

SKRIPSI

**PROFIL PEMBASAHAN TANAH PADA SISTEM IRIGASI
TETES MENGGUNAKAN *EMITTER BOTTLE DRIPPER***

***SOIL MOISTURE DISTRIBUTION IN DRIP IRRIGATION
SYSTEM USING EMITTER BOTTLE DRIPPER***



**Dimas Santoso
05021381924063**

**PROGAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SUMMARY

DIMAS SANTOSO. *Soil Wetting Profile in Drip Irrigation Systems Using Bottle Dripper Emitters (Supervised by EDWARD SALEH)*

This research aims to determine the distance between the installation of drip irrigation emitters and plants. The research was carried out in July 2023 at the Soil and Water Engineering Laboratory and greenhouse, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, Jalan Anyeb, Bukit Lama, Ilir Barat 1 District, Palembang City. The research method used is experimental. Determining plant water needs using the Blaney-criddle model. The results of estimating plant water needs are simulated to determine the drip rate treatment, namely by adjusting the size of the opening and the height (head). To obtain a constant drip rate, a Mariotte tube is used. The results of the research showed that the distance between installing drip irrigation emitters and plants for chili and watermelon plants at a height (head) of 20 cm was 1.55 cm, at a height of 50 cm was 1.79 cm, at a height of 100 cm was 1.92cm and for a height of 150 cm the distance of 2.20.

Keywords: *Wetting Profile, Drip Irrigation, Bottle Dripper Emitter*

RINGKASAN

DIMAS SANTOSO. Profil Pembasahan Tanah Pada Sistem Irigasi Tetes Menggunakan *Emitter Bottle Dripper* (Dibimbing oleh **EDWARD SALEH**)

Penelitian ini bertujuan mendapatkan jarak pemasangan *emitter* irigasi tetes dengan tanaman. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2023 bertempat di Laboratorium Teknik Tanah dan Air dan *greenhouse* Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Jalan Anyeb, Bukit Lama, Kecamatan Ilir Barat 1, Kota Palembang. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen. Penentuan kebutuhan air tanaman menggunakan model Blaney-criddle. Hasil pendugaan kebutuhan air tanaman disimulasikan untuk menentukan perlakuan laju penetesan yaitu dengan mengatur besar bukaan dan ketinggian (*head*). Untuk mendapatkan laju penetesan yang konstan digunakan tabung Mariotte. Hasil penelitian didapatkan jarak pemasangan *emitter* irigasi tetes dengan tanaman untuk tanaman cabai dan semangka pada ketinggian (*head*) 20 cm sebesar 1,55 cm, ketinggian 50 cm sebesar 1,79 cm, ketinggian 100 cm sebesar 1,92cm dan untuk ketinggian 150 cm jaraknya sebesar 2,20.

Kata kunci : Profil Pembasahan, Irigasi Tetes, *Emitter Bottle Dripper*

SKRIPSI

PROFIL PEMBASAHAN TANAH PADA SISTEM IRIGASI TETES MENGGUNAKAN *EMITTER BOTTLE DRIPPER*

Diajukan Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Dimas Santoso
05021381924063

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**PROFIL PEMBASAHAN TANAH PADA SISTEM IRIGASI
TETES MENGGUNAKAN *EMITTER BOTTLE DRIPPER***

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Dimas Santoso
05021381924063

Indralaya, Oktober 2023

Pembimbing

Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.
NIP. 196208011988031002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul " Profil Pembasahan Tanah Pada Sistem Irigasi Tetes Menggunakan *Emitter Bottle Dripper*" oleh Dimas Santoso telah dipertahankan komisi penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 3 Oktober 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Edward Saleh, M.S..
NIP. 196208011988031002

Pembimbing (.....)

2. Dr. Hilda Agustina, S.TP., M. Si.
NIP. 197708232002122001

Penguji (.....)

Indralaya, Oktober 2023

Mengetahui,
Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian

Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian



01 NOV 2023

Prof. Dr. Budi Santoso, S.TP., M. Si.
NIP. 197506102002121002

Dr. Puspitahati, S.TP., M.P.
NIP. 197908152002122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dimas Santoso

Nim : 05021381924063

Judul : Profil Pembasahan Tanah Pada Sistem Irigasi Tetes Menggunakan
Emitter Bottle Dripper

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing kecuai yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Oktober 2023



Dimas Santoso

RIWAYAT HIDUP

Nama lengkap penulis adalah Dimas Santoso. Penulis dilahirkan di Kota Palembang pada tanggal 27 Juni 2001. Penulis merupakan anak keempat dari lima bersaudara dari Orang tua yang bernama Bapak Sumarmo dan Ibu Sri Rahayu.

Penulis merupakan lulusan dari Madrasah Ibtidaiyah 2 Palembang lulus pada tahun 2013. Kemudian penulis melanjutkan Sekolah Menengah Pertama yaitu di SMP Negeri 22 Kota Palembang lulus pada tahun 2016 dan melanjutkan SMK Negeri 2 Palembang, serta lulus pada tahun 2019.

Sejak bulan Agustus 2019 penulis tercatat sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian melalui jalur Ujian Seleksi Mandiri (USM), Saat ini penulis merupakan anggota Ikatan Mahasiswa Teknik Pertanian Indonesia (IMATETANI), sebagai anggota aktif Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA) Universitas Sriwijaya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT. yang mana berkat rahmat dan Ridho serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian ini dengan judul “Profil Pembasahan Tanah Pada Sistem Irigasi Tetes Menggunakan *Emitter Bottle Dripper*”.

Penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada Bapak Dr. Ir. Edward Saleh, M.S selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan, motivasi, serta masukan dalam penulisan proposal penelitian ini. Kepada kedua orang tua yang selalu mendoakan, memberikan semangat, masukan, serta dukungan baik dalam hal moril maupun materil selama menempuh pendidikan. Ucapan terima kasih juga kepada teman seperjuangan, teman sejurusan, dan semua pihak yang terlibat yang tidak henti – hentinya memberikan dukungan dan membantu dalam keberlangsungan penulisan proposal penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan proposal ini baik dalam penyusunan maupun ide. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca agar penyusunan proposal ini diperbaiki. Penulis juga berharap semoga proposal ini bermanfaat bagi semua orang.

Indralaya, Oktober 2023

Dimas Santoso

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan atas segala bentuk bantuan, bimbingan, dukungan, kritik, saran dan pengarahan dari berbagai pihak dalam menyelesaikan skripsi ini. Melalui kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya atas waktu dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis selaku mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Prof. Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan serta bantuan selama penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
3. Ibu Dr. Hilda Agustina, S.TP., M.Si selaku Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian sekaligus dosen pembimbing akademik yang telah meluangkan waktu, memberikan ilmu, bimbingan, arahan, saran, dan nasehat selama perkuliahan.
4. Ibu Dr. Puspitahati, S.TP., M.P. selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertanian yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penulis menjadi mahasiswa Program Studi Teknik Pertanian.
5. Bapak Dr. Ir. Edward Saleh, M.S. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu, memberikan ilmu, bimbingan, arahan, saran, dan nasehat selama perkuliahan sampai dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Kedua orang tua penulis yaitu Bapak Sumarmo dan Ibu Sri Rahayu yang telah memberikan dukungan, doa yang tulus dalam mengiringi langkah penulis hingga penyelesaian perkuliahan, dukungan moril dan materil, motivasi dan kepercayaan selama masa studi.
7. Mbak Retno, Mbak Ulan, Kak Adi, Farhan dan seluruh keluarga, terima kasih banyak telah memberikan dukungan, motivasi, semangat, doa, dan bantuan moril maupun materil sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

8. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
9. Staf Administrasi Jurusan Teknologi Pertanian Indralaya (kak Jhon, mbak Desi, dan mbak Nike) dan mbak Siska atas bantuan, informasi dan kemudahan dalam mengurus berkas-berkas dan kegiatan yang berkaitan dengan kelancaran perkuliahan penulis.
10. Teman penelitian di *greenhouse*, Kartini, Herlin, Adit, Rara terima kasih telah senantiasa memberikan saran, bantuan dan dukungan selama masa penelitian sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
11. Putri Aprilia, Ayu Wijayanti,, Hamzah Afrianzah, M. Ridho Juliardin terima kasih sudah menjadi tempat keluh kesah penulis dan senantiasa menghibur, terima kasih atas motivasi, doa, serta dukungan moril maupun materil yang telah diberikan kepada penulis.
12. Calvin Arifudin, Irfan Abyan Alfarysy, Hidayatul Iqbal Maulana, M. Bagas Rajasyah terima kasih sudah membantu selama proses penelitian dan pengambilan data.
13. Sitta, Dahlia, Rara yang telah senantiasa menghibur, terima kasih atas bantuan, dukungan dan motivasi yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
14. Kak kardi, terima kasih atas bantuan dan dukungan yang diberikan kepada penulis selama penelitian berlangsung.
15. Teman-teman Kelas Teknik Pertanian Palembang 2019 yang sudah melewati masa perkuliahan bersama-sama, terima kasih untuk semua bantuan, saran, dan motivasi yang telah diberikan.
16. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang turut serta dalam kelancaran menyelesaikan skripsi ini, terima kasih atas semangat, doa, dan motivasi yang telah diberikan kepada penulis.

Indralaya, Oktober 2023

Dimas Santoso

DAFTAR ISI

	Halaman
RIWAYAT HIDUP.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Irigasi	4
2.2. Irigasi Tetes	4
2.3. Jenis Tanah.....	6
2.4. Sifat Tanah	7
2.5. Profil Pembasahan.....	8
2.6. Kebutuhan Air Tanaman	8
2.7. Perakaran Tanaman	8
2.8. Permeabilitas	8
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....	10
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	12
3.2. Alat dan Bahan.....	12
3.3. Metode Penelitian.....	12
3.4. Penelitian Pendahuluan	13
3.5. Cara Kerja	13
3.6. Parameter Penelitian.....	16
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17

4.1	Laju Penetes	17
4.2	Kadar Air (Kelembaban) Tanah	21
4.3.	Profil Pembasahan.....	22
4.4.	Jarak Penanaman.....	29
BAB 5 PENUTUP.....		32
5.1.	Kesimpulan	32
5.2.	Saran	32
DAFTAR PUSTAKA		33
LAMPIRAN.....		29

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1 Pengujian laju penetes	17
Gambar 4.2 Kebutuhan air tanaman cabai	18
Gambar 4.3. Kebutuhan air tanaman semangka.....	18
Gambar 4.4 Perbandingan kebutuhan air tanaman cabai dan laju penetes	19
Gambar 4.5 Persamaan ketinggian tabung dengan kebutuhan air tanaman cabai	19
Gambar 4.6 Perbandingan kebutuhan air tanaman semangka dan laju penetes....	20
Gambar 4.7 Persamaan ketinggian tabung kebutuhan air tanaman semangka ...	20
Gambar 4.8 Profil Pembasahan.....	23
Gambar 4.9 Jarak pembasahan horizontal	24
Gambar 4.10 Jarak pembasahan vertikal.....	27

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Klasifikasi Permeabilitas Tanah	10
Tabel 4.1 Ketinggian tabung Mariotte pada tanaman cabai.....	19
Tabel 4.2 Ketinggian tabung Mariotte pada tanaman semangka	21
Tabel 4.3 Kadar air sebelum dan setelah irigasi	21
Tabel 4.4 Jarak pembasahan horizontal	24
Tabel 4.5 Jarak pembasahan vertikal	27
Tabel 4.6 Jarak penanaman	30

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Masalah kekurangan air di beberapa daerah bukanlah hal yang mustahil, apalagi di beberapa daerah terutama daerah yang curah hujannya sedikit. Sedangkan dalam bidang pertanian, air memiliki peranan penting karena air merupakan salah satu kebutuhan utama yang harus dipenuhi oleh tanaman (Witman, 2021). Pada saat jumlah curah hujan tahunan tidak dapat memenuhi kebutuhan air tanaman, irigasi diperlukan untuk pertumbuhan tanaman yang optimal, terutama tanaman yang ditanam di daerah dengan curah hujan yang rendah (Amalia *et al*, 2020). Kekurangan air mempengaruhi semua aspek pertumbuhan tanaman, yang meliputi proses fisiologi, biokimia, anatomi dan morfologi. Pada saat kekurangan air, sebagian stomata daun menutup sehingga terjadi hambatan masuknya CO₂ dan menurunkan aktivitas fotosintesis. Selain menghambat aktivitas fotosintesis, kekurangan air juga menghambat sintesis protein dan dinding sel. Tanaman yang mengalami kekurangan air secara umum mempunyai ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan tanaman yang tumbuh normal, kekurangan air menyebabkan penurunan hasil yang sangat signifikan dan bahkan menjadi penyebab kematian pada tanaman (Song *et al*, 2011).

Salah satu sistem irigasi yang dapat diterapkan pada daerah dengan keterbatasan air adalah irigasi tetes. Irigasi tetes adalah metode pemberian air dengan meneteskan air melalui pipa di sekitar tanaman. Dalam sistem irigasi tetes, hanya sebagian area perakaran yang terbasahi, tetapi semua air yang disuplai dapat diserap dengan cepat dalam kondisi kelembaban tanah yang rendah. Sistem irigasi tetes cocok untuk digunakan di lahan dengan ketersediaan air terbatas dan kondisi fisik tanah yang tidak mendukung, karena air diserap sepenuhnya oleh akar tanaman dan tidak mengalami penguapan atau pelepasan yang berlebihan (Kartika *et al*, 2021). Ketersediaan air menentukan keberhasilan produksi tanaman, baik secara vegetatif maupun generatif karena air merupakan kebutuhan dasar bagi tanaman. Kebutuhan air meningkat dengan meningkatnya kadar air tanah, tetapi

efisiensi pemakaian air tertinggi pada kadar air tanah antara 55-70% kapasitas lapang (Fakhrhah *et al*, 2022). Beberapa keuntungan menggunakan irigasi tetes antara lain tidak perlu perataan lahan, hanya daerah perakaran yang terbasahi, mencegah terjadinya erosi, biaya tenaga kerja rendah, pasokan air dapat disesuaikan dengan baik dan sistem pemupukan dapat dilakukan bersamaan dengan irigasi. Sistem irigasi tetes dirancang dan dikelola memiliki efisiensi 90 - 95%, yang berarti hanya 5% dari kehilangan air terlepas dari jadwal irigasi, waktu pemberian air dan jumlah air yang diberikan menjadi masalah yang sangat kompleks (Ardiansah *et al*, 2018).

