tanah dan badan air (abiotik). Evapotranspirasi (ET) adalah kombinasi dari dua proses yang berbeda di mana kehilangan air dari permukaan tanah melalui proses penguapan dan kehilangan air dari tanaman melalui proses transpirasi (Achmad, 2011).

Menurut Achmad (2011), evapotranspirasi ditentukan oleh banyak faktor yakni:

- a. Radiasi matahari (R_d): Sumber energi yang digunakan untuk memanaskan tanah, air, dan tanaman. Lokasi geografis tempat merupakan faktor utama dalam potensi radiasi.
- b. Kecepatan angin (v): Angin adalah faktor yang mendistribusikan uap air yang telah menguap ke atmosfer, memungkinkan penguapan berlanjut sebelum udara menjadi jenuh dengan uap.
- c. Kelembaban relatif (RH): Variabel iklim ini penting karena udara dapat menyerap air tergantung pada lingkungannya, seperti suhu dan tekanan atmosfer. Suhu Radiasi dan RH keduanya tak terpisahkan dipengaruhi oleh suhu. Suhu ini dapat berupa suhu atmosfer, tanah, tumbuhan, dan badan air.

Air dalam bentuk cair diubah menjadi uap air selama proses penguapan, yang menghilangkannya dari permukaan penguapan. Air dapat menguap dari berbagai permukaan, termasuk danau, sungai, tanah, dan tanaman hijau. Sedangkan transpirasi melibatkan pelepasan uap ke lingkungan dan penguapan cairan (air) dari jaringan tanaman. Stomata adalah mekanisme kehilangan air utama bagi tanaman. Daun tanaman memiliki saluran terbuka yang disebut stomata yang memungkinkan air menguap dan berubah menjadi gas (Achmad, 2011).

2.3.1. Evapotranspirasi Tanaman

Penguapan dan transpirasi digabungkan untuk membentuk frasa "evapotranspirasi tanaman" (ETc). Berdasarkan kebutuhan air tanaman, kebutuhan air dapat ditentukan. Kebutuhan air yang lebih besar dapat dihitung jika kebutuhan air tanaman diketahui (Hansen *et al.*, 1986). Sementara transpirasi adalah penguapan melalui permukaan air yang awalnya diserap oleh tanaman, penguapan adalah penguapan yang terjadi di atas permukaan tanah. Atau, dengan kata lain, evapotranspirasi adalah volume air yang menguap dari sebidang tanah dan tanaman sebagai akibat dari panas matahari (Asdak, 1995).

Air mengalir dari permukaan bumi ke atmosfer melalui proses yang disebut evapotranspirasi (ETc), yang melibatkan penguapan air dari tanah dan transpirasi air dari jaringan tanaman melalui transfer panas laten per satuan luas. Faktor iklim mikro,

seperti radiasi bersih, suhu, kelembaban, dan angin; faktor tumbuhan, seperti jenis tumbuhan, derajat penutupan, struktur tumbuhan, tahap perkembangan hingga dewasa, keteraturan dan jumlah stomata; dan faktor tanah, seperti kondisi tanah, aerasi tanah, potensi air tanah, dan kecepatan air tanah bergerak ke darat, merupakan tiga faktor yang mendukung kecepatan evapotranspirasi (Achmad, 2011).

Doonrenbos dan Pruitt (1977), menjelaskan bahwa untuk menghitung kebutuhan air tanaman berupa evapotranspirasi dipergunakan persamaan

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

Dimana :

ET_c = evapotranspirasi potensial (mm/hari)

ET_o = evapotranspirasi acuan (mm/hari)

K_c = koefisien konsumtif tanaman

Rasio antara kuantitas evapotranspirasi potensial dan penguapan referensi tanaman di bawah kondisi perkembangan tanaman tanpa hambatan dikenal sebagai koefisien konsumsi tanaman (K_c). Kemudian, nilai K_c diperhitungkan dalam kaitannya dengan perkembangan dan perhitungan evapotranspirasi acuan tanaman (ET_o), yang nilainya dipengaruhi oleh musim serta laju pertumbuhan tanaman.

Empat fase pertumbuhan tanaman dilambangkan dengan nilai koefisien Kc awal (K_c in), Kc perkembangan (K_c dev), Kc tengah (K_c mid), dan Kc akhir. Kc in adalah koefisien tanaman untuk dua minggu pertama pertumbuhan, sedangkan Kc dev adalah koefisien tanaman untuk empat minggu berikutnya (periode antara fase awal dan fase tengah). Kc pertengahan mengacu pada periode pertumbuhan dan perkembangan, yang mencakup waktu yang dihabiskan untuk bersiap-siap untuk pematangan. Kc end adalah Kc untuk pertumbuhan akhir tanaman pada saat tanaman berhenti berproduksi (Achmad, 2011).

2.3.1. Evapotranspirasi Acuan (E_{To})

Evapotranspirasi Acuan (E_{To}) adalah nilai evapotranspirasi tanaman rumput aktif tumbuh yang tersebar di permukaan tanah dan memiliki ketinggian 8 sampai 15 cm. Beberapa teknik, termasuk metode Penman, metode panci penguapan, metode radiasi, pendekatan Blaney Criddle, dan metode Penman yang dimodifikasi FAO, dapat digunakan untuk menentukan evapotranspirasi referensi (E_{To}). Ada beberapa langkah yang harus dilakukan untuk memperkirakan jumlah evapotranspirasi tanaman, antara lain memperkirakan evapotranspirasi referensi, menghitung koefisien tanaman, dan kemudian memperhatikan kondisi lingkungan setempat, seperti variasi iklim musiman, ketinggian,

lahan. Daerah, air tanah yang mudah diakses, salinitas, teknik irigasi, dan budidaya pertanian (Ahmad, 2011).

Ada cara lain untuk menghitung evapotranspirasi, termasuk teknik Penman E_{To} , yaitu $W R_n + (1 - W) f(u) (e_a - e_d) = c$. Untuk luas lahan, metode Penman yang dimodifikasi (FAO) digunakan dengan data suhu, kelembaban, kecepatan angin, dan durasi sinar matahari (Doorenbos dan Pruitt, 1977).

2.4. Infiltrasi

Pergerakan air ke dalam tanah, biasanya sebagai akibat dari curah hujan, dikenal sebagai infiltrasi. Infiltrasi air ke dalam tanah yang lebih dalam menyebabkan perkolasi, suatu proses pergerakan air yang terus-menerus. Rembesan adalah kebalikan dari infiltrasi. Kapasitas infiltrasi adalah tingkat terbesar di mana air dapat meresap ke dalam tanah. Ketika jumlah hujan melebihi kapasitas tanah untuk menyerap curah hujan, terjadi kapasitas infiltrasi. Laju infiltrasi sama dengan laju curah hujan, namun jika intensitas hujan lebih kecil dari kapasitas infiltrasi (Achmad, 2011).

