

**ANALISA PENGARUH MEDIA TANAM TERHADAP EFEKTIFITAS  
FERTIGASI KAPILER PADA TANAMAN KANGKUNG (*IPOMEA  
REPTANS POIR.*)**

**TONO HASRIANTO JAMRI**

**G041 17 1504**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**ANALISA PENGARUH MEDIA TANAM TERHADAP EFEKTIFITAS  
FERTIGASI KAPILER PADA TANAMAN KANGKUNG (*IPOMEA  
REPTANS POIR.*)**

**TONO HASRIANTO JAMRI  
G041 17 1504**



Skripsi  
Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian  
Pada  
Departemen Teknologi Pertanian  
Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin  
Makassar

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

## LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA PENGARUH MEDIA TANAM TERHADAP EFEKTIFITAS  
FERTIGASI KAPILER PADA TANAMAN KANGKUNG (*IPOMEA  
REPTANS POIR.*)**

Disusun dan diajukan oleh

**TONO HASRIANTO JAMRI**

**G041 17 1504**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin pada tanggal 21 Juli 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping



**Dr. Suhardi, S.TP., M.P**  
NIP. 19710810 200502 1 003



**Muhammad Tahir Sapsal, S.TP M.Si**  
NIP.19840716 201212 1 002

Ketua Program Studi



**Dr. Ir. Iqbal, S.TP., M.Si.IPM**  
NIP. 19781225 200212 1 001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tono Hasrianto Jamri  
NIM : G041 17 1504  
Program Studi : Keteknikan Pertanian  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa skripsi dengan judul Analisa Pengaruh media Tanam Terhadap Efektifitas Fertigasi Kapiler pada Tanaman Kangkung (*Ipomea reptans Poir.*) adalah karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila dikemudian hari skripsi karya saya ini membuktikan bahwa sebagian atau keseluruhannya adalah hasil karya orang lain yang saya pergunakan dengan cara melanggar hak cipta pihak lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, 21 Juli 2022

Yang Menyatakan



(Tono Hasrianto Jamri)

## ABSTRAK

TONO HASRIANTO JAMRI (G041 17 1504). Analisa Pengaruh media Tanam Terhadap Efektifitas Fertigasi Kapiler pada Tanaman Kangkung (*Ipomea reptans Poir.*). Pembimbing: SUHARDI dan MUHAMMAD TAHIR SAPSAL.

Penggunaan sistem irigasi bawah permukaan dapat dilakukan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air. Penelitian ini menggunakan sistem irigasi bawah permukaan berbasis kapiler sebagai metode pendistribusian air dari *reservoir* melalui sumbu yang digunakan untuk menyerap air sesuai kebutuhan tanaman. Dalam hal ini dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh formulasi media tanam yang tepat terhadap pemenuhan kebutuhan kangkung (*Ipomea reptans Poir.*). Penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 4 Januari 2022, hari tanaman kangkung dipindahkan dari persemaian ke wadah media tanam, sampai dengan tanggal 27 Januari 2022 hari siap panen. M1 (tanah + *cocopeat* 2:1), M2 (tanah + arang sekam 2:1), M3 (tanah + pupuk kandang 2:1), M4 (tanah + *cocopeat* + pupuk 2:1:1) dan M5 (tanah + arang sekam + pupuk kandang 2:1:1) merupakan komposisi media tanam yang digunakan. Terdapat 15 perlakuan media tanam yang berbeda, masing-masing dengan tiga ulangan. Sensor kadar air yang memiliki total tiga sensor untuk setiap media tanam digunakan untuk menghitung berapa banyak air yang meresap ke dalam media tanam. Parameter yang diamati dalam penelitian ini yakni biomassa tanaman kangkung, jumlah dan luas daun, serta pertumbuhan tinggi tanaman. Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan M5 merupakan perlakuan formulasi media tanam yang paling baik. Hasil pengukuran parameter yang menunjukkan bahwa perlakuan M5 memiliki hasil tertinggi dan terbaik jika dibandingkan dengan perlakuan formulasi media tanam lainnya dalam hal tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan biomassa tanaman mendukung hal tersebut.