Berdasarkan peranan tanah dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sifat-sifat tanah yang berkaitan dengan tanaman adalah sifat fisik dan kimia tanah. Sifat fisik tanah meliputi tekstur dan struktur tanah. Sifat kimia tanah meliputi pH tanah dan kandungan unsur hara. Komposisi unsur hara meliputi nitrogen, fosfor, kalium dan bahan organik. Sifat fisik dan kimia tanah menentukan pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Tambunan *et al*, 2019). Media tanam tersebut nantinya akan menjadi tumpuan tanaman mulai dari penyemaian hingga tumbuh menjadi tanaman besar, oleh karena itu media tanam yang baik sangat penting untuk diperhatikan agar tanaman tidak terganggu, keberhasilan pertumbuhan tanaman ditunjang oleh baiknya media tanam. Jenis media tanam terbaik yang memiliki tekstur tanah yang gembur dan berpori, ruang pori pada media tanam berfungsi menampung air dan udara sehingga tanaman yang tumbuh di atasnya dapat menyerap unsur hara secara optimal (Febriani *et al*, 2021). Salah satu sifat tanah yang menjadi penentu baik atau buruknya kualitas tanah adalah sifat fisik tanah. Sifat fisik tanah seperti tekstur, berat volume, permeabilitas dan porositas menjadi indikator kesuburan tanah. Peranan sifat fisik terutama terhadap ketersediaan air di dalam matriks tanah, mengatur sirkulasi udara di dalam tanah, mempengaruhi sifat reaktif koloid tanah dan mempengaruhi tumbuh kembang tanaman. Sifat fisik tanah mempengaruhi pertumbuhan akar dan kemampuannya dalam menyerap air dan unsur hara, sehingga mempengaruhi produksi tanaman. Oleh sebab itu, suatu tanah yang mempunyai sifat kimia yang baik tidak akan mencapai produksi tanaman yang optimal tanpa disertai dengan sifat fisik yang baik (Hartanto *et al*, 2022). Tanah yang banyak mengandung air akan menyebabkan aerasi tanah menjadi buruk dan

tidak menguntungkan bagi pertumbuhan akar dan tanah yang kering akan menyebabkan tanaman kurang mengabsorpsi air sehingga menjadi layu dan lama kelamaan akan mati, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang jarak pemasangan *emitter* dengan tanaman.

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan mendapatkan jarak pemasangan *emitter* irigasi tetes dengan tanaman.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Irigasi

Irigasi adalah kegiatan penyediaan dan pengendalian air untuk mendukung pertanian jenis irigasinya seperti irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Irigasi dimaksudkan untuk mendukung produktivitas pertanian guna meningkatkan produksi pertanian, dalam rangka ketahanan pangan nasional dan kesejahteraan masyarakat, khususnya petani yang diwujudkan melalui keberlanjutan sistem irigasi (Hidayat, 2019). Sarana dan prasarana irigasi dapat berupa bendungan, bendung, saluran primer, saluran sekunder, boks bagi, saluran tersier dan saluran tingkat usaha tani. Apabila salah satu bangunan irigasi tidak berfungsi atau rusak, maka akan mempengaruhi kinerja sistem irigasi yang ada, sehingga mengurangi efisiensi dan efektifitas irigasi (Hidayah *et al*, 2020).

Tujuan irigasi dapat dilakukan secara langsung dan tidak langsung. Tujuan irigasi langsung bertujuan untuk melembabkan tanah, sehingga diperoleh kondisi tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman yang berkaitan dengan persentase kandungan air dan udara di antara butir-butir tanah. Pemberian air juga dapat bertujuan untuk mengangkut bahan-bahan pemupukan untuk perbaikan tanah. Tujuan irigasi tidak langsung adalah untuk pemberian air yang dapat menunjang usaha pertanian dengan berbagai cara, termasuk, pengaturan suhu tanah, pembersihan tanah, dan peninggian muka air tanah (Purnama *et al*, 2018).

2.2. Irigasi Tetes

Irigasi tetes adalah metode penyiraman tanaman yang mengurangi penggunaan air berlebihan dengan meneteskan air secara perlahan ke akar tanaman, irigasi tetes ini memasok air ke tanaman melalui katup, pipa, dan penetes (*emitter*). Irigasi tetes merupakan jenis irigasi mikro yang berpotensi menghemat air dan nutrisi dengan cara meneteskan air secara perlahan ke dalam zona perakaran tanaman baik di atas maupun di bawah permukaan tanah. Potensi efisiensi pemakaian air pada beberapa metode irigasi yang dirancang dengan baik disertai

dengan pengelolaan irigasi yang baik pula yaitu sistem irigasi permukaan 45-80%, sistem irigasi sprinkler 65-90%, dan sistem irigasi tetes 80-95% (Fakhrah *et al*, 2022).

Teknik pengairan dengan irigasi tetes adalah pemberian air yang dilakukan secara terbatas dengan menggunakan suatu wadah/tempat yang dipergunakan sebagai alat penampung air sementara yang disertai lubang tetes di bawahnya. Air akan ke luar secara perlahan-lahan dalam bentuk suatu tetesan ketanah yang secara perlahan nantinya akan membasahi tanah. Lubang tetesan ini diposisikan sedemikian rupa sehingga memiliki cukup air untuk nantinya membasahi tanah di sekitar tanaman. Penyediaan air dengan irigasi tetes adalah penggunaan air yang efisien untuk mengurangi kehilangan air yang dirasakan langsung melalui penguapan karena suhu tinggi (Witman, 2021). Prinsip dasar irigasi tetes adalah memompa air dan mengalirkannya ke tanaman dengan perantaraan pipa-pipa yang dibocorkan menurut jarak antar tanaman. Sistem tekanan air rendah menyampaikan air secara lambat dan akurat pada akar-akar tanaman, tetes demi tetes (Wijayanto *et al*, 2019). Metode pengairan dengan irigasi tetes bisa menjadi suatu pilihan yang dapat diterapkan di lahan yang memiliki ketersediaan air yang sangatlah terbatas serta kondisi fisik dari lahan yang kurang mendukung, karena dengan metode irigasi tetes air langsung diserap oleh akar tanaman dan tidak akan mengalami fase penguapan secara berlebih (Witman, 2021).

Sistem irigasi tetes memiliki kelebihan dibandingkan sistem irigasi lainnya antara lain (Bunganaen *et al*, 2021) :

- 1) Efisiensi irigasi tetes relatif lebih tinggi dibandingkan dengan sistem irigasi lain. Pemberian air dilakukan dengan kecepatan yang telah ditentukan, dan hanya dilakukan di daerah perakaran tanaman sehingga mengurangi penetrasi air yang berlebihan, evaporasi dan limpasan permukaan.
- 2) Mencegah timbulnya penyakit daun terbakar (*leaf burn*) pada tanaman tertentu, karena hanya daerah perakaran yang dibasahi sedangkan bagian tanaman lain dibiarkan dalam kondisi kering.
- 3) Mengurangi terjadinya hama penyakit tanaman dan timbulnya gulma yang disebabkan kondisi tanah yang terlalu basah karena sistem irigasi tetes hanya membasahi daerah perakaran tanaman.

- 4) Pemberian pupuk ataupun pestisida dapat dilakukan secara efektif dan efisien karena pemberian pupuk dan pestisida dapat dilakukan bersamaan dengan pemberian air irigasi.

2.3. Jenis Tanah

Sifat tanah yang ada merupakan hasil evolusi yang berubah sepanjang waktu. Faktor pembentukan tanah tersebut akan menghasilkan karakteristik tanah seperti sifat fisik, kimia, dan biologi yang memengaruhi kesuburan tanah. Secara fisik tanah berfungsi sebagai penyedia ruang menyuplai kebutuhan air juga udara, penunjang pertumbuhan akar, penopang tanaman. Sifat tanah saat ini adalah hasil dari proses evolusi yang berubah dari waktu ke waktu. Secara fisik tanah berfungsi sebagai menyediakan ruang untuk memenuhi kebutuhan air, udara, penunjang pertumbuhan akar, penopang tanaman (Daksina *et al*, 2021).

Agoes (1994) dalam (Augustien, 2016) Menunjukkan bahwa media tanam berfungsi sebagai tempat melekatnya akar, sekaligus sebagai tempat penyediaan unsur hara bagi tanaman. Tanah dengan tekstur butiran sangat baik untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena banyak mengandung bahan organik yang merupakan sumber unsur hara yang tersedia bagi tanaman (Augustien, 2016). Suatu media tanam akan menjadi baik ketika memiliki komponen media tanam yang baik bagi pertumbuhan tanaman yaitu tanah, bahan organik, air dan udara. Hal ini sesuai dengan pendapatnya Buckman dan Brady (1982) dalam Adiprasetyo 2020 terdiri dari 50% ruang pori, 45% bahan mineral (anorganik) dan 5% bahan organik (Adiprasetyo *et al*, 2020).

2.3.1. Tanah Ultisol

Tanah Ultisol disamping memiliki sebaran yang sangat luas (25% dari total daratan Indonesia) juga memiliki penampang tanah yang dalam dan kapasitas tukar kation yang tergolong sedang hingga tinggi menjadikan tanah ini mempunyai peranan yang penting dalam pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia. Hampir semua jenis tanaman dapat tumbuh dan dikembangkan pada tanah ini, kecuali terkendala oleh iklim dan relief. Kesuburan alami tanah Ultisol umumnya terdapat pada horizon A yang tipis dengan kandungan bahan organik yang rendah

(Rauf *et al*, 2020). Tanah memiliki karakteristik sifat kimia yang berbeda-beda, tergantung dengan bahan induknya. Tanah ultisol dapat dikembangkan dari bahan induk yang bersifat masam sampai basa. Kondisi tanah ultisol dapat diatasi dengan berbagai upaya perbaikan seperti pemberian kapur, pemupukan, dan pemberian bahan organik. Tanah ultisol memiliki kadar Al tinggi namun memiliki kekurangan seperti kurangnya kandungan hara terutama unsur P dan kation-kation yang dapat ditukar Ca, Mg, Na dan K, kapasitas tukar kation yang rendah, dan sangat rentan terjadi erosi (Syahputra *et al.*, 2015).

2.4. Sifat Tanah

2.4.1. Kadar Air

Kadar air adalah sejumlah air yang terkandung di dalam suatu benda, seperti tanah (yang disebut juga kelembaban tanah), bebatuan, bahan pertanian, dan sebagainya. Kadar air digunakan secara luas dalam bidang ilmiah dan teknik dan diekspresikan dalam rasio, dari 0 (kering total) hingga nilai jenuh air di mana semua pori terisi air. Nilainya dapat secara volumetrik ataupun gravimetrik (massa), basis basah maupun basis kering (Prasetyo, 2019). Persamaan untuk menghitung kadar air sebagai berikut :

$$KA = \frac{M_w - M_s}{M_s} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

- KA : Kadar air (%)
- M_w : Massa tanah basah (g)
- M_s : Massaa tanah kering (g)

2.4.2. Bulk Density

Kerapatan isi (*Bulk density*) adalah perbandingan massa total kering media tanam terhadap volume media tanam. Tanah yang lebih padat memiliki *bulk density* yang lebih besar dari tanah yang sama tetapi kurang padat sehingga pada umumnya tanah lapisan atas pada tanah mineral mempunyai bulk density yang lebih rendah dibandingkan dengan tanah dibawahnya (Luta *et al*, 2020). Menurut (Dermawati *et al.*, 2014) persamaan untuk menghitung kerapatan isi sebagai berikut :

$$Bd = \frac{Bk}{V_t} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

Bd : Kerapatan isi media tanam (g/cm^3)

Bk : Berat kering media tanam (g)

Vt : Volume total media tanam (cm^3)

2.5. Profil Pembasahan

Profil pembasahan merupakan pergerakan air dari *emitter* didalam tanah atau media tanam. Sehingga dapat memberikan gambaran mengenai tanah atau media tanah yang telah dibasahi dengan melihat bentuk atau konturnya (Arianti *et al.*, 2016).

2.6. Kebutuhan Air Tanaman

Kebutuhan air tanaman dapat ditentukan berdasarkan koefisien tanaman (k_c) dan evapotranspirasi referens (E_{To}). Koefisien tanaman (k_c) paling rendah pada awal pertumbuhan, mencapai maksimum pada saat pembungaan atau pematangan, dan kemudian menurun menjelang fase pemasakan. Selama pertumbuhan maksimal (pembungaan atau pematangan) tanaman membutuhkan banyak air (Supriadi *et al.*, 2018). Untuk menduga besarnya kebutuhan air tanaman digunakan metode Doorenbos dan Pruitts (2002) dalam Assagaf *et al.* (2016) dengan menghitung evapotranspirasi potensial sebagai acuan, dikorelasikan dengan sektor tanaman sesuai jenis dan pertumbuhan. Rumusnya adalah :

$$E_{tc} = K_c \times E_{to} \dots \dots \dots (2)$$

Dimana :

E_{tc} : Kebutuhan air konsumtif tanaman (mm/hari)

K_c : Koefisien tanaman

E_{to} : Evapotranspirasi potensial (mm/hari)

2.7. Perakaran Tanaman

Sistem perakaran cabai agak menyebar, diawali dengan akar tunggang yang sangat kuat, kemudian cabang–cabang akar dan secara terus menerus tumbuh akar rambut. Akar– akar baru akan terus dibentuk dari akar utama pada stadium tanaman muda sampai dewasa. Tanaman cabai berakar tunggang yang terdiri atas akar utama

(*primer*) dan akar lateral (*sekunder*). Dari akar lateral keluar serabut – serabut akar. Panjang akar primer berkisar 35–50 cm. Akar lateral menyebar sekitar 35–45 cm. Batang cabai berkayu, kuat, bercabang lebar dengan jumlah cabang yang banyak (Primadani, 2019).

2.8. Permeabilitas

Bowles (1989) mengatakan bahwa kemampuan fluida untuk mengalir melalui medium yang berpori adalah suatu sifat teknis yang disebut permeabilitas. Sedangkan Hardiyatmo (1992) berpendapat bahwa permeabilitas dapat didefinisikan sebagai sifat bahan yang memungkinkan aliran rembesan zat cair mengalir melalui rongga pori (Masherni *et al*, 2018). Permeabilitas adalah sifat yang menyatakan laju pergerakan suatu fluida di dalam tanah melalui suatu media berpori-pori yang berhubungan, makro maupun mikro baik daerah vertikal maupun horizontal. Permeabilitas tanah menunjukkan kemampuan tanah dalam meloloskan air. Struktur dan tekstur serta unsur organik lainnya ikut ambil bagian dalam menaikkan laju permeabilitas tanah. Tanah dengan permeabilitas tinggi menaikkan laju infiltrasi dan dengan demikian, menurunkan laju air larian. Air larian inilah yang merusak permukaan tanah. *Falling Head Test*, air didalam pipa yang dipasang diatas sampel tanah dibiarkan turun. Volume air yang melewati sampel tanah adalah sama dengan volume air yang hilang didalam pipa (Army *et al*, 2023). Rumus permeabilitas sebagai berikut :

$$dQ = k \times i \times A dt \dots\dots\dots(3)$$

$$k = Q/t \times L/\Delta h \times 1/A \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan :

Q = Debit (m³ /s)

k = Koefisien Permeabilitas (Darcy)

A = Luas Penampang (m²)

i = Koefisien hidrolik = $\Delta h/A$

Permeabilitas tanah dapat dikelompokkan berdasarkan kelas kecepatannya. Menurut Uhland dan O’neal (1951) dalam Jusi *et al*, (2020) penggolompokkan kelas permeabilitas tanah seperti pada Tabel 2.1.