Infiltrasi adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan pergerakan air secara vertikal atau horizontal dari atas ke permukaan tanah. Laju infiltrasi adalah jumlah air yang diserap per satuan waktu. mm/jam atau mm/hari digunakan untuk menyatakan laju infiltrasi f . Jika laju infiltrasi lebih rendah dari daya infiltrasi, maka $f = f_p$ dan $f = I$, dan laju infiltrasi akan sama dengan intensitas hujan. Tergantung pada seberapa banyak hujan turun, infiltrasi bervariasi. Besarnya infiltrasi akan tetap

berlanjut setelah mencapai batas sesuai dengan laju penyerapan masing-masing tanah. Ada kapasitas yang sama untuk tingkat infiltrasi variabel di seluruh tundra, tergantung pada permukaan tundra, struktur, vegetasi, dan faktor lainnya. Selain kekuatan curah hujan, infiltrasi mengambil banyak bentuk yang berbeda sebagai akibat dari kelembaban tanah dan udara yang ada di sana (Achmad, 2011).

Berikut ini adalah beberapa elemen internal dan eksternal yang mempengaruhi laju infiltrasi, menurut Achmad (2011):

1. Kedalaman lapisan tanah jenuh dan ketinggian genangan di atas permukaan tanah
2. Kelembaban tanah atau kadar air
3. Pemadatan tanah akibat curah hujan
4. Partikel tanah halus, seperti lanau yang terbuat dari partikel lempung, dapat menyumbat pori-pori tanah yang kecil.
5. Pemadatan tanah hewan dan manusia yang disebabkan oleh pengolahan tanah dan jalur lalu lintas
6. Komposisi tanah
7. Keadaan akar tumbuhan, baik akar hidup maupun mati (Bahan organik)
8. Berapa banyak udara yang ada di bumi?
9. Kemiringan tanah atau topografi
10. Banyaknya hujan
11. Kekasaran permukaan tanah
12. Standar air yang akan tercemar

13. Suhu udara ambien dan udara tanah

Kapasitas infiltrasi dan laju infiltrasi, yang diukur dalam milimeter per jam, adalah dua istilah yang terkait dengan infiltrasi. Laju infiltrasi (ft) adalah laju infiltrasi yang nilainya tergantung pada karakteristik tanah dan intensitas curah hujan, sedangkan kapasitas infiltrasi adalah laju infiltrasi maksimum untuk suatu jenis tanah tertentu. Ketika infiltrasi terjadi di tanah kering, ia memiliki kapasitas tinggi karena air ditarik ke dalam tanah oleh gaya kapiler dan gravitasi. Gaya kapiler lebih lemah ketika tanah basah, yang menurunkan laju infiltrasi. Kapasitas infiltrasi akhirnya mencapai nilai konstan yang terutama dipengaruhi oleh gravitasi dan laju perkolasi. Beberapa variabel antara lain kedalaman genangan dan ketebalan lapisan jenuh, kelembaban tanah, pemadatan akibat hujan, tanaman penutup tanah, intensitas curah hujan, dan karakteristik fisik tanah mempengaruhi laju infiltrasi (Triatmodjo, 2008).

Pengukuran dengan infiltrometer dan analisis hidrograf adalah dua cara populer untuk mengevaluasi kemampuan infiltrasi. Infiltrometer genangan air dan simulator hujan adalah dua jenis infiltrometer. Infiltrometer genangan air yang paling umum terdiri dari dua silinder atau tabung yang dimasukkan ke dalam tanah secara konsentris (Triatmodjo, 2008).

Untuk tipe pertama, dua silinder konsentris logam dengan sisi bawah beberapa sentimeter di bawah tanah dimasukkan ke dalam setiap ruang, yang selalu dijaga pada ketinggian yang sama, dan memiliki diameter antara 22,5 dan 90 cm. Tujuan silinder luar adalah untuk menghentikan air di ruang dalam agar tidak menyebar setelah merembes di bawah bagian bawah

silinder. Tingkat di mana air harus disuntikkan ke silinder bagian dalam untuk mempertahankan ketinggian yang konstan dapat digunakan untuk menghitung kapasitas infiltrasi dan variasinya. Dengan menggunakan infiltrometer, infiltrasi dapat dipantau dengan cara yang dijelaskan di bawah ini (Triatmodjo, 2008).

Infiltrometer tipe kedua (gambar 7), terdiri dari tabung dengan diameter sekitar 22,5 cm dan panjang 45 sampai 60 cm yang dimasukkan kedalam tanah sampai kedalaman minimum sama dengan kedalaman dimana air meresap selama percobaan (sekitar 37,5 sampai 52,5 cm), sehingga tidak terjadi penyebaran.

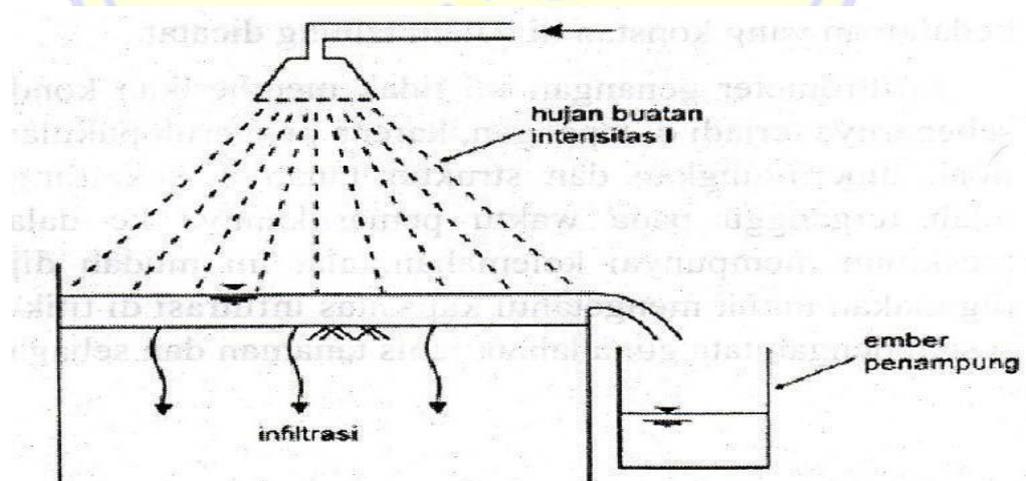


Gambar 1. Tabung infiltrometer sederhana

Perlu dicatat berapa laju air yang harus ditambahkan untuk menjaga kedalaman tabung tetap konstan. Karena dampak tetesan air hujan tidak diperhitungkan dan struktur tanah di sekitar dinding silinder telah berubah selama penetrasi ke dalam tanah, infiltrometer genangan ini tidak mewakili kondisi infiltrasi yang sebenarnya terjadi di lapangan. Namun demikian, terlepas dari kekurangannya, alat ini bersifat portabel dan dapat digunakan

untuk memperkirakan kapasitas infiltrasi di lokasi yang dibutuhkan sesuai dengan jenis vegetasi, penggunaan lahan, dan faktor lainnya (Triatmodjo, 2008).