**Kata Kunci:** Fertigasi Kapiler, Media Tanam, Kangkung Darat.

## **ABSTRACT**

TONO HASRIANTO JAMRI (G041 17 1504). “*Analysis of the Effect of Growing Media on the Effectiveness of Capillary Fertigation on Land Kangkung (Ipomea reptans Poir.)*”. Supervisor: SUHARDI and MUHAMMAD TAHIR SAPSAL

*The use of subsurface irrigation systems can be done to increase the efficiency of water use. This study uses a capillary-based subsurface irrigation system as a method of distributing water from the reservoir through the axis that is used to absorb water according to plant needs. In this case, a study was conducted to determine the effect of the right planting media formulation on the fulfillment of the needs of kale (Ipomea reptans Poir.). This research was carried out starting on January 4, 2022, the day the kale plant was transferred from the nursery to the planting media container, until January 27, 2022, the day it was ready to harvest. M1 (soil + cocopeat 2:1), M2 (soil + husk charcoal 2:1), M3 (soil + manure 2:1), M4 (soil + cocopeat + fertilizer 2:1:1) and M5 (soil + husk charcoal + manure 2:1:1) is the composition of the growing media used. There were 15 different planting media treatments, each with three replications. The water content sensor which has a total of three sensors for each planting medium is used to calculate how much water has seeped into the growing media. The parameters observed in this study were kale plant biomass, leaf number and area, and plant height growth. Based on the results of the study, the M5 treatment was the best treatment for the formulation of the growing media. The results of parameter measurements that show that the M5 treatment has the highest and best results when compared to other planting media formulation treatments in terms of plant height, number of leaves, leaf area, and plant biomass support this.*

**Keywords:** *Capillary Fertigation, Growing Media, Land Kangkung.*

## PERSANTUNAN

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

1. Ayahanda **Jamri** dan Ibunda **Harmina** atas setiap doa tulus yang senantiasa dipanjatkan baik dalam sehat maupun sakit, nasehat, motivasi serta dukungan dan pengorbanan keringat yang diberikan kepada penulis mulai dari kecil hingga besar bahkan sampai kepada tahap ini.
2. **Dr. Suhardi S.TP., MP.** dan **Muhammad Tahir Sapsal, S.TP., M.Si.** selaku dosen pembimbing yang meluangkan banyak waktunya untuk memberikan bimbingan, saran, kritikan, petunjuk, dan segala arahan yang telah diberikan dari tahap penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi selesai.
3. **Dr. Ir. Supratomo, DEA.** yang juga selaku dosen pembimbing akademik dan **Dosen-dosen Departemen Teknologi Pertanian, Program Studi Keteknikan Pertanian** yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan serta pengalaman selama proses perkuliahan mulai dari semester awal hingga akhir.
4. **Amin Rais, Asfar liaksa Harun, Zainal Abidin, Rosalinda, Selawati, Brayen Patandean, Mifta Al Anshari, Muh. Asraf Sultan, Rabiatul Zuhaidah Husein, Sri Rahayu Hatmus, Fajriansyah, Fedro lagha, Muh. Taufik, Muh. Adi Surya, Arif Rifan Muh. Hasyir, Gayus, Sultan, Rasma Rahman, Nur Amelia Rusli, Widya Iswara Kusuma** dan sahabat **Gear'17** yang telah seperti saudara kandung penulis yang selalu menemani dalam keadaan apapun, selalu memberi semangat dan juga dorongan, menjadi canda yang menenangkan penulis saat menghadapi masa-masa sulit dalam perkuliahan.
5. **Teman-teman Tekpert 2017** sebagai teman angkatan yang selalu mendukung dan membantu penulis sejak awal masuk kampus. Menjadikan **Teman-teman Tekpert 2017** seperti keluarga kedua bagi penulis.

Semoga segala kebaikan mereka akan berbalik ke mereka sendiri dan semoga Allah SWT. senantiasa membalas segala kebaikan mereka dengan kebaikan dan pahala yang berlipat ganda. Aamiin.

Makassar, 21 Juli 2022

Tono Hasrianto Jamri

## RIWAYAT HIDUP



**Tono Hasrianto Jamri** lahir di Baubau pada tanggal 7 November 1998, anak bungsu dari tiga bersaudara pasangan bapak Jamri dan Ibu Harmina. Jenjang pendidikan formal yang pernah dilalui adalah:

1. Memulai pendidikan di SD Negeri 7 Baubau pada tahun 2005 sampai tahun 2011.
2. Melanjutkan pendidikan di jenjang menengah pertama di SMP Negeri 1 Baubau pada tahun 2011 sampai tahun 2014.
3. Melanjutkan pendidikan di jenjang menengah atas di SMA Negeri 1 Baubau pada tahun 2014 sampai tahun 2017.
4. Melanjutkan pendidikan di Universitas Hasanuddin Makassar, Fakultas Pertanian, Departemen Teknologi Pertanian, Program Studi Keteknikan Pertanian pada tahun 2017 sampai tahun 2022.

Selama menempuh pendidikan di dunia perkuliahan, penulis aktif dalam organisasi kampus yaitu sebagai pengurus di Lembaga HIMATEPA-UH (Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin) periode 2018/2019, 2019/2020, 2020/2021, 2021/2022. Selain itu, penulis juga aktif menjadi asisten praktikum di bawah naungan *Agricultural Engineering Study Club* (AESC).