Kelas	Permeabilitas (cm/jam)
Sangat lambat	<0,125
Lambat	0,125 - 0,50
Agak lambat	0,50 – 2,00
Sedang	2,00 – 6,25
Agak cepat	6,25 – 12,50
Cepat	12,50 – 25,50
Sangat cepat	>25,00

Terdapat dua lapisan tanah untuk permeabilitas tanah. Nilai 0,20-9,46 cm/jam menunjukkan kisaran nilai permeabilitas termasuk lambat sampai agak cepat pada lapisan atas, sedangkan lapisan bawah termasuk agak lambat sampai sedang dengan nilai permeabilitas tanah berkisar 1,10-3,62 cm/jam.

Koefisien permeabilitas dapat didefinisikan sebagai kecepatan air melalui satu unit luasan tanah pada satu unit *hydraulic*, dimana *hydraulic gradient* (i) adalah kehilangan tekanan air (*head*) per unit lintasan air (L). Hukum Darcy menunjukkan bahwa permeabilitas tanah ditentukan oleh koefisien permeabilitasnya. Koefisien permeabilitas tanah bergantung pada beberapa faktor setidaknya ada lima faktor utama yang mempengaruhi permeabilitas tanah, yaitu :

- 1) Viskositas cairan, semakin tinggi viskositasnya, koefisien permeabilitas tanahnya semakin kecil.
- 2) Distribusi ukuran pori, semakin merata distribusi ukurannya, koefisien permeabilitasnya cenderung semakin kecil.
- 3) Distribusi ukuran butiran, semakin merata distribusi ukurannya, koefisien permeabilitasnya cenderung semakin kecil.
- 4) Rasio kekosongan (*void*), semakin besar rasio kekosongannya, koefisien permeabilitas tanahnya akan semakin tinggi.
- 5) Semakin besar partikel mineralnya, semakin kasar partikel mineralnya, koefisien permeabilitas tanahnya akan semakin tinggi.

Derajat kejenuhan tanah, semakin jenuh tanahnya koefisien permeabilitas tanahnya akan semakin tinggi. Koefisien permeabilitas dapat ditentukan secara langsung di lapangan ataupun dengan cara lebih dahulu mengambil contoh tanah di lapangan dengan menggunakan tabung contoh kemudian diuji di laboratorium (Masherni *et al*, 2018).

2.9. Pemadatan

Pemadatan dapat dikatakan sebagai proses pengeluaran udara dari pori-pori tanah dengan salah satu cara mekanis. Pemadatan tanah adalah suatu proses memadatnya partikel tanah sehingga terjadi pengurangan volume udara dan volume air dengan memakai cara mekanis. Cara mekanis yang digunakan di lapangan biasanya dengan menggilas, sedangkan dilaboratorim dengan cara menumbuk atau memukul. Daya pemadatan ini tergantung pada kadar air, meskipun digunakan energi yang sama, nilai kepadatan yang akan diperoleh akan berbeda-beda. Pada kadar air yang cukup rendah tanah sukar dipadatkan, sedangkan pada kadar air yang cukup tinggi nilai kepadatannya akan menurun, sampai suatu kadar air tinggi sekali sehingga air tidak dapat dikeluarkan dengan pemadatan. Pada pemadatan dengan kadar air yang berbeda-beda akan didapat nilai kepadatan yang berbeda pula. Selain kadar air, faktor – faktor yang mempengaruhi pemadatan adalah jenis tanah dan usaha pemadatan. Jenis tanah yang diwakili oleh distribusi ukuran butiran, bentuk butiran tanah, berat spesifik bagian padat tanah (Hadija, 2015).

Menurut Wesley (1977) dalam Rahdianata (2019) tujuan dalam melakukan pemadatan diantaranya:

- 1) Menaikkan kuat geser tanah.
- 2) Memperkecil kompresibilitas dan daya rembasan air atau memperkecil pori antar ruang udara dan tanah.
- 3) Mengurangi permeabilitas.
- 4) Mengurangi besarnya penurunan ketika pasca kontruksi.
- 5) Memperkecil pengaruh air terhadap tanah.
- 6) Meningkatkan kekakuan tanah dasar maupun timbunan

Manfaat dari pemadatan tanah adalah memperbaiki beberapa sifat teknik tanah diantaranya (Mahardika *et al*, 2020) :

- 1) Memperbaiki kuat geser tanah yaitu menaikkan nilai ϕ dan C (memperkuat tanah).
- 2) Mengurangi kompresibilitas yaitu mengurangi penurunan oleh beban.
- 3) Mengurangi permeabilitas yaitu mengurangi nilai k.
- 4) Mengurangi sifat kembang susut tanah (lempung).

BAB 3

PELAKSANAAN PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboraturium Teknik Tanah dan Air dan *greenhouse* Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Kampus Palembang. Waktu pelaksanaan penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2023 sampai dengan selesai.

3.2. Alat dan Bahan

Alat-alat yang akan digunakan pada kegiatan penelitian ini antara lain: 1) *Emitter bottle dripper*, 2) Pena, 3) Laptop, 4) Gelas Ukur 10 ml, 5) Meteran, 6) Balok kayu, 7) Papan, 8) Kaca, 9) Gergaji kayu, 10) Slang Aquarium, 11) Sambungan L dan T Pipa Aquarium, 12) Ayakan 10 mesh, 13) Bor diameter listrik, 14) Keran infus, 15) Ring sampel, 16) Kertas kalkir milimeter, 17) Buku tulis, 18) Alat pemadat 5kg.

Bahan-bahan yang digunakan antara lain : 1) Air, 2) Tanah ultisol, 3) DOP 4 inci, 4) Lem pipa, 5) Pipa PVC 4 inci dan pipa PVC ½ inci, 6) Selang ukuran 2,5 mm, 7) Sock drat dalam dan luar ½ inci.

3.3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen, bahwa penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan (Ratminingsih, 2010).

Penentuan kebutuhan air tanaman menggunakan model Blaney-criddle. Hasil pendugaan kebutuhan air tanaman disimulasikan untuk menentukan perlakuan laju penetasan yaitu dengan mengatur besar bukaan dan ketinggian (*head*). Untuk mendapatkan laju penetasan yang konstan digunakan tabung Mariotte.

Perlakuan ketinggian (*head*) :

- 1) 20 cm
- 2) 50 cm

- 3) 100 cm dan
- 4) 150 cm

Jadwal pemberian irigasi 4 jam per hari dengan perlakuan :

- 1) 2 kali pemberian, masing-masing 2 jam secara kontinu (07.00 WIB-09.00 WIB) dan (16.00 WIB-18.00 WIB).
- 2) 4 jam perhari secara kontinu (07.00 WIB-11.00 WIB)

Untuk bukaan *emitter* dibuat tetap, tanaman yang akan dijadikan referensi semangka dan cabai.

3.4. Penelitian Pendahuluan

Pada penelitian pendahuluan dilakukan pengujian terhadap sifat fisik tanah (kerapatan isi dan kadar air), untuk mendapatkan laju tetesan per menit dipengaruhi oleh bukaan penetes dan ketinggian (*head*).

3.4.1. *Emitter Bottle Dripper*

Emitter Bottle Dripper adalah alat yang digunakan untuk mengontrol keluarnya air dari botol, pada penelitian ini penggunaan botol tidak digunakan tetapi digantikan dengan tabung Mariotte.

3.5. Cara Kerja

Cara kerja pelaksanaan penelitian ini sebagai berikut :

- 1) Tanah yang telah dijemur dan diayak dengan ayakan berukuran 10 mesh dimasukkan kedalam box pengamatan.
- 2) Tanah dipadatkan dengan alat pemadat seberat 5 kg hingga box pengamatan penuh.
- 3) Sebelum melakukan penelitian dilakukan terlebih dahulu percobaan pendahuluan mengatur ketinggian tabung Mariotte dan laju penetes.
- 4) Laju tetesan dan ketinggian telah didapatkan, kemudian diamati pola pembasahan.
- 5) Tempelkan kertas kalkir milimeter pada kaca box pengamatan kemudian gambar sesuai dengan pola pembasahan tanah tersebut.
- 6) Kertas kalkir milimeter blok yang telah digambar kemudian dipindahkan di microsoft excel kedalam bentuk grafik.

3.5.1. Cara menentukan kebutuhan air tanaman :

- 1) Besarnya kebutuhan air tanaman dapat dihitung menggunakan persamaan Blaney Criddle $ET_c = K_c \times ET_o$.
- 2) Download data 10 tahun BMKG diwebsite dataonline.bmkg.go.id.
- 3) Kemudian cari ET_o , rumus $ET_o = p(0,46 T + 8)$.
- 4) Cari koefisien tanaman semangka dan cabai.
- 5) Hasil K_c dan ET_o yang didapat kemudian dikalikan sehingga dapat ET_c .
- 6) Untuk mendapatkan kebutuhan air tanaman, ET_c dikali luas penampang pot.

3.5.2. Cara menentukan kadar air

Pengukuran kadar air dilakukan sebelum dimulai penelitian dan pada saat penelitian. Pengukuran kadar air sebelum penelitian bertujuan untuk mengetahui berapa persen kadar air pada media tanam dalam kondisi kering atau lembab., dan pengukuran kadar air pada saat penelitian bertujuan kadar air pada media tanam mencukupi tidak melebihi dari kadar air kapasitas lapang.

- 1) Potong pipa berukuran $\frac{1}{2}$ inci dengan panjang 2,5 cm digunakan sebagai ring sampel.
- 2) Ring sampel dimasukkan ke dalam tanah.
- 3) Kemudian ring sampel diangkat dibagian bawah ring sampel.
- 4) Ring sampel yang telah diisi tanah ditimbang.
- 5) Tanah dioven pada suhu 105°C selama 24 jam.
- 6) Setelah dioven dimasukkan di desikator (3 jam).
- 7) Tanah yang dioven ditimbang kembali.

3.5.3. Cara menentukan profil pembasahan :

- 1) Tempelkan kertas kalkir pada kaca box pengamatan.
- 2) Kemudian gambar profil pembasahan sesuai dengan interval waktu.
- 3) Interval waktu untuk 1 jam pertama setiap 10 menit, untuk 1 jam berikutnya setiap 30 menit.

3.5.4. Cara menentukan jarak pembasahan (horizontal dan vertikal) :

- 1) Setelah profil pembasahan selesai dilakukan kemudian menentukan jarak horizontal dan vertikal.
- 2) Titik air menetes dari *emitter* dianggap sebagai titik 0.
- 3) Kemudian dari gambar profil tersebut diukur jarak horizontal dan vertikal menggunakan penggaris.
- 4) Pengukuran jarak horizontal dimulai dari titik 0, dari titik 0 ke kiri sebagai horizontal a (H_a) dan ke kanan sebagai horizontal b (H_b) dan pengukuran jarak vertikal dimulai dari titik 0 ke bawah hingga garis terakhir profil pembasahan.

3.5.5. Cara menentukan laju penetes

- 1) Mengatur bukaan *emitter* terkecil .
- 2) Kemudian atur ketinggian tabung Mariotte sesuai dengan perlakuan.
- 3) Letakkan gelas ukur di bawah penetes *emitter*.
- 4) Waktu pengukuran laju penetes selama 30 menit
- 5) Setelah pengukuran 30 menit ukur berapa banyak air yang ada digelas ukur dan dicatat.

3.5.6. Pematatan

- 1) Setelah tanah diayak kemudian siapkan alat pemadat berbentuk tabung dengan berat 5 kg.
- 2) Tanah dimasukkan kedalam box pengamatan dengan ketebalan 5 cm.
- 3) Alat pemadat dijatuhkan ketanah dengan ketinggian 10 cm.
- 4) Kemudian padatkan tanah searah jarum jam.
- 5) Lakukan langkah nomor 2 sampai 4 hingga box pengamatan penuh.

3.5.7. Permeabilitas

- 1) Memasukkan ring sampel ke dalam tanah.
- 2) Kemudian ring sampel diangkat dibagian bawah ring sampel.
- 3) Ring sampel yang telah diisi tanah pada bagian bawah diberi kain kasa.
- 4) Kemudian jenuhi sampel tanah selama 24 jam dengan cara merendam

- pada baki, air pada baki diisi setengah dari tinggi ring sampel.
- 5) Setelah 24 jam direndam pindahkan sampel tanah ke alat permeabilitas, sambungkan ring sampel dengan bagian atas alat permeabilitas dengan menggunakan lem.
 - 6) Alirkan air dari kran, sampai air konstan pada alat permeabilitas.
 - 7) Lakukan pengukuran dengan cara mengukur jumlah air yang tertampung selama 30 menit.
 - 8) Selanjutnya mengukur jumlah air yang tertampung menggunakan gelas ukur (ml).

3.5.8. Tekstur Tanah

- 1) Timbang 50 gr tanah dimasukkan ke dalam cawan plastik, lalu tambah aquades 500 ml.
- 2) Tambah 10 ml calgon ke dalam cawan plastik.
- 3) Kemudian kocok selama 30 menit menggunakan mesin pengocok.
- 4) Setelah 30 menit pindahkan ke dalam tabung silinder dan bilas dengan sprayer yang berisi aquades.
- 5) Tambahkan air sampai volumenya 1130 ml setelah dimasukkan hydrometer.
- 6) Lalu diaduk sebanyak 20 kali, masukkan hydrometer kemudian baca pembacaan setelah 40 detik, diamkan lalu baca lagi pada saat 120 menit.