Hujan buatan dibuat dengan intensitas homogen yang lebih tinggi dari kapasitas infiltrasi untuk mengurangi kelemahan penggunaan peralatan tersebut di atas. Lahan beririgasi memiliki luas 0,1 sampai 40 m². Dengan melacak jumlah hujan dan limpasan, jumlah infiltrasi dapat diperkirakan. Sketsa simulator hujan ditunjukkan pada Gambar 7. Curah hujan buatan dengan intensitas tinggi I di daerah yang akan diperiksa kapasitas infiltrasinya. Genangan air terbentuk di atas permukaan tanah karena jumlah air hujan yang jatuh lebih besar dari kemampuan tanah untuk menyerapnya. Genangan air pada akhirnya akan meluap, dan kelebihan air akan dikumpulkan dalam ember. Dengan mengetahui jumlah tampungan dalam ember, intensitas hujan dan tinggi genangan, maka akan dapat dihitung kapasitas infiltrasi (Triatmodjo, 2008).



Gambar 2. Simulator hujan.

Laju infiltrasi air ke dalam tanah dari permukaan tanah dikenal sebagai laju infiltrasi (f), dan diukur dalam satuan/jam atau sentimeter/jam. Ketika air menggenang di permukaan tanah, laju infiltrasi telah habis. Laju infiltrasi aktual akan lebih rendah dari laju potensial jika laju distribusi air di permukaan, seperti hujan, lebih rendah dari laju infiltrasi. Akumulasi kedalaman air yang masuk ke dalam tanah dari waktu ke waktu dikenal sebagai infiltrasi kumulatif (F), dan sama dengan integral dari laju infiltrasi selama waktu itu (Triatmojo, 2008).

2.5. Dimensi Saluran

Salah satu dimensi saluran atau talang adalah kapasitas atau kemampuannya, lapisan material, kemiringan, dan bentuknya. Persamaan Manning dan persamaan kelancaran, yang menghubungkan kecepatan aliran, kapasitas, kemiringan saluran, bentuk, dan ukuran pembagian saluran, dapat digunakan untuk menghitung ukuran saluran. Rumusnya berbunyi sebagai berikut (Jeans, 2009).

$$V = \frac{K}{n} R^{2/3} S^{1/2} \dots\dots\dots (4)$$

$$Q = A V \dots\dots\dots (5)$$

Dimana;

V = Kecepatan aliran (m/s)

K = Koefisien kekasaran

Saluran = Koefisien manning

S = Kemiringan (m/m)

A = Luas penampang saluran

$(m^2)Q$ = Debit aliran (m^3/s)

R = Jari-jari hidrolis (m)

2.6 Kadar Air Tanah

Data kadar air tanah harus diukur secara berkala di lapangan; ini dapat membantu menentukan kapan harus menerapkan irigasi dan seberapa dalam untuk menerapkannya. Sebaliknya, data dapat menunjukkan berapa banyak yang telah diterapkan dan seberapa merata air menutupi tanah. Seperti disebutkan dalam artikel sebelumnya, persyaratan lain termasuk kerapatan curah, kapasitas lapang, dan titik layu permanen (Walker, 1989).

Ada banyak cara untuk menentukan kadar air tanah, menurut Walker (1989). Namun, metode pengambilan sampel gravimetri digunakan dalam penyelidikan ini. Pengambilan sampel gravimetri melibatkan pengambilan sampel tanah dari profil tanah atau dari penetrasi akar dengan interval 15–30 cm. Setelah sampel tanah diambil dengan berat antara 100 dan 200 gram, dimasukkan ke dalam wadah kedap udara dan diukur. Dengan membuka tutup wadah, sampel kemudian dimasukkan ke dalam oven dan dipanggang pada suhu 105°C selama 24 jam. Tanah dan wadah ditimbang kembali setelah pengeringan, dan berat air dihitung sebelum dan sesudah proses pengeringan/oven. Fraksi berat kering masing-masing sampel dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan berikut:

$$W = \frac{BB - BK}{BK} \dots\dots\dots (6)$$

Dimana :

W = kadar air tanah

BB = berat basah (berat tanah sesungguhnya)

BK = berat kering (berat tanah setelah di panaskan)

Jagung adalah tanaman yang kurang bergantung pada air daripada padi dan dianggap tidak tahan terhadap kelebihan dan kekurangan air.

Oleh karena itu, pengendalian ketersediaan air menjadi sangat penting. Kemungkinan kelebihan air cukup tinggi pada budidaya lahan kering, yang biasanya ditanam pada musim hujan; Oleh karena itu, saluran drainase harus dibangun dan dapat dipasang bersamaan dengan penanaman untuk mencegah kelebihan air. Kekeringan adalah kemungkinan yang sangat nyata di sawah, yang sering ditanam menjelang akhir musim hujan. Oleh karena itu, ketika tanaman menunjukkan gejala yang berhubungan dengan kekeringan, air harus disediakan. Sumber air meliputi air irigasi atau air tanah dangkal yang disalurkan melalui poma. Waktu dan cara distribusi air dalam situasi ini sangat penting untuk pertumbuhan tanaman yang optimal dan konsumsi air yang efektif. khususnya untuk penanaman.

Harus ada pasokan air yang bisa digunakan untuk mengairi tanaman karena ketersediaan air sangat penting untuk sawah tadah hujan. Alur yang dibuat selama penimbunan dapat digunakan untuk mendistribusikan air. Model PAI-1R-Baliticereal atau PAI-2R-Baliticereal yang digambar dengan traktor tangan juga dapat dibuat alurnya dengan menggunakan bajak atau alat khusus untuk membuat alur (Suryana *et al.*, 2008).