3.6. Parameter Penelitian

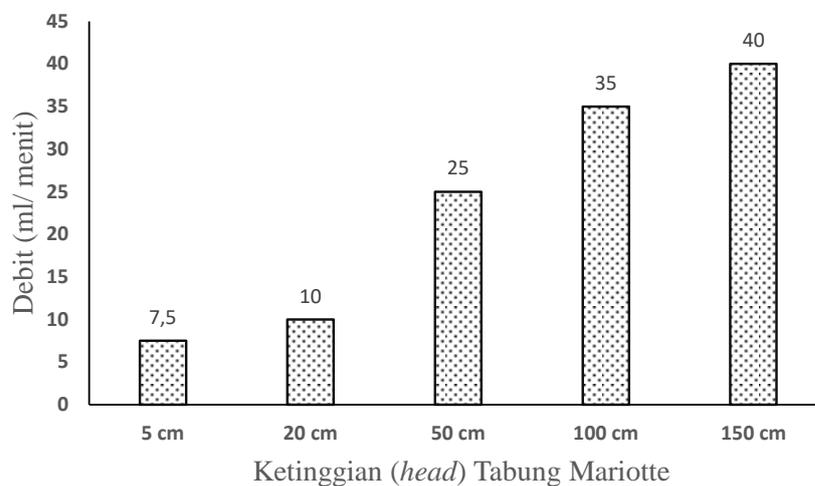
- 1) Laju penetesan
- 2) Kadar air (kelembaban) tanah
- 3) Profil pembasahan
- 4) Jarak penanaman

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

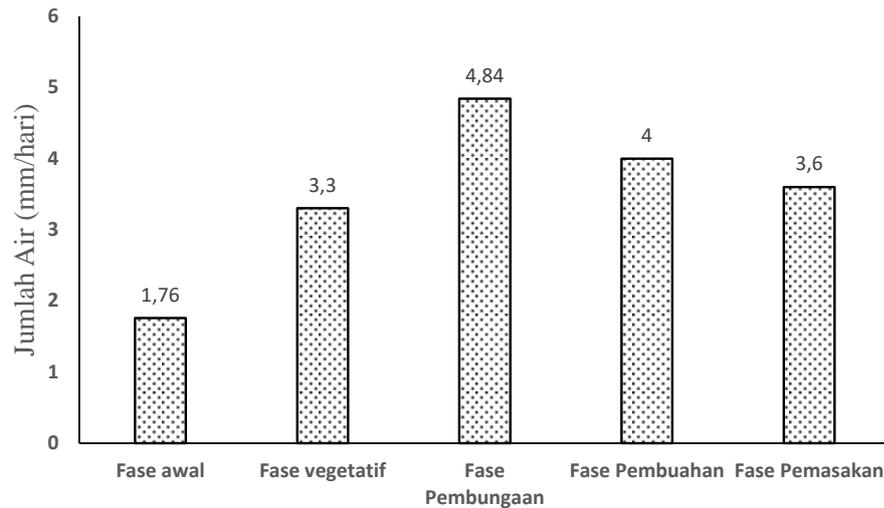
4.1 Laju Penetes

Untuk mengetahui laju penetes yang dialirkan tiap ketinggian (*head*), dilakukan pengujian dengan mengambil sampel pada setiap ketinggian. Gambar 4.1 menunjukkan nilai laju penetes tertinggi pada ketinggian (*head*) 150 cm dengan laju penetes sebesar 40 ml, sedangkan laju penetes terendah sebesar 7,5 ml pada ketinggian (*head*) 5 cm. Hal ini disebabkan adanya perbedaan tekanan yang dipengaruhi oleh perbedaan ketinggian tabung.



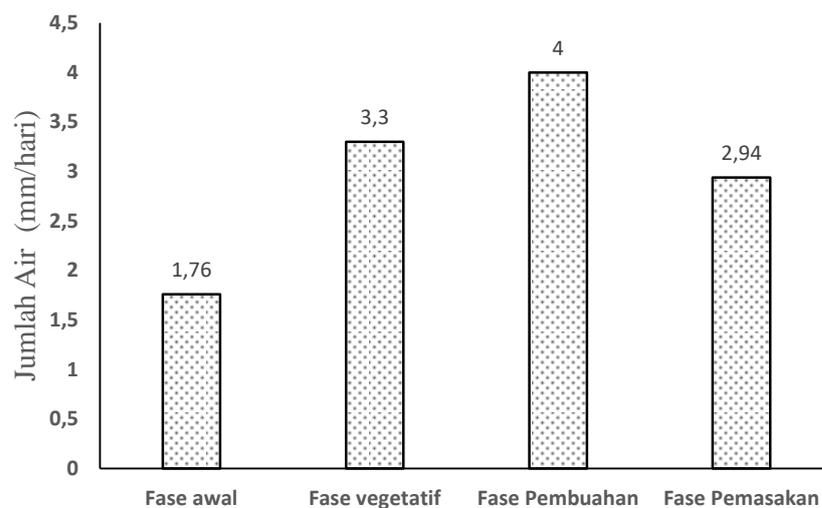
Gambar 4.1. Pengujian laju penetes

Kebutuhan air tanaman dihitung menggunakan metode Blaney Criddle nilai koefisien tanaman cabai fase awal yaitu 0,4, fase vegetatif yaitu 0,75, fase pembungaan yaitu 1,1, fase pembuahan yaitu 1, dan fase pemasakan yaitu 0,9. Pendugaan jumlah kebutuhan air tanaman akan berbeda pada setiap fase pertumbuhan tanaman cabai selain itu jumlah pemberian air juga harus menyesuaikan luas pot atau lahan, dengan menggunakan metode Blaney Criddle kebutuhan air tanaman cabai pada fase awal sebesar 1,76 mm/hari, fase vegetatif sebesar 3,3 mm/hari, fase pembungaan 4,84 mm/hari, fase pembuahan sebesar 4 mm/hari, dan fase pemasakan sebesar 3,6 mm/hari, dapat dilihat pada Gambar 4.2



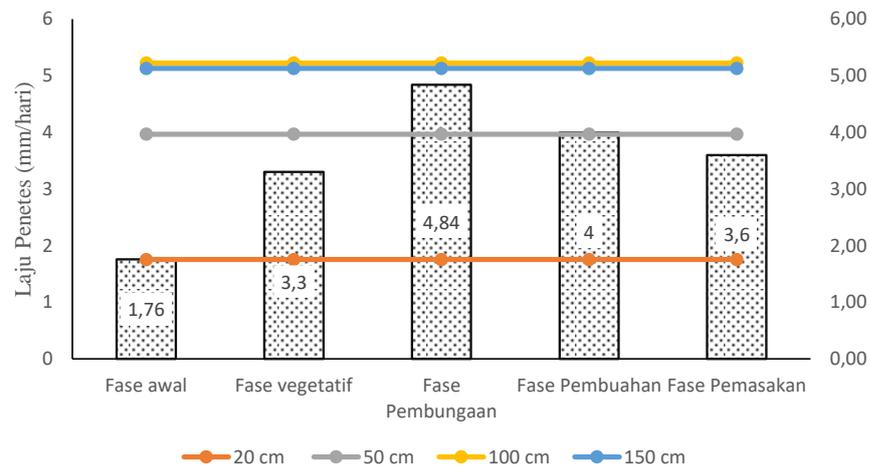
Gambar 4.2. Kebutuhan air tanaman cabai

Kebutuhan air tanaman dihitung menggunakan metode Blaney Criddle nilai koefisien tanaman semangka fase awal yaitu 0,4, fase vegetatif yaitu 0,75, fase fase pembuahan yaitu 1, dan fase pemasakan yaitu 0,75. Pendugaan jumlah kebutuhan air tanaman akan berbeda pada setiap fase pertumbuhan tanaman semangka selain itu jumlah pemberian air juga harus menyesuaikan luas pot atau lahan, dengan menggunakan metode Blaney Criddle kebutuhan air tanaman semangka pada fase awal, fase vegetatif, fase pembuahan, dan fase pemasakan masing-masing sebesar 1,76 mm/hari, 3,3 mm/hari, 4 mm/hari, 2,94 mm/hari, dapat dilihat pada Gambar 4.3.

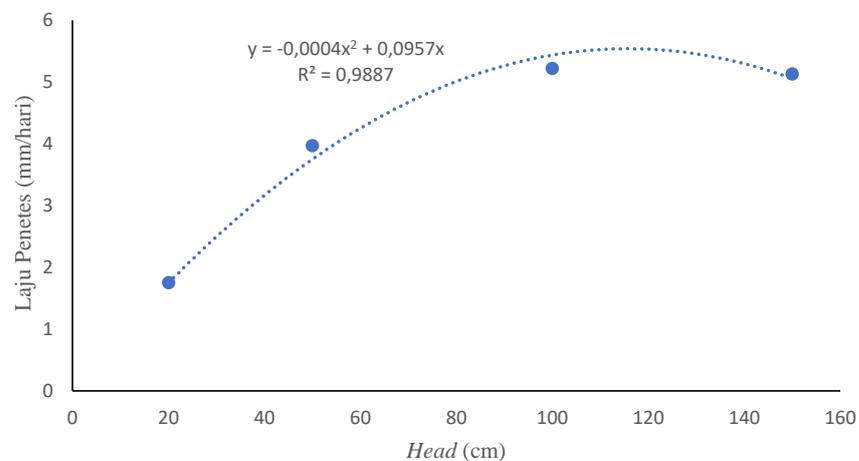


Gambar 4.3. Kebutuhan air tanaman semangka

Kebutuhan air tanaman cabai dan semangka diperlukan untuk mengetahui berapa ketinggian tabung Mariotte agar *emitter* dapat meneteskan air sesuai dengan kebutuhan air tanaman. Kebutuhan air tanaman yang diperoleh akan dibandingkan dengan laju penetes *emitter* dan akan diperoleh persamaan garis lurus seperti pada Tabel dan Gambar berikut.



Gambar 4.4 Perbandingan kebutuhan air tanaman cabai dan laju penetes

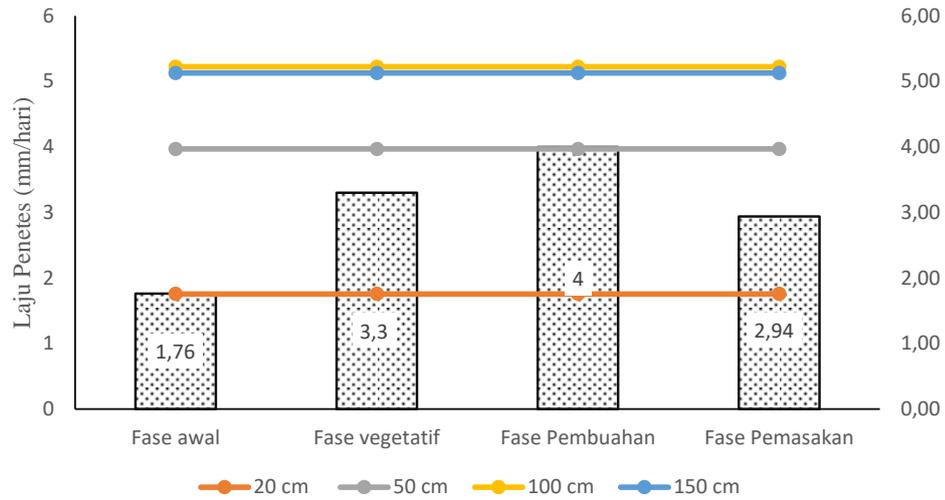


Gambar 4.5 Persamaan ketinggian tabung dengan kebutuhan air tanaman cabai

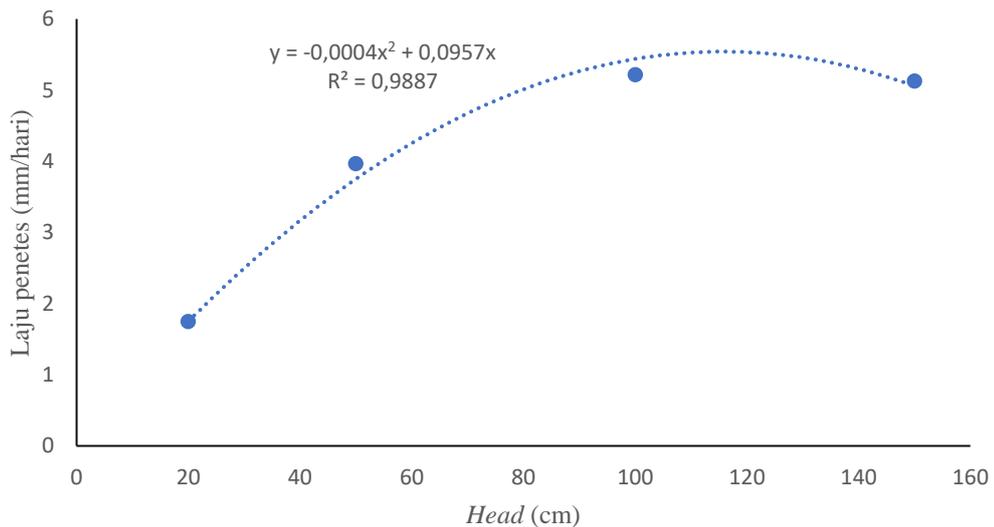
Tabel 4.1 Ketinggian tabung Mariotte pada tanaman cabai

Fase	Kebutuhan air tanaman (mm/hari)	Head (cm)
Awal	1,76	25
Vegetatif	3,3	45
Pembungaan	4,81	75
Pembuahan	4	55
Pemasakan	3,6	50

Berdasarkan persamaan ketinggian tabung dengan kebutuhan air tanaman cabai pada Gambar 4.5 kemudian hasil persamaan tersebut dibuat kedalam Tabel 4.1 menunjukkan untuk mencukupi kebutuhan air pada tanaman cabai ketinggian tabung Mariotte pada fase awal sebesar 25 cm, fase vegetatif sebesar 45 cm, fase pembungaan sebesar 75 cm, fase pembuahan sebesar 55 cm dan pada fase pemasakan sebesar 50 cm.



Gambar 4.6 Perbandingan kebutuhan air tanaman semangka dan laju penetes



Gambar 4.7 Persamaan ketinggian tabung dengan kebutuhan air tanaman semangka

Tabel 4.2 Ketinggian tabung Mariotte pada tanaman cabai

Fase	Kebutuhan air tanaman (mm/hari)	Head (cm)
Awal	1,76	25
Vegetatif	3,3	45
Pembungaan	4	55
Pemasakan	2,94	40

Berdasarkan hasil persamaan ketinggian tabung dengan kebutuhan air tanaman cabai pada Gambar 4.7 kemudian hasil persamaan tersebut dibuat kedalam Tabel 4.2 menunjukkan untuk mencukupi kebutuhan air pada tanaman cabai ketinggian tabung Mariotte pada fase awal sebesar 25 cm, fase vegetatif sebesar 45 cm, fase pembuahan sebesar 55 cm dan pada fase pemasakan sebesar 40 cm.

4.2 Kadar Air (Kelembaban) Tanah

Hasil penelitian menunjukkan nilai kadar air tanah sebelum terbasahi dengan rata-rata sebesar 8% kemudian setelah diirigasi kadar air meningkat menjadi 16%. Salah satu faktor yang mempengaruhi kandungan air dalam tanah adalah sebaran pori. Pori tanah yang banyak berkaitan dengan pergerakan air secara cepat adalah pori makro dan meso, hanya pori-pori makro yang kontinu dan saling bersambungan yang berperan dalam pergerakan air secara cepat. Jumlah air yang masuk dan tertinggal dalam tanah ditentukan oleh kemampuan retensi tanah dan pergerakan air dalam tanah (Darmayanti *et al*, 2019).