2.7. Ketersediaan Air Irigasi

Dua kategori utama air yang tersedia untuk irigasi adalah air yang ada di dalam tanah dan air yang ada dalam struktur pengumpulan. Diperkirakan bahwa

suplai air irigasi pada properti dan pada bangunan intake akan cukup untuk memasok kebutuhan air irigasi di daerah irigasi yang ditentukan oleh luas dan pola tanaman saat ini. Dalam pengelolaan air irigasi untuk lahan pertanian, informasi tentang ketersediaan air pada bangunan pengambilan atau sungai diperlukan untuk memperkirakan berapa banyak air yang dapat disalurkan ke lapangan yang sedang dipertimbangkan (Dirjen Pengairan, 1986).

2.7.1. Ketersediaan Air di Lahan

Air yang tersedia di sebidang tanah adalah air yang dapat digunakan untuk keperluan irigasi di sebidang tanah itu. Kontribusi air tanah dan hujan efektif merupakan dua sumber air yang tersedia di lahan yang dapat dimanfaatkan untuk pertanian (Direktorat Jenderal Pengairan, 1986).

Kontribusi airtanah sangat dipengaruhi oleh karakteristik, kedalaman aplikasi air dan jenis tanaman. Untuk daerah irigasi yang berada pada daerah kedalaman aplikasi, kontribusi air tanah diperoleh melalui daya kapilaritas tanah. Untuk daerah yang berada pada daerah kedalaman air aplikasi, kontribusi airtanah sangat kecil dan dapat dikatakan nol layak. Curah hujan efektif adalah curah hujan yang secara efektif dan langsung digunakan untuk memenuhi kebutuhan tanaman bagi pertumbuhan tanaman (Direktorat Jenderal Pengairan, 1986).

2.7.2. Ketersediaan Air di Bangunan Pengambilan

Air yang dapat diakses pada suatu bangunan yang dapat dimanfaatkan untuk mengairi lahan adalah air yang tersedia pada

bangunan intake. Informasi mengenai ketersediaan air di sungai (debit arus utama) diperlukan untuk sistem irigasi yang menggunakan air sungai. Aliran sungai terkecil yang dapat dicapai dan diketahui dapat digunakan untuk irigasi adalah debit andalan. Debit minimum untuk potensi pemenuhan ditetapkan sebesar 80%, yang dapat dibaca sebagai indikasi bahwa probabilitas debit sungai lebih kecil dari debit standar 20%. Analisis frekuensi dari kumpulan data debit yang sangat panjang dapat digunakan untuk menganalisis ketersediaan air untuk bangunan pengumpul yang memiliki pencatat debit yang dapat diakses (Direktorat Jenderal Irigasi, 1986).

2.8. Kebutuhan Air Irigasi Tanaman

Direktorat Jenderal Pengairan (1986) menunjukkan bagaimana neraca air di lahan untuk satu satuan luas dalam satu periode, seringkali periode setengah bulan, digunakan untuk menentukan kebutuhan air untuk irigasi atau air yang dibutuhkan untuk lahan pertanian. Menurut Direktorat Jenderal Pengairan (1986), faktor-faktor berikut mempengaruhi kebutuhan air untuk irigasi:

a) Penyiapan lahan (Ir)

Jumlah air yang dibutuhkan untuk penyiapan lahan menentukan kebutuhan maksimum air irigasi dalam suatu proyek irigasi.

b) Penggunaan Konsumtif (Etc)

Jumlah air yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman disebut konsumsi konsumtif. Penggunaan konsumtif adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan jumlah air yang disuplai ke

tanaman untuk menggantikan air yang hilang melalui transpirasi dan penguapan. Evapotranspirasi adalah hasil campuran antara transpirasi dan penguapan dari daun tanaman atau dari permukaan tanah. Iklim, varietas, jenis, dan umur tanaman semuanya mempengaruhi nilai penguapan.

Besarnya koefisien tanaman setiap jenis tanaman berbeda-beda dan berubah setiap periode pertumbuhan tanaman itu. Evapotranspirasi potensial dihitung dengan metode modifikasi Penman yang telah disesuaikan dengan keadaan daerah Indonesia dan nilai Kc untuk berbagai jenis tanaman yang ditanam disajikan harga-harga koefisien tanaman termasuk jagung menurut FAO (Direktorat Jenderal Pengairan, 1986).

Tabel 1. Harga Koefisien Tanaman Palawija

Setengah Bulan	Koefisien tanaman						
	Ke-	Kedelai	Jagung	Tanah	Bawang	Buncis	Kapas
1	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
2	0.75	0.59	0.51	0.51	0.64	0.50	
3	1.00	0.96	0.66	0.59	0.89	0.58	
4	1.00	1.05	0.85	0.90	0.95	0.75	
5	0.82	1.02	0.95	0.95	0.88	0.91	
6	0.45	0.95	0.95	-	1.04	-	

Sumber : Direktorat Jenderal Pengairan, 1986

c) Perkolasi dan Rembesan (P)

Laju perkolasi sangat tergantung pada sifat-sifat tanah. Guna menentukan laju perkolasi, tinggi muka air tanah juga harus

diperhitungkan. Perembesan terjadi akibat meresapnya air melalui tanggul sawah. Perkolasi dan rembesan di sawah berdasarkan Direktorat Jenderal Pengairan (1986), yaitu sebesar 2 mm/hari.

d) Penggantian Lapisan Air (W_{lr})

Banyaknya air yang dibutuhkan oleh tanaman palawija sebesar 50- 100 mm.

e) Efisiensi Irigasi (E_i)

Rasio air irigasi yang benar-benar digunakan untuk memenuhi kebutuhan pengembangan tanaman dengan air irigasi yang keluar dari pintu masuk dikenal sebagai efisiensi irigasi. Kinerja suatu sistem jaringan irigasi sangat ditentukan oleh efisiensi irigasi. Efisiensi drainase, yang biasanya terjadi pada jaringan utama, dan efisiensi pada jaringan sekunder, khususnya dari bangunan pemisah hingga persawahan, merupakan efisiensi irigasi. Efektivitas irigasi didasarkan pada premis bahwa sebagian air yang diambil akan hilang di kanal dan sawah. Kehilangan air pada tingkat tersier, sekunder, dan primer termasuk dalam perhitungan kehilangan air untuk operasi irigasi. Panjang, luas permukaan, lingkaran basah, dan letak airtanah setiap saluran berpengaruh terhadap jumlah total kehilangan air (Direktorat Jenderal Pengairan, 1986).