Tabel 4.3 Kadar air sebelum dan setelah irigasi

Sampel Tanah	Kadar Air Tanah (% vol)	Kadar Air Wetting Front (% vol)	Kadar Air Jenuh (% vol)
1	8	16	54
2	9	17	56
3	9	17	59

Kadar air tanah di daerah perakaran tanaman sebelum irigasi dapat menunjukkan bahwa apakah kadar air tanah tersebut masih dalam kondisi tersedia atau tidak tersedia bagi tanaman. Tabel 4.3 menunjukkan kadar air tanah sebelum

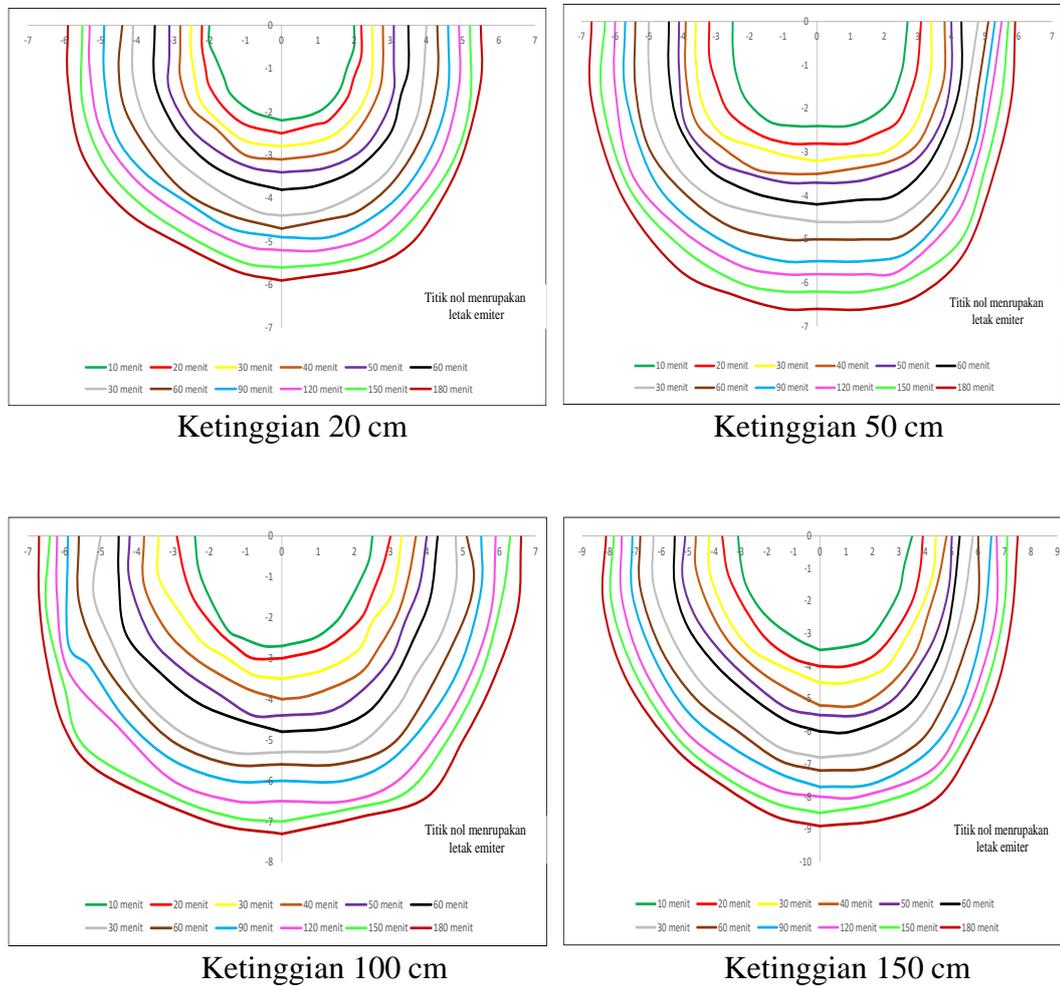
irigasi berkisar 8-9% tidak berada pada kondisi tersedia bagi tanaman sedangkan kadar air setelah irigasi 16-17% masih berada pada kondisi tersedia bagi tanaman sehingga tanaman cabai dan semangka masih dapat tumbuh dan berproduksi cukup baik. Menurut Hardjowigeno (2007) dalam Siregar (2017), kapasitas lapang merupakan keadaan tanah yang cukup lembab yang menunjukkan jumlah air terbanyak yang dapat ditahan oleh tanah terhadap gaya tarik gravitasi. Pada 41% kapasitas lapang pertumbuhan akar masih berkembang baik karena masih ada ruang pori yang berisi air, apabila jumlah air semakin sedikit akan menimbulkan cekaman kekeringan. Tanaman mempunyai kemampuan untuk mengatasi kekeringan, yaitu dengan memanjangkan akarnya untuk mencari sumber air (Siregar *et al*, 2017).

Kekurangan atau kelebihan air pada tanaman akan mempengaruhi pertumbuhan serta produksinya, tanaman cabai sensitif dengan kekurangan air karena sistem perakarannya dangkal (Supriadi *et al*, 2018). Kekurangan air yang terjadi pada fase vegetatif mengakibatkan berkurangnya diameter batang dan tanaman menjadi lebih pendek (Laise *et al*, 2017). Ketersediaan air menentukan keberhasilan produksi tanaman, baik secara vegetatif maupun generatif karena air merupakan kebutuhan dasar bagi tanaman. Ketika kebutuhan air cukup tersedia di daerah perakaran, maka kebutuhan air tanaman terpenuhi sehingga terjadi keseimbangan antara ketersediaan dan penggunaan air. Hal ini mengakibatkan aktivitas metabolisme tanaman berjalan lancar (Mapegu, 2006).

4.3. Profil Pembasahan

Pengamatan profil pembasahan dilakukan selama 2 jam dan 4 jam dengan cara menggambarkan profil yang dihasilkan dari *emitter* pada kertas kalkir yang dipasang di kaca kotak pengamatan. Masing-masing perbandingan ketinggian tabung Mariotte menghasilkan jarak pembasahan yang berbeda-beda, Pada semua ketinggian memiliki waktu pembasahan yang sama yaitu, 10 menit, 20 menit, 30 menit, 40 menit, 50 menit, 60 menit, 1 jam 30 menit, 2 jam, 2 jam 30 menit, 3 jam, 3 jam 30 menit, dan 4 jam. Perubahan jarak pembasahan dipengaruhi kadar air awal media tanam sebelum irigasi, menunjukkan tanah dalam keadaan kering dengan kadar air awal sebesar 9%. Pola sebaran air dalam tanah merupakan suatu proses yang sangat kompleks, karena adanya variasi arah gerakan air dan variasi gaya-gaya

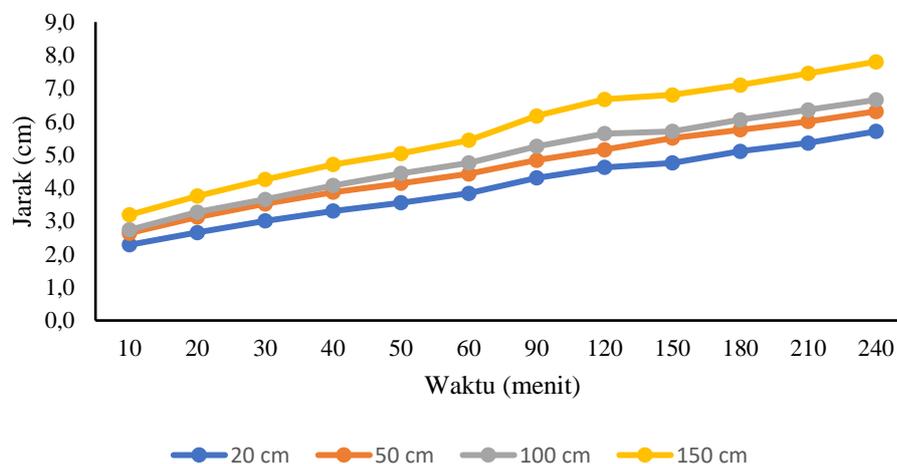
yang menyebabkan air bergerak. Gaya yang menyebabkan air bergerak ke bawah adalah gaya gravitasi, gaya adhesi dan kohesi akan menyebabkan air bergerak dalam pori-pori ke arah atas dan samping. Hasil analisa profil pembasahan *emitter* tergambarakan pada gambar berikut :



Gambar 4.8 Profil pembasahan

Hasil pada jarak pembasahan menunjukkan perubahan jarak pembasahan pada saat diirigasi selama 4 jam. Bahwa semakin lama pemberian air maka kecenderungan penyebaran air makin luas. Hal ini disebabkan karena semakin lama pemberian air maka kuantitas air yang dialirkan juga semakin besar sehingga muka pembasahan (*wetting front*) juga semakin panjang. Fenomena yang sama juga terlihat pada muka pembasahan yang terjadi selama proses irigasi berlangsung, dimana pertambahan jarak pada satu jam pertama pembasahan lebih besar dibandingkan pertambahan jarak pembasahan pada satu jam berikutnya. Hal ini

dikarenakan semakin lama pengaliran semakin banyak pula pori-pori tanah yang harus diisi air dan semakin luas daerah yang dibasahi sehingga penambahan kadar lengas menjadi lambat (Aqil *et al*, 2002).



Gambar 4.9 Jarak pembasahan horizontal

Tabel 4.4 Jarak pembasahan horizoontal

Waktu (menit)	<i>Head</i> (cm)			
	20 cm Horizontal	50 cm Horizontal	100 cm Horizontal	150 cm Horizontal
10	2,3	2,6	2,7	3,2
20	2,7	3,1	3,3	3,8
30	3,0	3,5	3,6	4,3
40	3,3	3,9	4,1	4,7
50	3,6	4,1	4,4	5,0
60	3,8	4,4	4,8	5,4
90	4,3	4,8	5,3	6,2
120	4,6	5,2	5,6	6,7
150	4,8	5,5	5,7	6,8
180	5,1	5,8	6,1	7,1
210	5,4	6,0	6,4	7,5
240	5,7	6,3	6,7	7,8

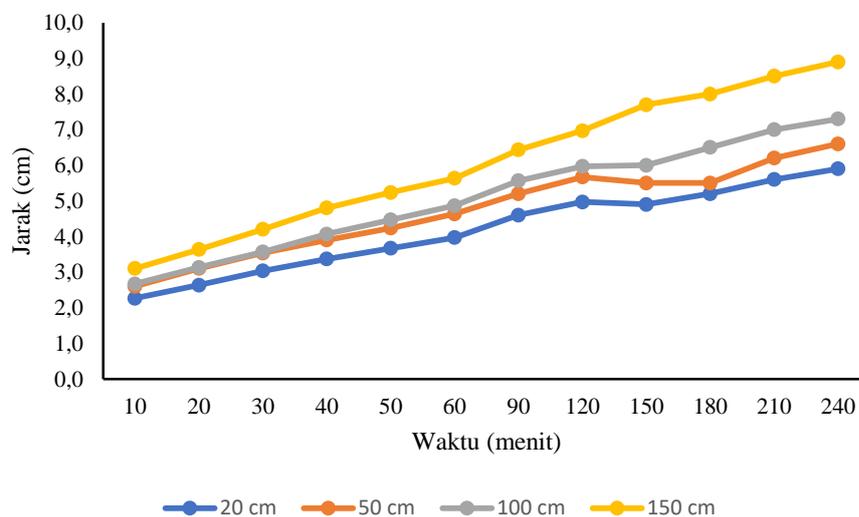
Hasil dari Gambar 4.7 pada waktu 10 menit ketinggian 20 cm jarak pembasahan didapatkan sebesar 2,3 cm bertambah 0,3 cm pada ketinggian 50 cm dan bertambah 0,1 cm pada ketinggian 100 cm, pada ketinggian 150 cm bertambah jarak sebesar 0,5 cm. Waktu 20 menit jarak pembasahan ketinggian 20 cm menghasilkan sebesar 2,7 cm bertambah sebesar 0,4 cm dengan ketinggian 50 cm, dan bertambah 0,2 cm di ketinggian 100 cm dan bertambah 0,5 cm pada 150 cm. Untuk waktu 30 menit ketinggian 20 cm sebesar 3,0 cm, bertambah 0,5 pada ketinggian 50 cm, terjadi pertambahan jarak sebesar 0,1 cm pada ketinggian 100 cm dan 150 cm sebesar 0,7 cm. Waktu 40 menit menghasilkan jarak pembasahan dengan ketinggian 20 cm sebesar 3,3 cm bertambah 0,6 cm di ketinggian 50 cm, bertambah di ketinggian 100 cm sebesar 0,2 cm dan bertambah 0,6 cm di ketinggian 150 cm. Waktu 50 menit menghasilkan jarak pembasahan pada ketinggian 20 cm sebesar 3,6 cm terjadi pertambahan sebesar 0,5 cm pada ketinggian 50 cm, ketinggian 100 cm bertambah sebesar 0,3 cm dan ketinggian 150 cm bertambah sebesar 0,6 cm. Untuk waktu 60 menit ketinggian 20 cm jarak pembasahan didapatkan sebesar 3,8 cm bertambah 0,6 cm pada ketinggian 50 cm, terjadi pertambahan pada ketinggian 100 cm sebesar 0,4 cm dan ketinggian 150 cm sebesar 0,6 cm. Waktu 90 menit dengan ketinggian 20 cm menghasilkan jarak pembasahan 4,3 cm terjadi pertambahan sebesar 0,5 cm di ketinggian 50 cm, ketinggian 100 cm bertambah sebesar 0,5 cm dan bertambah sebesar 0,9 cm di ketinggian 150 cm. Waktu 120 menit menghasilkan jarak pembasahan dengan ketinggian 20 cm sebesar 4,6 cm pertambahan pada ketinggian 50 cm sebesar 0,6 cm terjadi pertambahan sebesar 0,4 pada ketinggian 100 cm dan bertambah 1,1 cm dengan ketinggian 150 cm. Waktu 150 cm dengan ketinggian 20 cm jarak pembasahannya sebesar 4,8 cm bertambah sebesar 0,7 cm di ketinggian 50 cm, untuk ketinggian 100 cm terjadi pertambahan 0,2 cm dan ketinggian 150 cm terjadi penambahan 1,1 cm. Untuk waktu 180 menit jarak pembasahan ketinggian 20 cm sebesar 5,1 cm bertambah pada ketinggian 50 cm sebesar 0,7 cm, ketinggian 100 cm pertambahan terjadi sebesar 0,3 cm dan ketinggian 150 cm bertambah sebesar 1 cm. Menit 210 menit dengan ketinggian 20 cm jarak pembasahan sebesar 5,4 cm bertambah pada ketinggian 50 cm sebesar 0,6 cm, di ketinggian 100 cm bertambah sebesar 0,4 dan ketinggian 150 cm sebesar 1,1 cm. Untuk menit 240 cm dengan ketinggian 20 cm

jarak pembasahan sebesar 5,7 cm dengan penambahan jarak 0,6 cm di ketinggian 50 cm, ketinggian 100 cm penambahan jarak sebesar 0,4 cm dan ketinggian 150 cm dengan pertambahann jarak sebesar 1,1 cm.