2.9. Membuat Desain Saluran Irigasi Permukaan (Alur)

Untuk mencegah stres tanaman dan menjaga keseimbangan sumber daya seperti energi, air, nutrisi, dan tenaga kerja, desain sistem irigasi

permukaan harus mengisi area tertentu dari zona akar secara efektif dan konsisten. Lingkungan dapat dipanaskan untuk meminimalkan kerusakan akibat embun beku atau didinginkan untuk melindungi tanaman buah dan sayuran halus di sekitar sistem irigasi. Pencucian garam di zona akar harus selalu dapat terakumulasi oleh sistem irigasi. Ini juga dapat digunakan untuk menyebarkan pestisida dan pupuk di seluruh bidang, melunakkan tanah untuk budidaya yang lebih baik, atau keduanya (Walker, 1989).

Proses desain didasarkan pada tujuan aplikasi (Z_{req}) yang berkaitan dengan jumlah kelembaban tanah yang diekstraksi oleh tanaman. Trial and error akan digunakan dalam proses analitik akhir untuk menentukan panjang, kemiringan, laju aliran masuk lapangan, dan waktu cutoff yang akan meningkatkan efisiensi aplikasi. Proses desain akan dibatasi oleh faktor-faktor seperti erosi dan pasokan air yang terbatas. Ketika tanah hanya disiram kembali, efisiensi aplikasi maksimum—tujuan desain yang tersirat—akan terjadi. Dengan mengurangi perbedaan waktu pemasukan kesempatan dan pemasukan akhir tepat waktu, peningkatan perkolasi akan berkurang. Aliran permukaan yang dikendalikan atau didaur ulang digunakan. Berikut ini adalah definisi dari asupan waktu desain peluang:

$$Z_{req} = kr_{req}^a + f_o r_{req} \dots\dots\dots(7)$$

Dimana r_{req} adalah waktu kesempatan masuk desain, Z_{req} adalah volume yang diberikan/diperlukan per satuan panjang dan lebar (yang sama dengan defisit kelembaban tanah), dan (Walker dan Skogerboe, 1989).

Menurut Walker dan Skogerboe (1989), data yang dibutuhkan dalam membuat desain irigasi secara umum adalah:

Aspek penyediaan air irigasi meliputi:

- a) permintaan tahunan, metode dan biaya pengiriman, debit dan durasi, frekuensi penggunaan, dan kualitas air;
- b) Topografi tanah, dengan fokus pada lereng utama, undulasi, lokasi penyaluran air, dan saluran drainase permukaan;
- c) Karakteristik fisik, kimia, dan tanah, khususnya karakteristik infiltrasi, kapasitas menahan air, salinitas, dan drainase internal;
- d) Pola tanam, kebutuhan air; dan
- e) Kualitas air irigasi.
- f) Praktek budaya yang digunakan di daerah pertanian, terutama di mana mereka dapat melarang elemen tertentu dari desain atau pengoperasian sistem.
- g) Kondisi pemasaran regional serta tenaga kerja, pemeliharaan dan penggantian ketersediaan dan keterampilan layanan, pendanaan untuk konstruksi dan operasi, dan energi, pupuk, benih, pestisida, dll.

Waktu drainase adalah jumlah waktu yang diperlukan air untuk menutupi sebagian tanah secara menyeluruh, yang memerlukan penilaian atau setidaknya perkiraan jalur drainase. Menurut ukuran dan bentuk alur, nilai parameter hidrolik alur ditentukan yang biasanya jatuh antara 0,3 dan 0,7. Nilai p_1 dan p_2 diwakili oleh tiga bentuk alur khas pada gambar berikut (parameter hidrolik).

Faktor-faktor berikut termasuk panjang alur, bentuk alur, kemiringan saluran, topografi alur, jenis tanah, waktu pengambilan

kesempatan, dll. Kemudian, memanfaatkan sistem model FAO untuk desain saluran irigasi (Walker, 1989).

Menurut Susilawati (2004), Masukan data klimatologi meliputi tiap bulanan:

- a) Suhu; dinyatakan dalam derajat Celcius, mungkin suhu rata-rata harian atau suhu tinggi dan rendah bulanan.
- b) Kelembaban udara (kelembaban udara); ini dapat dinyatakan sebagai "tekanan uap" dalam lembaran atau kelembaban relatif dalam persen (0 hingga 100). (1 - 50). Nilai "tekanan uap" dimasukkan sebagai nilai negatif untuk membedakan antara dua unit yang disebutkan di atas. sinar matahari per hari; dinyatakan sebagai persentase (20 - 100) diperoleh dari rasio panjang hari/iradiasi; atau pecahan (0 - 1) atau sebagai jumlah jam yang dihabiskan untuk penyinaran (1 - 20).
- c) Kecepatan angin, yang dapat dinyatakan dalam kilometer per hari (10 - 500) atau m/s (0 - 10).

Hujan sangat berpengaruh terhadap kebutuhan air tanaman. Sebagian besar kebutuhan air dipenuhi oleh curah hujan pada musim hujan, sedangkan air irigasi digunakan pada musim kemarau. Sulit untuk memprediksi berapa banyak air yang disediakan oleh curah hujan dan berapa banyak yang perlu disuplai oleh air irigasi. Studi statistik yang membutuhkan data curah hujan yang ekstensif diperlukan untuk menentukan berapa banyak yang harus disediakan oleh air irigasi untuk menutupi kekurangan curah hujan. Namun, tanaman tidak selalu

memanfaatkan air hujan yang turun. Karena limpasan permukaan atau perkolasi dalam jauh di luar zona akar tanaman, sebagian air hujan hilang (Susilawati, 2004).

Menurut Susilawati (2004), untuk menentukan bagian hujan yang dapat diperhitungkan sebagai air yang dapat digunakan oleh tanaman, diberikan definisi:

- a. Nilai rata-rata dari suatu data curah hujan adalah “rata-rata curah hujan bulanan” pada bagian a. digunakan untuk menentukan jumlah air yang dibutuhkan tanaman di bawah kondisi iklim yang khas. "Curah hujan yang dapat diandalkan" mengacu pada curah hujan yang bervariasi dari 1 dari 4 atau sepanjang tahun tergantung pada apakah kemungkinan melebihinya adalah 75 atau 80%, menunjukkan tahun kering yang khas. Perencanaan kapasitas sistem irigasi melibatkan penggunaan istilah "curah hujan tergantung".
- b. Peluang terjadinya hujan pada tahun basah, normal, dan kering lebih besar dari 20% pada tahun basah, 50% pada tahun normal, dan 80% pada tahun kering. Perencanaan penyediaan air irigasi dan pemodelan berbagai keadaan pengelolaan irigasi dapat memperoleh manfaat yang besar dari ketiga nilai ini.
- c. Curah Hujan Efektif adalah jumlah hujan yang dimanfaatkan secara efektif oleh tanaman setelah sebagian hilang akibat perkolasi dalam dan aliran permukaan (runoff). Jumlah hujan efektif digunakan untuk menghitung berapa banyak irigasi tanaman yang dibutuhkan.

Selain curah hujan, informasi tanaman dan pola tanam juga berperan dalam kebutuhan air irigasi. Panjang pertumbuhan tanaman yang berada dalam fase pertumbuhan serta sifat-sifat tanaman yang dicerminkan oleh koefisien kc tanaman adalah contoh data tanaman. Jumlah air yang dibutuhkan tanaman dapat ditentukan dari data tanaman ini. Kebutuhan air irigasi tanaman dapat ditentukan dengan memasukkan informasi tentang tanggal penanaman pertama. Perhitungan kebutuhan air irigasi memerlukan informasi pola tanam dari berbagai tanaman yang tumbuh di daerah irigasi yang disajikan secara skematis (Susilawati, 2004).

2.10. Tanaman Jagung

1. Pengertian Tanaman Jagung

Zea mays L., tumbuhan rerumputan, menghasilkan biji tunggal yang disebut jagung (monokotil). Tanaman rerumputan kuat yang disebut jagung tumbuh hingga ketinggian 0,6-3 m, agak menggumpal, dan berbatang kasar. Umur antara tiga sampai enam bulan, tanaman jagung merupakan jenis tanaman semusim (Nuridayanti, 2011). Berikut penjelasan mengenai kedudukan taksonomi jagung: *Zea mays* L. termasuk dalam kelompok taksonomi berikut: Kingdom Plantae, Divisi Spermatophyta, Subdivisi Angiospermae, Kelas Monocotyledone, Ordo Graminae, Famili Graminaceae, Genus *Zea*, dan Spesies (Paeru dan Dewi, 2017).

Baby corn adalah istilah yang digunakan untuk menyebut tongkol jagung yang belum berkembang bijinya. Secara teori, semua jenis jagung dapat digunakan untuk membuat baby corn. Tetapi jenis jagung tertentu

diperlukan jika Anda ingin hasil jagung muda yang tinggi. Jagung muda dikumpulkan saat masih muda, yaitu saat tongkolnya masih lunak dan belum dibuahi. Jagung muda lebih menguntungkan bagi petani untuk dieksploitasi daripada jagung biasa karena memiliki masa produksi yang lebih pendek. Jagung muda dikategorikan sebagai sayuran yang dapat dimakan mentah, dengan atau tanpa kulitnya, atau diproses dan dipasok dalam kaleng yang telah diawetkan (Buhaira dan Swari, 2013).

2. Morfologi Tanaman Jagung

Morfologi tanaman jagung adalah sebagai berikut:

- a. Biji jagung tunggal berbentuk pipih dengan permukaan atas yang cembung atau cekung dan dasar runcing. Bijinya terdiri atas tiga bagian, yaitu *pericarp*, endosperma, dan embrio. *Pericarp* atau kulit merupakan bagian paling luar sebagai lapisan pembungkus. Endosperma merupakan bagian atau lapisan kedua sebagai cadangan makanan biji (Paeru dan Dewi, 2017).
- b. Genotipe jagung berbeda dalam hal warna daun, panjang, lebar, tebal, dan sudut. Dari sangat sempit (kurang dari 5 cm), sempit (5,1–7 cm), sedang (7,1–9 cm), lebar (9,1–11 cm), dan sangat lebar (>11 cm), lebar daun dibagi ke dalam kategori ini. cm) (Subekti *et al.*, 2008). (Subekti *et al.*, 2008).
- c. Batang jagung yang kaku dan tidak bercabang. Cabang memiliki bentuk silinder dan terdiri dari berbagai segmen dan segmen buku.

Tingginya biasanya berkisar antara 60 hingga 250 cm, tergantung pada jenis dan lokasi penanaman (Paeru dan Dewi, 2017).

- d. Tiga jenis akar yang berbeda akar seminalis, akar adventif, dan akar pengait atau penopang terdapat pada akar serabut jagung. Akar yang tumbuh dari radikula dan embrio dikenal sebagai akar mani. Akar adventif adalah akar yang pertama kali terbentuk dari nodus di dekat ujung mesocotyl. Akar adventif dengan dua atau tiga ruas di atas permukaan tanah disebut akar kait atau akar penopang (Subekti *et al.*, 2008).

Karena mereka tidak memiliki kelopak dan sepal, bunga jagung juga memiliki bunga yang belum selesai. Mereka disebut sebagai bunga tidak sempurna karena alat kelamin jantan dan betina berada pada bunga yang terpisah. Bunga jantan terletak di dekat ujung batang. Daun keenam atau kedelapan dari bunga jantan adalah tempat bunga betina berada (Paeru dan Dewi, 2017).

Rambut jagung adalah kepala putik dan putik buah yang tipis, lepek, benang agak mengkilat dengan diameter sekitar 0,4 mm dan panjang 10 sampai 25 cm. Pada tongkol jagung, saluran stilar ovarium yang matang diperpanjang untuk membentuk sutra jagung. Rambut jagung memanjang dari ujung tongkolnya ketika mencapai panjang 30,5 cm atau lebih. Panjang tongkol dan tongkol menentukan panjang rambut jagung (Subekti *et al.*, 2007).

Menurut penelitian, rambut jagung mengandung bahan kimia antioksidan seperti alkaloid, saponin, tanin, dan flavonoid serta protein, vitamin, karbohidrat, kalsium, kalium, magnesium, dan garam natrium, minyak esensial, dan steroid seperti sitosterol dan stigmasterol. Berdasarkan penelitian tentang aktivitas antioksidan sutera jagung perebusan, nilai IC50 (Inhibitory Concentration) masing-masing adalah 131,20 ppm, 147,10 ppm, dan 269,63 ppm untuk fraksi air, etil asetat, dan ekstrak metanol. Fraksi etil asetat, metanol, dan air dinilai memiliki aktivitas antioksidan sederhana.

- e. Tongkol. Satu atau lebih tongkol dihasilkan oleh tanaman jagung. Tongkol pertama kali muncul sebagai tunas dari ruas sebelum matang menjadi tongkol. Biji jagung ditempatkan dengan sempurna di atas tongkolnya. Ada 200–400 biji per tongkolnya (Paeru dan Dewi, 2017).