Tersedianya unsur hara dan air dalam tanah salah satunya ditentukan oleh tekstur tanah. Tanah bertekstur lempung berpasir mengandung liat 15%-20%, debu 0%-50%, dan pasir 50%-70%, tanah bertekstur lempung berpasir mengandung koloid lebih banyak dan memiliki kemampuan menyerap kation lebih banyak daripada tanah pasir. Tanah lempung berpasir bertekstur halus dan gembur, drainasinya kurang baik sebab pada tanah gembur terdapat ruang pori-pori yang dapat diisi oleh air tanah dan udara, sehingga tanah memiliki daya pegang atau daya simpan air yang tinggi. Tanah yang gembur sangat baik untuk pertumbuhan tanaman sebab air tanah dan udara bergerak lancar, temperatur stabil, yang akhirnya dapat memacu pertumbuhan jasad renik tanah dalam proses pelapukan bahan organik di dalam tanah (Basuki, 2006). Tekstur tanah mempengaruhi laju pergerakan air pada tanah yang berada dalam kondisi tak jenuh sehingga bertanggung jawab terhadap distribusi air dalam tanah. Selanjutnya, Iqbal *et al.*, (2005) dalam Lapadjati (2016) menambahkan bahwa pergerakan air di dalam tanah memiliki keragaman spasial yang sangat tinggi dibandingkan sifat-sifat fisik tanah lain. Tekstur tanah dipengaruhi oleh faktor proses pembentukan tanah tersebut. (Lapadjati *et al*, 2016).

Faktor berpengaruh terhadap permeabilitas tanah adalah tekstur tanah. Tekstur tanah ikut berperan dalam menentukan laju permeabilitas, tanah yang memiliki lebih banyak fraksi pasir akan meningkatkan laju infiltrasi, dibanding tanah yang memiliki lebih banyak fraksi liat. Semakin kasar partikel tanah maka semakin besar laju permeabilitas dalam tanah, sehingga akan menutupi pori-pori tanah yang mengakibatkan tanah menjadi jenuh dan akan berkurangnya kekuatan tanah untuk mengikat air. Salah satu peranan bahan organik adalah memperbaiki peresapan air ke dalam tanah. Bahan organik juga dapat berperan dalam memperbaiki struktur tanah dengan cara mengikat partikel-partikel tanah sehingga terbentuk agregat yang mantap dan tanah yang sarang sehingga akan menyerap air lebih cepat dan permeabilitas menjadi lebih tinggi. Permeabilitas tanah tinggi menunjukkan laju infiltrasi juga tinggi sehingga aliran permukaan minim terjadi.

Laju infiltrasi makin tinggi pada tanah yang kering namun makin menurun jika tanah jenuh hingga lajunya menjadi konstan. Kepadatan tanah, cara mengolah tanah, jenis tanaman dan jenis permukaan tanah merupakan hal-hal yang memengaruhi laju infiltrasi (Husain, 2022).



Gambar 4.10 Jarak pembasahan vertikal

Tabel 4.5 Jarak pembasahan vertikal

Waktu (menit)	<i>Head</i> (cm)			
	20 cm Vertikal	50 cm Vertikal	100 cm Vertikal	150 cm Vertikal
10	2,3	2,6	2,7	3,1
20	2,6	3,1	3,1	3,6
30	3,0	3,5	3,6	4,2
40	3,4	3,9	4,1	4,8
50	3,7	4,2	4,5	5,2
60	4,0	4,6	4,9	5,6
90	4,6	5,2	5,6	6,4
120	5,0	5,7	6,0	7,0
150	4,9	5,5	6,0	7,7
180	5,2	5,5	6,5	8,0
210	5,6	6,2	7,0	8,5
240	5,9	6,6	7,3	8,9

Pada Gambar 4.8 menghasilkan jarak pembasahan dengan waktu 10 menit secara vertikal sebesar 2,3 cm pada ketinggian 20 cm, bertambah sebesar 0,3 cm di ketinggian 50 cm, berkurang sebesar 0,1 ketinggian 100 cm dan terjadi penambahan 0,4 cm pada ketinggian 150 cm. Waktu 20 menit dengan ketinggian 20 cm jarak yang di hasilkan sebesar 2,6 cm bertambah sebesar 0,5 cm ketinggian 50 cm, tiak terjadi penambahan dengan ketinggian 100 cm dan terjadi penambahan ketinggian 0,5 cm pada 150 cm. Pada waktu 30 menit dengan ketinggian 20 cm menghasilkan jarak sebesar 3,0 cm bertambah 0,5 cm pada ketinggian 50 cm, terjadi penambahan sebesar 0,1 cm dengan ketinggian 100 cm dan bertambah pada ketinggian 150 cm dengan jarak sebesar 0,6 cm. Waktu 40 menit jarak dengan ketinggian 20 cm didapatkan hasil sebesar 3,4 cm bertambah 0,5 cm ketinggian 50 cm, bertambah 0,2 cm ketinggian 100 cm dan bertambah 0,7 cm dengan ketinggian 150 cm. Waktu 50 menit menghasilkan jarak dengan ketinggian 20 cm sebesar 3,7 cm bertambah 0,5 cm pada ketinggian 50 cm, ketinggian 100 cm bertambah sebesar 0,3 cm dan ketinggian 150 cm bertambah sebesar 0,7 cm. Untuk waktu 60 menit dengan ketinggian 20 cm jarak yang dihasilkan 4,0 cm bertambah sebesar 0,6 cm pada ketinggian 50 cm, ketinggian 100 cm bertambah jarak pembasahan sebesar 0,3 cm dan 150 cm bertambah sebesar 0,7 cm. Waktu 90 menit dengan ketinggian 20 cm jarak pembasahan sebesar 4,6 cm bertambah 0,6 cm pada ketinggian 50 cm, pada ketinggian 100 cm bertambah sebesar 0,4 cm, ketinggian 150 cm menghasilkan pertambahan sebesar 0,8 cm. Waktu 120 menit dengan ketinggian 20 cm menghasilkan jarak sebesar 5 cm dengan penambahan 0,7 cm ketinggian 50 cm, ketinggian 100 cm sebesar 0,3 cm dan bertambah sebesar 1 cm di ketinggian 150 cm. Waktu 150 menit dengan ketinggian 20 cm menghasilkan jarak sebesar 4,9 cm dengan pertambahan 0,6 cm pada ketinggian 50 cm, ketinggian 100 cm bertambah sebesar 0,5 cm, dan ketinggian 150 cm sebesar 1,7 cm. Waktu 180 menit ketinggian 20 cm menhasilkan jarak pembasahan sebesar 5,2 cm bertambah 0,3 cm dengan ketinggian 50 cm, selanjutnya bertambah sebesar 1 cm dengan ketinggian 100 cm, bertambah 1,5 cm dengan ketinggian 150 cm. Untuk waktu 210 menit dengan ketinggian 20 cm didapatkan hasil sebesar 5,6 cm bertambahn 0,6 dengan ketinggian 50 cm, ketinggian 100 cm bertambah sebesar 0,8 cm dan ketinggian 150 cm bertambah sebesar 1,5 cm.. Waktu 240 menit dengan jarak 20 cm menghasilkan

jarak sebesar 5,9 cm bertambah 0,7 cm ketinggian 50 cm, selanjutnya bertambah 0,7 cm dengan ketinggian 100 cm dan bertambah 1,6 cm dengan ketinggian 150 cm.

Karakteristik pori menggambarkan jumlah, ukuran, distribusi, kontinuitas dan stabilitas pori tanah. Karakteristik pori tanah sangat berperan besar dalam menentukan pergerakan air dalam tanah dan mempengaruhi kemampuan tanah dalam meretensi air. Sebagai suatu sistem, masing-masing karakter akan saling mempengaruhi satu dengan lainnya. Setiap perubahan pada satu karakter akan mempengaruhi karakter yang lain. Perubahan terhadap pori akan mengurangi jumlah, ukuran dan kuantinuitas pori (Wahjunie, 2008). Pergerakan air dalam tanah atau konduktivitas hidraulik tanah terbagi atas dua, yakni konduktivitas hidraulik jenuh (permeabilitas) dan konduktivitas hidraulik tidak jenuh. Permeabilitas tanah sangat dipengaruhi oleh karakteristik pori terutama kestabilan pori yang ditentukan oleh kestabilan agregat tanahnya. Pori yang berada dalam agregat tanah yang stabil akan mempercepat Bergeraknya air, pada pori yang berada dalam agregat tanah yang tidak stabil, maka pori akan mudah tertutup akibat hancurnya agregat tanah dan menghambat pergerakan air (Masria *et al*, 2018).

4.4. Jarak Penanaman

Pada pengamatan mengenai laju permeabilitas tanah menggunakan Metode *Constant Head Permeameter*, permeabilitas merupakan kemampuan tanah dalam meloloskan air. Permeabilitas tanah dipengaruhi oleh porositas tanah. Semakin banyak air yang masuk kedalam tanah, akan semakin banyak volume air yang ada di dalam tanah yang membuat kebutuhan tanaman terhadap air tercukupi dan tanah menjadi lembab. Laju permeabilitas berhubungan dengan besar kecilnya porositas tanah. Pori ini sangat menentukan, semakin besar pori dalam tanah tersebut, maka semakin cepat permeabilitas tanah tersebut. Hasil rata-rata analisis laboratorium analisis permeabilitas sebesar 0,264 cm/detik. Dengan menggunakan analisis regresi (dapat dilihat pada lampiran 11) didapatkan jarak penanaman sehingga jarak penanaman untuk *head* 20 cm sebesar 1,55 cm, *head* 50 cm sebesar 1,79 cm, *head* 100 cm sebesar 1,92 cm dan *head* 150 cm sebesar 2,20 cm. Perubahan jarak pembasahan tersebut dipengaruhi kadar air awal media tanah sebelum irigasi. Tanah sebelum diirigasi dalam keadaan kering dengan kadar air sebesar 8%.

Tabel 4.6 Jarak penanaman

<i>head</i> (cm)	Jarak (cm)
20	1,55
50	1,79
100	1,92
150	2,20

Selain kadar air media tanam, pergerakan air dipengaruhi oleh debit *emitter*, dan faktor sifat fisik tanah. Apabila pemberian air secara terus-menerus dilakukan akan menyebabkan perubahan potensial air dan potensial tanah. Tanah yang mempunyai potensial matrik yang lebih besar menahan air yang lebih besar, sehingga air akan bergerak dari potensial matrik yang rendah ke potensial matrik yang lebih tinggi. Kemampuan tanah menyerap air akan semakin berkurang dengan makin bertambahnya waktu. Pada tingkat awal kecepatan penyerapan air yang cukup tinggi dan pada tingkat waktu tertentu kecepatan penyerapan air ini akan menjadi konstan. Hal ini sesuai dengan Pairunan *et al*, (1997) menyatakan karena pembasahan berjalan terus, jarak aliran (tebal zone pembasahan) bertambah, begitu juga pembasahan tanah. Kecepatan pembasahan menjadi hampir konstan setelah beberapa jam pembasahan (Arianti *et al*, 2016).

Laju pergerakan air dapat mempengaruhi distribusi air dan kelarutan hara dalam tanah, sehingga hara terdistribusi secara merata pada zone perakaran. Akar selalu tumbuh ke arah bawah akibat rangsangan gaya tarik bumi (gaya gravitasi). Pertumbuhan akar mungkin terganggu atau terhenti, pada periode pembentukan bunga. Bahkan kedua fase pertumbuhan tersebut dapat terhenti sama sekali, dikarenakan terjadi kompetisi metabolik antara pertumbuhan akar dan pembentukan buah untuk mendapatkan produk fotosintesis yang terbatas pada kondisi cekaman air (Widiyono dan Hidayat, 2005). Penyerapan air dan hara diserap oleh ujung-ujung akar, rendahnya jumlah air akan menyebabkan terbatasnya perkembangan akar, sehingga mengganggu penyerapan unsur hara oleh akar tanaman (Kurniawan *et al*, 2017). Pada umumnya tanaman dengan irigasi yang baik memiliki akar yang lebih panjang dibandingkan dengan tanaman yang tumbuh di tempat yang kering. Walaupun demikian, panjang akar berkaitan dengan ketahanan tanaman pada saat terjadi kekurangan air. Hal ini disebabkan karena pada

saat kekurangan air, tanaman akan memanjangkan akarnya sampai ke lapisan tanah yang memiliki ketersediaan air yang cukup, sehingga tanaman tersebut dapat bertahan hidup (Song Ai *et al*,2013).

BAB 5 PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Jarak penanaman untuk *head* 20 cm sebesar 1,55 cm, *head* 50 cm sebesar 1,79 cm, *head* 100 cm sebesar 1,92 cm dan *head* 150 cm sebesar 2,20 cm.

5.2. Saran

Jarak pemasangan *emitter* irigasi tetes dengan tanaman bergantung pada ketinggian (*head*) tabung Mariotte yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiprasetyo, T., Hermawan, B., Herman, W., Arifin, Z. 2020. Pelatihan Pembuatan Media Tanam Dengan Memanfaatkan Sumber Daya Lokal Di Kelurahan Beringin Raya Kota Bengkulu. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Dewantara*, 3(1), 37-40.
<https://ojs.unitas-pdg.ac.id/index.php/jpmd/article/view/510>
- Amalia, R., Waspodu, R. S., Setiawan, B. I. 2020. Rancangan Sistem Irigasi Evaporatif Untuk Tanaman Lada. *Jurnal Irigasi*, 15(1), 45-54.
<https://doi.org/10.31028/ji.v15.i1.45-54>
- Ardiansah, I., Putri, S. H., Wibawa, A. Y., Rahmah, D. M. 2018. Optimalisasi Ketersediaan Air Tanaman dengan Sistem Otomasi Irigasi Tetes Berbasis Arduino Uno dan Nilai Kelembaban Tanah. *ULTIMATICS*, 10(2), 78-84.
<https://doi.org/10.31937/ti.v10i2.955>
- Arianti, V., Suhardi, Prawitosari, T. 2016. Pola Pembasahan Oleh Tetesan Pada Beberapa Tekstur Tanah. *Jurnal AgriTechno*, 9(1), 70-77.
<https://doi.org/10.20956/at.v9i1.41>
- Army, Edo, Kharisma., Tsabitah, Natasya. 2023. P Perhitungan Permeabilitas Tanah dengan Metode Falling Head pada PT Solusi Bangun Indonesia, Plant Tuban. *Journal of Science, Technology, and Visual Culture*, 3(2), 261-266. <https://journal.itera.ac.id/index.php/jstvc/article/download/905/431>
- Apriani, Hotlin, Dermawati., Sumono, Panggabean, Sulastri. 2014. Kajian Kinerja Irigasi Tetes Pada Tanah Latasol Budidaya Tanaman Caisim . *Jurnal Rekayasa Pangan Dan Pertanian. Volume 3, Nomor 3*.
<https://docplayer.info/49111547-Kajian-kinerja-irigasi-tetes-pada-tanah-latosol-dengan-budidaya-tanaman-caisim-brassica-juncea-l.html>
- Assagaf, S., Silahooy, C., Kunu, P., Talakua, S., Soplanit, R. 2016. Efisiensi Pemberian Air Pada Jaringan Irigasi Way Bini Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru Provinsi Maluku. *Agrologia*, 5(2), 87-94.
<http://dx.doi.org/10.30598/a.v5i2.186>
- Augustien N. K, H. Suhardjono. 2016. Peranan Berbagai Komposisi Media Tanam Organik Terhadap Tanaman Sawi (*Brassica juncea* l) Di Polybag. *Agrotip Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 1(1), 54-58.
<http://dx.doi.org/10.30598/a.v5i2.186>

- Aqil, M., Supadmo, Sigit., Arief., Rahardjo, B. 2002. Simulasi Numerik Gerakan Lengas Tak Jenuh dalam Tanah pada Sistem Irigasi Tetes. *Agritech*, 22(3), 117-122. <https://jurnal.ugm.ac.id/agritech/article/view/13561>
- Aziz, R. 2017. Pengaruh Pemberian Kompos Kulit Pisang Dan Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kailan. *WAHANA INOVASI*, 6(1), 120-127. <https://penelitian.uisu.ac.id/wp-content/uploads/2017/09/15.-Rizal-Aziz-edit.pdf>
- Bunganaen, W., Sina, D., Talupun, M. 2021. Perencanaan Sistem Irigasi Tetes (Drip Irrigation) Di Desa Lapeom - Timor Tengah Utara. *Jurnal Teknik Sipil*, 10(2), 151-162. <https://sipil.ejournal.web.id/index.php/jts/article/view/516>
- Basuki, Wahjoe. 2006. Pengaruh Waktu Pemupukan Dan Tekstur Tanah Terhadap Produktivitas Rumput Setaria Splendida Stapf. *Jurnal Peternakan*, 9(2). <https://ojs.unud.ac.id/index.php/mip/article/view/1703>
- Daksina, B F, Anna, M M, Langgai, B. 2021. Evaluasi Kesuburan Tanah Ultisol pada Pertanaman Karet di Kecamatan Cempaka Kota Banjarbaru, Provinsi Kalimantan Selatan. *Agroekotek*, 4(1), 60-71. <https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/agv/article/download/2990/2529>
- Darmayanti, Fitria, D., Sutikto, Tarsicius, Sutiko. 2019. Estimasi Total Air Tersedia Bagi Tanaman Pada Berbagai Tekstur Tanah Menggunakan Metode Pengukuran Kandungan Air Jenuh. *Berkala Ilmiah PERTANIAN. Volume 2, Nomor 4*. <https://doi.org/10.19184/bip.v2i4.16317>
- Fakhrah, Unaida, R., Faradhillah, Ustrati, K., Wati, M. 2022. Analisis Efektivitas Penyaluran Air Melalui Penerapan Irigasi Tetes (Drip Irrigation) Pada Tanaman Cabai Di Lahan Kering. *Jurnal Agrium*, 19(3), 240-247. <https://ojs.unimal.ac.id/index.php/agrium>
- Febriani, L., Gunawan., Gafur. 2021. Review: Pengaruh Jenis Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Bioeksperimen*, 7(2), 93-104. <https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v7i2.10902>
- Harahap, F. S., Oesman, R., Fadhillah, W., Nasution, A. P. 2021. Penentuan Bulk Density Ultisol Di Lahan Praktek Terbuka Universitas Labuhanbatu. *Agrovital : Jurnal Ilmu Pertanian*, 6(2), 56-59. <https://journal.lppm-unasman.ac.id/index.php/agrovital/article/download/1913/pdf>
- Hartanto, Nur., Zulkarnain, Abror, Wicaksono. 2022. Analisis Beberapa Sifat Fisik Tanah Sebagai Indikator Kerusakan Tanah Pada Lahan Kering. *Jurnal*

Agroekoteknologi Tropika Lembab, 4(2), 107-112. <https://e-journals.unmul.ac.id/index.php/agro/article/download/7001/pdf>

Hidayah, F. F., Verawati. L. Q., Widjaja, H. 2020. Pemetaan Saluran Irigasi sebagai Upaya Penyediaan Air bagi Kebutuhan Pertanian (Studi Kasus: Desa Sindangsari, Kecamatan Ciranjang, Kabupaten Cianjur). *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 2(4), 627-631.

<https://journal.ipb.ac.id/index.php/pim/article/view/31395/20031>

Hidayat, D. 2019. Efektivitas Pengembangan Fungsi Saluran Irigasi Oleh Bidang Pengelolaan Sumber Daya Air Dinas Pekerjaan Umum, Tata Ruang, Perumahan Rakyat Dan Kawasan Permukiman Di Desa Cibenda Kecamatan Parigi Kabupaten Pangandaran. *Jurnal MODERAT*, 5(4), 431-448. <https://jurnal.unigal.ac.id/index.php/moderat/article/download/3041/2712>.

<https://jurnal.unigal.ac.id/index.php/moderat/article/download/3041/2712>

Husain, Rabiatul. 2022. Pola Pembasahan Tanah Sistem Irigasi Tetes Dengan Menggunakan Hydrus 2d/3d. *Skripsi*, Universitas Hasanudin : Makassar. http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/24700/2/G041171020_skripsi_01-07-2022%201-2.pdf

Kartika, M., Kurniasih, B. 2021. Pengaruh Irigasi Tetes dan Mulsa terhadap Pertumbuhan Tajuk Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) di Lahan Kering Gunungkidul. *Vegetalika*, 10(1), 31-43.

<https://doi.org/10.22146/veg.55590>

Kurniawan, Dedi., Chairani, Hanum., Lutfi, Aziz. 2017. Morfofisiologi Akar Melalui Interval Penyiraman, Pemberian Mikoriza Dan Modifikasi Media Tanam Pada Pembibitan Kakao (*Theobroma cacao*L.). *Jurnal Pertanian Tropik*, 4(3), 209-218.

<https://doi.org/10.32734/jpt.v4i3.3095>

Laise, Rabiatul., Mestawaty., Lilies, Tanggae. 2017. Respon Pertumbuhan Tanaman Cabai (*Capsicumf Rutescens*l.) Terhadap Cekaman Air Untuk Pemanfaatannya Sebagai Media Pembelajaran. *e-JIP BBIOL*, 5(1), 109-118.

<https://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/EBiol/article/view/9373/7448>

Lapadjati, Karsapakyawan., Wardah., Rahmawati. 2016. Sifat Fisik Tanah Pada Hutan Tanaman Kemiri, Lahan Agroforestri Dan Lahan Hutan Sekunder Di Desa Labuan Kungguma Kabupaten Donggala Sulawesi Tengah. *Jurnal Warta Rimba*, 4(2), 40-60.

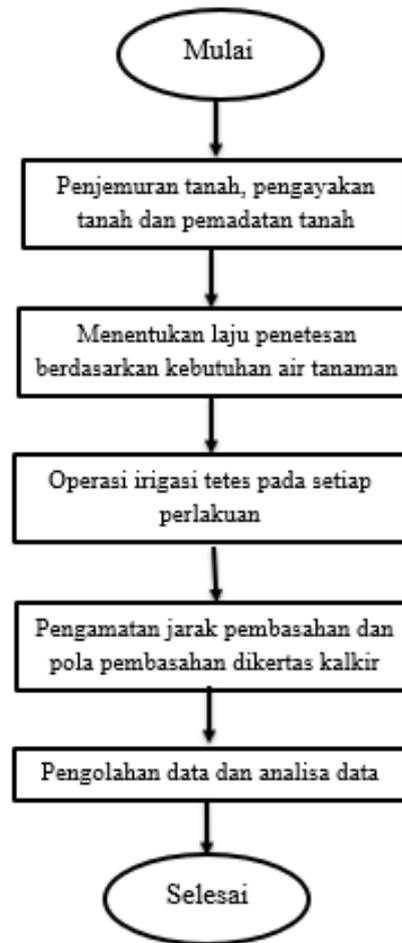
<http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/WartaRimba/article/download/8349/6629>

- Luta, D. S, Siregar, Marahadi., Sabrina. 2020. Peran aplikasi pembenah tanah terhadap sifat kimia tanah pada tanaman bawang merah. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 7(1), 121-125.
<https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2020.007.1.15>
- Masria., Lopulisa, Christianto., Hazairin., Burhanuddin. 2018. Karakteristik Pori Dan Hubungannya Dengan Permeabilitas Pada Tanah Vertisol Asal Jeneponto Sulawesi Selatan. *Jurnal Ecosolum*, 7(1).
<https://journal.unhas.ac.id/index.php/ecosolum/article/view/5209>
- Mapegu. 2006. Pengaruh Cekaman Air terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max L. Merr.*). *Jurnal Ilmiah Pertanian KULTURA*, 41(1), 43-51.
https://libraryrendyoman.weebly.com/uploads/4/9/6/1/49612709/mapegau:_pengaruh_cekaman_air_terhadap_pertumbuhan_dan_hasil_yanaman_kedelai_....pdf
- Mustawa, M., Abdullah, S. H., Putra, G. M. 2017. Analisis Efisiensi Irigasi Tetes Pada Berbagai Tekstur Tanah Untuk Tanaman Sawi (*Brassica juncea*). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 5(2), 408-421.
<https://dx.doi.org/10.29303/jrpb.v5i2.56>
- Prasetyo, T. F., Isdiana, A. F., Sujadi, H. 2019. Implementasi Alat Pendeteksi Kadar Air Pada Bahan Pangan Berbasis Internet Of Things. *SMARTICS Journal*, 5(2), 81-96. <https://doi.org/10.21067/smartics.v5i2.3700>
- Purnama, I., Norken, I., Yekti, M. 2018. Perencanaan Jaringan Irigasi Air Tanah Desa Penyaringan Kecamatan Mendoyo Kabupaten Jembrana. *JURNAL ILMIAH TEKNIK SIPIL*, 22(1), 43-52.
<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jits/article/view/40296/24486>
- Rauf, A., Supriadi, Harahap, F. S, Wicakson, M. 2020. Karakteristik Sifat Fisika Tanah Ultisol Akibat pemberian Biochar Berbahan Baku Sisa Tanaman Kelapa Sawit. *Jurnal Solum*, 17(2), 21-28.
<https://doi.org/10.25077/jsolum.17.2.21-28.2020>
- Siregar, Sasmi., Zuraida., Zuyasna. 2017. Pengaruh Kadar Air Kapasitas Lapang Terhadap Pertumbuhan Beberapa Genotipe M3 Kedelai (*Glycine max L. Merr.*). *Jurnal Floratek*, 12(1).
<https://jurnal.usk.ac.id/floratek/article/view/8538>

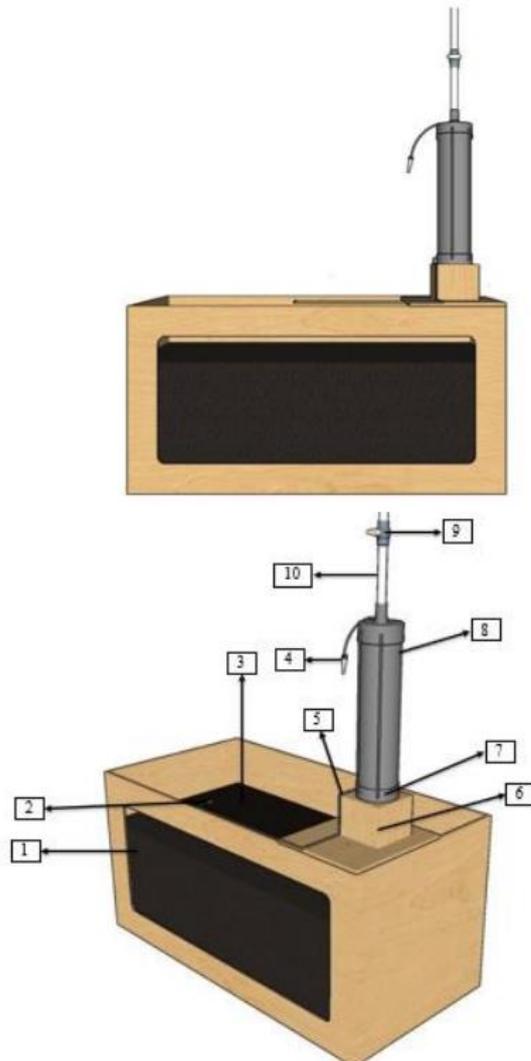
- Song Ai, Nio., Patricia, Torey. 2013. Karakter morfologi akar sebagai indikator kekurangan air pada tanaman. *JURNAL BIOSLOGOS*, 3(1).
<https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/bioslogos/article/download/3466/3004/6532>
- Song Ai, Nio., Yunia, Banyo. 2011. Konsentrasi Klorofil Daun Sebagai Indikator Kekurangan Air Pada Tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains*, 11(2).
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/JIS/article/download/202/153>
- Supriadi, D. R., Susila, A. D., Sulistyono, E. 2018. Penetapan Kebutuhan Air Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) dan Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Hort. Indonesia*, 9(1), 38-46.
<https://doi.org/10.29244/jhi.9.1.38-46>
- Syahputra, E, Fauzi, Razali. 2015. Karakteristik Sifat Kimia Sub Grup Tanah Ultisol di Beberapa Wilayah Sumatera Utara. *Jurnal Agroekoteknologi* ., 4(1), 1796 - 1803. <https://media.neliti.com/media/publications/107105-ID-none.pdf>
- Tambunan, R A, Lubis, K S, Razali. 2019. Kajian pH, C-Organik Serta Tekstur Tanah Ultisol pada Beberapa Vegetasi di Desa Durian Baggal, Kecamatan Raya Kahean. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 28, 223-229.
<https://talenta.usu.ac.id/joa/article/view/2361>
- Wahjunie, Enni., Haridjaja., Soedodo., Sudarsono. 2008. Pergerakan Air Pada Tanah Dengan Karakteristik Pori Berbeda Dan Pengaruhnya Pada Ketersediaan Air Bagi Tanaman. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 12(1), 18-26.
https://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/63588/ART2008_EDW.PDF?sequence=1&isAllowed=y
- Widiyono, W., Hidayati. 2005. Periode Kritis Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annum* L. var. long chilli). *Jurnal Biol Indon*, 3(9), 389-396.
https://ejournal.biologi.lipi.go.id/index.php/jurnal_biologi_indonesia/article/download/3282/2839
- Wijayanto, B., Suchyo, A., Munambar, S., Triyono, J. 2019. Analisis Budidaya Melon Dengan Menggunakan Sistem Irigasi Tetes (Infus) Di Lahan Pasir. *JURNAL TEKNOLOGI*(2), 35-51.
<https://pertanian.polbangtanyoma.ac.id/wpcontent/uploads/2021/10/JURT-EK-2-2019-rev-BUDIW-dkk-new.pdf>
- Witman, S. 2021. Penerapan Metode Irigasi Tetes Guna Mendukung Efisiensi Penggunaan Air di Lahan Kering. *Jurnal Triton*, 12(1), 20-28.
<https://doi.org/10.47687/jt.v12i1.152>

LAMPIRAN

Lampiran 1 Diagram alir penelitian :



Lampiran 2 Desain irigasi tetes



Keterangan :

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| 1. Kaca pengamatan | 6. Kayu peninggi |
| 2. Emitter | 7. DOP 4 inci |
| 3. Tanah | 8. Pipa 4 inci |
| 4. Infus | 9. Stop Keran air ½ inci |
| 5. Slang akuarium | 10. Pipa ½ inci |