3. Varietas Botani Jagung

Zea mays var. *indurate*, *Zea mays* var. *identata*, jagung manis, *Zea mays* var. *saccharata*, popcorn, *Zea mays* var. *evarta*, *Zea mays* var. *amylacea*, jagung ketan, *Zea mays* var. *ceratina*, dan kacang-kacangan jagung, *Zea mays* var. *tunicate*, merupakan tujuh jenis jagung yang dibedakan berdasarkan penampakan dan tekstur bijinya (Paeru dan Dewi, 2017).

Jagung ketan merupakan salah satu varian botani dari jagung (*Zea mays* var. *ceratina*). Amilopektin membentuk seluruh komposisi

endosperma jenis jagung ketan. Pada kenyataannya, hanya sekitar 70% dari jagung biasa adalah amilopektin; sisanya adalah amilosa. Akibatnya, alih-alih menjadi unsur makanan, jagung ini dimanfaatkan sebagai perekat (Paeru dan Dewi, 2017).

Amilopektin lebih banyak terdapat pada jagung berlilin (glutenous corn) dibandingkan dengan amilosa dan endosperma. Jagung terasa lebih pulen jika kandungan amilopektinnya tinggi. Salah satu varietas jagung yang memiliki kualitas yang khas adalah jagung pulut yang sering disebut dengan ketan atau ketan. Karena menjadi lengket dan pulen seperti ketan saat direbus, jagung ini dikenal dengan pulut atau ketan (kandungan amilopektin tinggi). Pada awal abad ke-20, para peneliti di Cina menemukan jagung ketan dengan ciri endosperma yang kusam dan berlilin. Gen epistatik resesif lilin (wx), yang hanya ditemukan pada kromosom 9, bertanggung jawab atas munculnya lilin. Bila kadar air benih 16% atau kurang dari 16%, secara fenotip, endosperm jagung ketan yang berwarna kusam dapat dengan mudah dipisahkan dari jagung jenis lain (Christina, 2014).

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Pada penelitian ini digunakan metode studi pustaka yang merupakan metode pengumpulan data yang diarahkan kepada pencarian data dan informasi melalui dokumen-dokumen, baik dokumen tertulis, foto, gambar maupun dokumen elektronik yang dapat mendukung dalam proses penulisan.

3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2022 sampai dengan bulan Mei 2022.

3.2.2. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan di Desa Berare, Kecamatan Moyo Hilir Kabupaten Sumbawa Besar.

3.3. Alat dan Bahan Penelitian

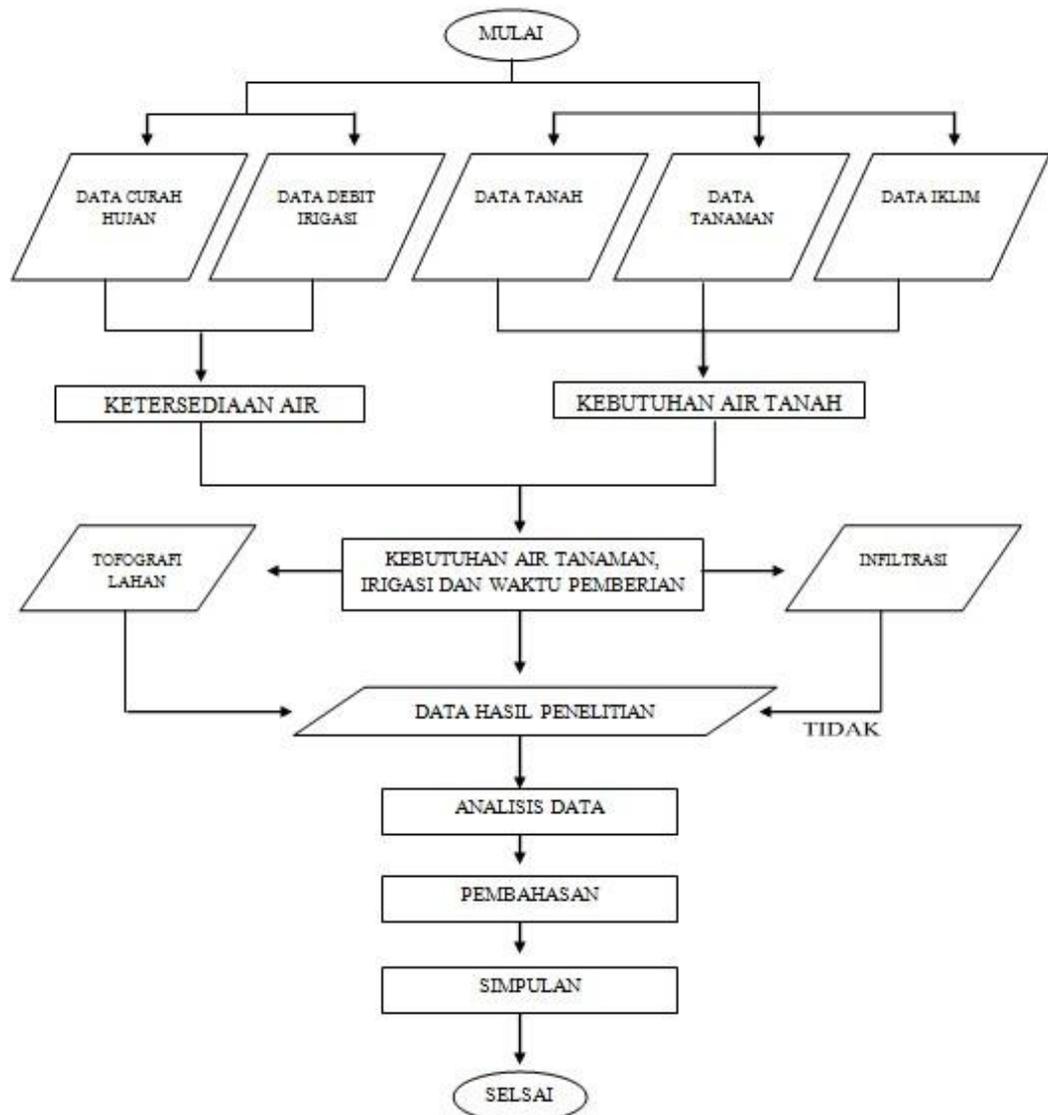
Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah SIRMOD III, SURFER, kamera, meteran, parang, linggis, cangkul, Selang air, ring sampel, palu, karet pengikat, Water pass.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini, yaitu :

1. Plastik
2. Patok kayu
3. Tali rapia
4. Air

3.4. Pelaksanaan Penelitian

1. Dimulai dari pengambilan data curah hujan, debit air, data tanah, data tanaman dan data iklim.
2. Mengelola data curah hujan dan data debit air untuk mengetahui ketersediaan air.
3. Mengelola data tanah, data tanaman dan data iklim untuk mengetahui data kebutuhan air tanaman.
4. Dari data kebutuhan air dan ketersediaan air tanaman untuk mengetahui data topografi lahan, kebutuhan air tanaman dan irigasi waktu pemberian air, infiltrasi.
5. Dari data topografi dan infiltrasi diolah menjadi data penelitian.
6. Menganalisa data hasil penelitian.
7. Pembahasan dan simpulan.