Lampiran 3 Dokumentasi Penelitian



Pengambilan tanah di ATC



Penjemuran tanah



Penghalusan tanah



Pengayakan tanah



Pemadatan tanah



Pengujian laju penetes



Sampe tanah sebelum dioven



Pengeringan sampel tanah menggunakan oven dengan

suhu 105⁰C selama 24 jam

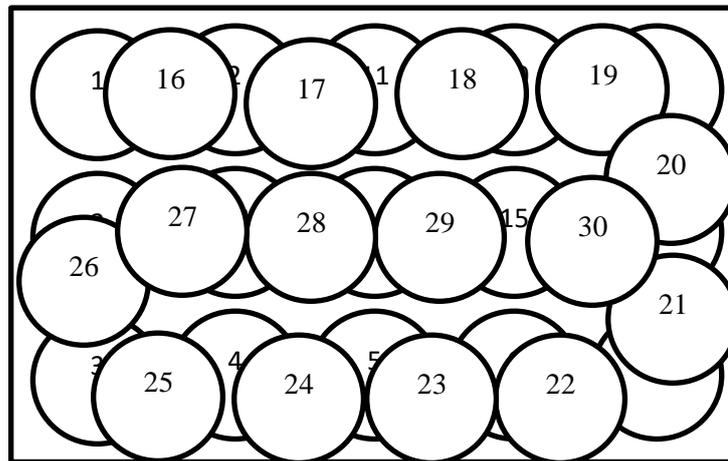
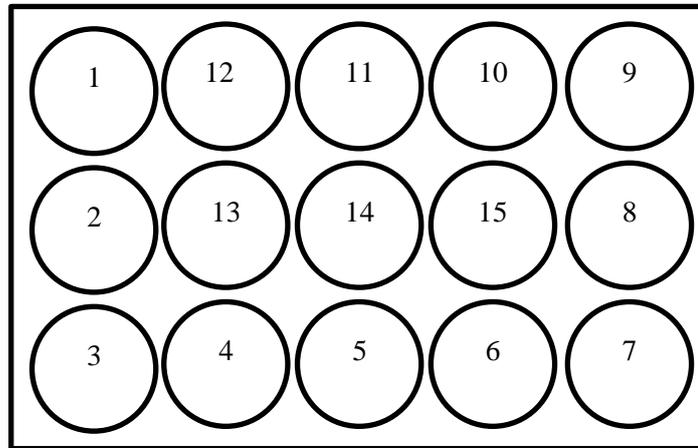


Setelah dioven sampel dimasukkan
Ke dalam desikator



Pembuatan rangka ketinggian
untuk tabung Mariotte

Lampiran 4 Simulasi Pemasangan



Lampiran 5 Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman Cabai dan Semangka

Tanaman cabai

Tanaman	Total Periode pertumbuhan (hari)	Tahap awal	Tahap Vegetatif	Tahap Pematangan	Tahap Pemasakan
Semangka	80 hari	10 hari	20 hari	20 hari	30 hari

Pot Tanaman (22 x 15 cm)

d	22	cm
t	15	cm
r	11	cm
A	379,94	cm ²

Kc Awal (0-10 hari)	0,4
Kc vegetatif (11-30 hari)	0,75
Kc pematangan (31-50 hari)	1
Kc pemasakan (51-80 hari)	0,70

	Mei		Juni		Juli
T	29,59	T	27,6	T	28,3
Rh	79,4	Rh	86	Rh	84
n/N	0,55	n/N	0,52	n/N	0,59
Eto	4,4	Eto	4	Eto	4,2
f	5,8	f	5,6	f	5,7

Waktu	ET Tanaman (mm/hari)
Awal	1,76
vegetatif	3,3
Pematangan	4
Pemasakan	2,94

Kebutuhan Air Tanaman	Etc x A ml/hari)
Fase awal	66,87
Fase vegetatif	125,38
Fase Pematangan	151,98
Fase Pemasakan	111,70

Tanaman semangka

Tanaman	Total Periode pertumbuhan (hari)	Tahap Awal	Tahap Vegetatif	Tahap Pembungaan	Tahap Pematangan	Tahap Pemasakan
Cabai Rawit	60 hari	7 hari	7 hari	14 hari	14 hari	18 hari

Pot Tanaman (22 x 15 cm)

d	22	cm
t	15	cm
r	11	cm
A	379,94	cm ²

Kc Awal (0-7 hari)	0,4
Kc vegetatif (8-14 hari)	0,75
Kc pembungaan (15-28 hari)	1,1
Kc pematangan (29-42 hari)	1
Kc pemasakan (43-60 hari)	0,90

Mei		Juni	
T	29,59	T	27,6
Rh	79,4	Rh	86
n/N	0,55	n/N	0,52
Eto	4,4	Eto	4
f	5,8	f	5,6

Waktu	ET Tanaman (mm/hari)
Awal	1,76
vegetatif	3,3
Pembungaan	4,84
Pematangan	4
Pemasakan	3,6

Kebutuhan Air Tanaman	Etc x A (ml/hari)
Fase awal	66,87
Fase vegetatif	125,38
Fase Pembungaan	183,89
Fase Pematangan	151,98
Fase Pemasakan	136,78

Lampiran 6 Perhitungan Laju Penetes Dibandingkan Dengan Kebutuhan Air

Tanaman cabai

Head (cm)	Luas pembasahan (cm)	Debit (ml/menit)
20 cm	5,7	10
50 cm	6,3	25
100 cm	6,7	35
150 cm	7,8	40

Head (cm)	Debit/Luas permukaan basah (mm/hari)
20	1,75
50	3,97
100	5,22
150	5,13

Setelah didapatkan hasil perhitungan diatas kemudian dibuat grafik persamaan polynomial seperti pada Gambar 4.5.

Head (cm)	Laju penetes	
20	1,754	
25	2,1425	Awal
30	2,511	
35	2,8595	
40	3,188	
45	3,4965	Vegetatiff
50	3,785	Pemasakan
55	4,0535	Pembuahan
60	4,302	
65	4,5305	
70	4,739	
75	4,9275	Pembungaan
80	5,096	
85	5,2445	
90	5,373	
95	5,4815	
100	5,57	
105	5,6385	
110	5,687	
115	5,7155	
120	5,724	
125	5,7125	

130	5,681
135	5,6295
140	5,558
145	5,4665
150	5,355

Untuk mendapatkan nilai head seperti pada perhitungan diatas dengan memasukkan nilai y dan x seperti pada grafik 4.5. :

$$=(-0,0004* (20 \text{ head}) ^2) + (0,0957* (20 \text{ head}))$$

Tanaman Semangka

Head	Luas pembasahan	Debit
20 cm	5,7	10
50 cm	6,3	25
100 cm	6,7	35
150 cm	7,8	40

Head	Debit/Luas permukaan basah (mm/hari)
20	1,75
50	3,97
100	5,22
150	5,13

Setelah didapatkan hasil perhitungan diatas kemudian dibuat grafik persamaan polynomial seperti pada Gambar 4.7.

Head	Laju penetes	
20	1,754	
25	2,1425	Awal
30	2,511	
35	2,8595	
40	3,188	Pemasakan
45	3,4965	Vegetatif
50	3,785	
55	4,0535	Pembuahan
60	4,302	
65	4,5305	
70	4,739	
75	4,9275	
80	5,096	
85	5,2445	

90	5,373
95	5,4815
100	5,57
105	5,6385
110	5,687
115	5,7155
120	5,724
125	5,7125
130	5,681
135	5,6295
140	5,558
145	5,4665
150	5,355

Untuk mendapatkan nilai head seperti pada perhitungan diatas dengan memasukkan nilai y dan x seperti pada grafik 4.5. :

$$=(-0,0004* (20 \text{ head}) ^2) + (0,0957* (20 \text{ head}))$$

Lampiran 7 Perhitungan Kadar Air

Sebelum	BTB	BTK	BR	BTBM	BTKM	KA
1	13	12	4,42	8,58	7,58	8%
2	14	13	4,42	9,58	8,58	9%
3	14	13	4,42	9,58	8,58	9%
Sesudah						8%
1	21	17	4,42	16,58	12,58	16%
2	22	18	4,42	17,58	13,58	17%
3	22	18	4,42	17,58	13,58	17%
4	21	16	4,42	16,58	11,58	16%
5	22	17	4,42	17,58	12,58	17%
6	21	17	4,42	16,58	12,58	16%
						17%

Keterangan :

BTB : Berat Tanah Basah

BTK : Berat Tanah Kering

BR : Berat Ring

BTBM : Berat Tanah Basah Mutlak

BTKM : Berat Tanah Kering Mutlak

Perhitungan :

BTBM : BTB – BR

BTKM : BTK – BR

Rumus Kadar Air :

$$KA \% = \left(\frac{BTBM - BTKM}{BTKM} \right) \times 100 \%$$

Lampiran 8 Perhitungan Bulk Density

Ulangan	BTB (g)	BTK (g)	BR ((g)	BTBM (g)	BTKM (g)	Bd (g/cm ³)
1	214	170	56,49	157,51	113,51	1,39
2	222	176	56,49	165,51	119,51	1,47
3	215	167	56,49	158,51	110,51	1,36
4	217	168	56,49	160,51	111,51	1,37
						1,40

d	4,7
r	2,35
V	81,50

Keterangan :

BTB : Berat Tanah Basah

BTK : Berat Tanah Kering

BR : Berat Ring

BTBM : Berat Tanah Basah Mutlak

BTKM : Berat Tanah Kering Mutlak

D : Diameter ring sampel

R : Jari-jari ring sampel

V : Volume ring sampel

Perhitungan :

BTBM : BTB – BR

BTKM : BTK – BR

Rumus Bulk Density:

$$\rho_b = \left(\frac{BTKM}{V_s} \right)$$

keterangan:

Ms: rerata media tanam kering

Vs: Volume ring (cm³) ($\pi r^2 t$)

ρ_b : Bulk Density (g/cm³)

Lampiran 9 Tekstur Tanah

W (g)	R1	R2	T1 (oC)	T2 (oC)
50	13	3	27	27

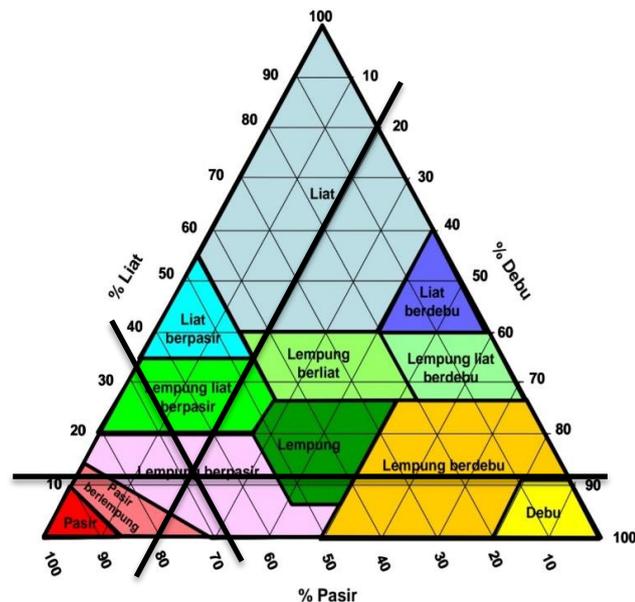
(% pasir)	68,4
$(W - (R1 + ((T1 - 20 \text{ oC}) * 0,4)) * 2)$	
(% liat)	11,6
$(R2 + (T2 - 20 \text{ oC}) * 0,4) * 2$	
(% debu)	20
$100\% - (\% \text{pasir} + \% \text{liat})$	

100

Keterangan

- W = Berat tanah (g)
- R1 = Pembacaan hidrometer ke 1
- R2 = Pembacaan hidrometer ke 2
- T1 = Temperatur ke 1 (awal)
- T2 = Temperatur ke 2 (akhir)

Kemudian hasil % pasir, liat dan debu dimasukkan kedalam segitiga tekstur



Dari segitiga tekstur didapatkan hasil nya adalah lempung berpasir

Lampiran 10 Perhitungan Permeabilitas

Ulangan	Constant Head											
	Q	d sampel	r sampel	A	d pipa tegak	r pipa tegak	t	L	h1	h2	k	Rata-rata
	(ml/menit)	(cm)	(cm)	(cm ²)	(cm)	(cm)	(s)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm/s)	(cm/s)
1	0,01	4,7	2,35	17,34	4,7	2,35	1800	4,5	13,5	10,5	0,313095	0,264927
2	0,008333333	4,7	2,35	17,34	4,7	2,35	1800	4,5	13,5	10,5	0,216758	

Rumus Permeabilitas :

$$q = vA = k \cdot i \cdot A = k \frac{\Delta h}{L} A$$

$$k = (q)/(i \cdot A)$$

$$k = (q)/((dh/L) \cdot A)$$

$$k = (0,01)/((13,5-10,5)/4,5) \cdot 17,34$$

$$= 0,313095 \text{ cm/detik}$$

Lampiran 11 Analisis Regresi

20 cm

		KA Wetting Front	KA Jenuh
	menit	17%	57%
Jarak	10	2,3	0
	20	2,7	0
	30	3,0	0
	40	3,3	0
	50	3,6	0
	60	3,8	0
	90	4,3	0
	120	4,6	0
	150	4,8	0
	180	5,1	0
	210	5,4	0
	240	5,7	0

BTBM (g)	BTKM (g)
157,51	113,51
165,51	119,51
158,51	110,51
160,51	111,51

V	81,50
---	-------

KA
Jenuh

54%

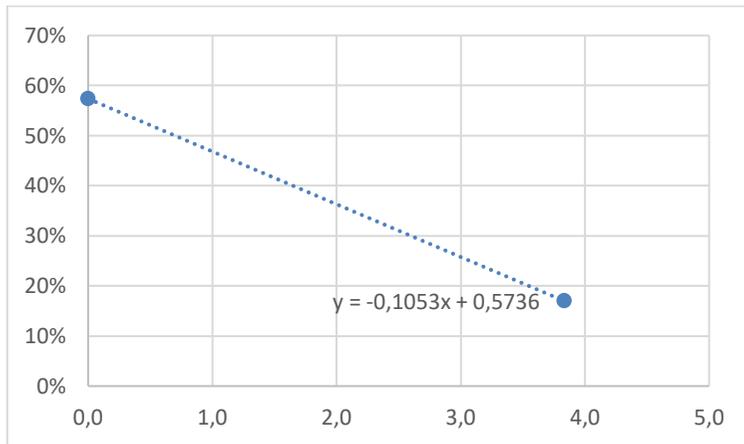
56%

59%

60%

57%

Rumus KA Jenuh :
(BTBM-BTKM)/V



$$y - 0,5736 = -0,1053 X$$

$$X = -((y - 0,5736) / 0,1053)$$

$$y = -0,1053 X + 0,5736$$

Kadar air	jarak tanam
0,17	3,83
0,41	1,55
0,57	0

Rumus untuk mendapatkan jarak tanam

$$= -1 * ((0,17 - 0,5736) / 0,1053)$$