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

3.5 Parameter dan Cara Pengukuran

Parameter penelitian ini menggunakan data yang diambil dari BMKG berupa data curah hujan dan data debit air serta data tofografi lahan penanaman. Pengukuran dilakukan menggunakan meteran dan water pass untuk mengukur tofografilahan.

3.5.1. Pengambilan Data

Data yang akan digunakan pada penelitian ini meliputi data untuk ketersediaan air, kebutuhan air irigasi, dan data untuk desain sistem irigasi. Data ketersediaan air meliputi:

- a. Data curah hujan
- b. Data debit air

Data untuk kebutuhan air irigasi meliputi:

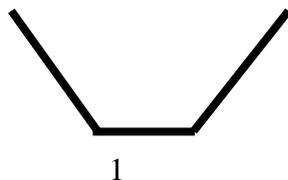
Data iklim meliputi data evaporasi seperti suhu udara, kelembaban, kecepatan angin, dan lama penyinaran.

Sedangkan data untuk desain sistem irigasi meliputi:

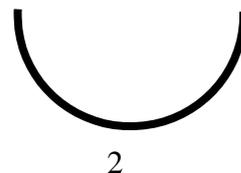
- a. Data Kemiringan lahan/topografi digunakan untuk mengetahui kontur wilayah lahan penanaman.
- b. Data laju infiltrasi dengan menggunakan ring infiltrometer.

3.5.2. Pengolahan dan Analisis Data

1. Menghitung kebutuhan air tanaman berdasarkan iklim dan pola tanam yang diterapkan oleh petani setempat dengan Cropwat.
2. Membuat desain saluran irigasi alur:
 - a. Penentuan bentuk saluran yaitu:



Gambar 4. Bentuk trapezoidal saluran



Gambar 5. Bentuk setengah lingkaran

Keterangan gambar penampang pengaliran air:

1. Sesuai referensi FAO, bentuk trapezoidal dengan bagian hidrolik ditentukan nilai p1 dan p2
 2. Sesuai aplikasi di lapangan, bentuk parabola/setengah lingkaran dengan bagian hidrolik ditentukan p1 dan p2.
- b. Jarak antar alur ditentukan berdasarkan hasil survei jarak tanam dilahan peruntukan penanaman jagung dan untuk desain.
 - c. Panjang alur 60 m
 - d. Menentukan Panjang akar atau kedalaman air aplikasi e. Menentukan koefisien manning (menurut FAO)
 - f. Menentukan kecepatan aliran
 - g. Menentukan kemiringan lahan adalah (berdasarkan data pengukuran langsung di lapangan)
 - h. Perhitungan A_0
 - i. Perhitungan Z_{req} (persamaan 7)
 - j. Perhitungan waktu aplikasi/pemberian air t_L

$$A_0 = \left(\frac{Q_0 n}{60 P_1 S_0^{0.5}} \right)^{1/p_1} \dots\dots\dots(8)$$

$$t_L = \dots\dots\dots(9)$$

- k. Perhitungan debit maksimum

$$Q_{max} = \left(V_{max}^{p_2} \frac{n}{60 P_1 S_0^{0.5}} \right)^{1/(p_2-1)} \dots\dots\dots(10)$$

1. Perhitungan efisiensi aplikasi (E_a)

$$E_a = \frac{Z_{req}L}{Q_0 t_{co}} \dots\dots\dots(11)$$

Keterangan :

A_0 = Luas penampang alur (m^2)

Q_0 = Debit aliran (m^3 /menit)

n = Koefisien manning

S_0 = Kemiringan saluran

f_0 = Nilai waktu awal (m^3 /menit/m)

$P_{1,2}$ = Parameter hidrolis

t_L = Waktu pemberian air (menit)

Q_{max} = Debit maksimum (m^3 /menit)

V_{max} = Kecepatan maksimum (m^3 /menit)

E_a = Efisiensi aplikasi (%)

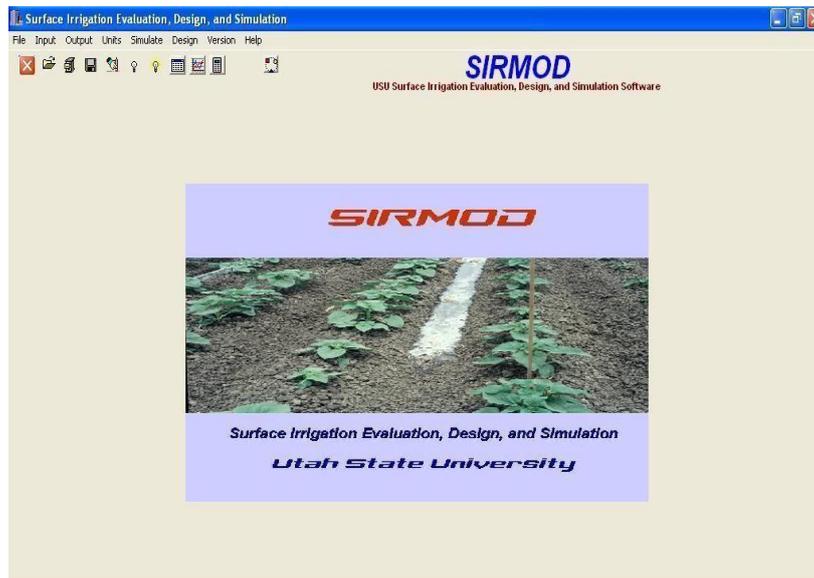
Z_{req} = Kedalaman aplikasi (m)

L = Panjang alur (m)

t_{co} = Waktu pemberhentian aliran (menit)

3. Optimasi parameter dengan menggunakan perangkat lunak SIRMOD III. Parameter yang divariasikan adalah:

- a. Debit atau kecepatan aliran
- b. Dimensi saluran
- c. Waktu aplikasi
- d. Panjang alur



Gambar 6. Tampilan program SIRMOD III

3.6. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan pendekatan matematis dengan menggunakan program *Microsoft Excel*.