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
PERSANTUNAN .....	vii
RIWAYAT HIDUP .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1 Fertigasi Kapiler .....	3
2.2 Tanaman Kangkung .....	3
2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kangkung .....	5
2.4 Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Kangkung .....	5
2.5 Media Tanam .....	5
2.6 Evapotranspirasi .....	7
2.7 Kadar Air Tanah .....	7
2.8 Sensor Kelengasan Tanah .....	8
2.9 Rancangan Acak Kelompok (RAK) dan Rancangan Acak Lengkap (RAL) .....	9
3. METODE PENELITIAN .....	11
3.1 Waktu dan tempat .....	11
3.2 Alat dan Bahan .....	11
3.3 Prosedur Penelitian .....	11
3.3.1 Desain Jaringan Irigasi .....	12
3.3.2 Uji Pendahuluan .....	12
3.3.3 Penentuan Jarak Sumbu .....	13

3.3.4 Perakitan Fertigasi Kapiler .....	13
3.3.5 Uji Fungsional .....	13
3.3.6 Uji Kinerja .....	13
3.3.7 Parameter yang diukur .....	14
3.4 Analisis Data .....	16
3.5 Diagram Alir .....	17
4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	18
4.1 Gambaran Umum Penelitian .....	18
4.2 Kadar Air .....	19
4.3 Tinggi Tanaman .....	21
4.4 Jumlah Daun.....	23
4.5 Luas Daun .....	24
4.6 Berat Basah dan Berat Kering Tanaman .....	26
5. PENUTUP .....	31
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1. Sensor Kelembaban Tanah (YL-69) .....	9
Gambar 3-1. Jaringan Fertigasi Kapiler .....	12
Gambar 3-2. Diagram Alir Penelitian .....	17
Gambar 4-1. Ilustrasi Irigasi Kapiler .....	18
Gambar 4-2. Ilustrasi Irigasi Kapiler pada Media Tanam dan wadah Penampung .....	18
Gambar 4-3. Grafik Kadar Air pada Ketinggian 5 cm dari Dasar Media Tanam .....	19
Gambar 4-4. Grafik Kadar Air pada Ketinggian 10 cm dari Dasar Media Tanam .....	20
Gambar 4-5. Grafik Kadar Air pada Ketinggian 15 cm dari Dasar Media Tanam .....	20
Gambar 4-6. Grafik Pertumbuhan Tinggi Tanaman Kangkung ( <i>Ipomea reptans Poir</i> ) .....	22
Gambar 4-7. Grafik Pertambahan Jumlah Daun Tanaman Kangkung ( <i>Ipomea reptans Poir</i> ) .....	23
Gambar 4-8. Grafik Rata-rata Luas Daun Tanaman Kangkung ( <i>Ipomea reptans Poir</i> ) .....	25
Gambar 4-9. Grafik Berat Basah dan Berat Kering Daun pada Tanaman Kangkung ( <i>Ipomea reptans Poir</i> ) .....	27
Gambar 4-10. Grafik Berat Basah dan Berat Kering Batang pada Tanaman Kangkung ( <i>Ipomea reptans Poir</i> ) .....	29
Gambar 4-11. Grafik Berat Basah dan Berat Kering Akar pada Tanaman Kangkung ( <i>Ipomea reptans Poir</i> ) .....	30

## DAFTAR TABEL

Tabel 3-1. Model Rancangan Acak Kelompok (RAK) .....	11
Tabel 3-2. Spesifikasi Alat yang Digunakan .....	12
Tabel 4-1. Hasil uji DMRT Tinggi Tanaman terhadap perlakuan media tanam .....	21
Tabel 4-2. Hasil uji DMRT Jumlah Daun terhadap perlakuan media tanam .....	23
Tabel 4-3. Hasil uji DMRT Luas Daun terhadap perlakuan media tanam .....	25
Tabel 4-4. Hasil uji DMRT Berat Basah dan Berat Kering terhadap perlakuan media tanam .....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Hasil analisis Tinggi tanaman terhadap perlakuan media tanam pada 1 hst (hari setelah tanam).....	35
Lampiran 2.	Hasil analisis Tinggi tanaman terhadap perlakuan media tanam pada 4 hst (hari setelah tanam).....	36
Lampiran 3.	Hasil analisis Tinggi tanaman terhadap perlakuan media tanam pada 8 hst (hari setelah tanam).....	37
Lampiran 4.	Hasil analisis Tinggi tanaman terhadap perlakuan media tanam pada 12 hst (hari setelah tanam) .....	38
Lampiran 5.	Hasil analisis Tinggi tanaman terhadap perlakuan media tanam pada 16 hst (hari setelah tanam).....	39
Lampiran 6.	Hasil analisis Tinggi tanaman terhadap perlakuan media tanam pada 20 hst (hari setelah tanam).....	40
Lampiran 7.	Hasil analisis Tinggi tanaman terhadap perlakuan media tanam pada 24 hst (hari setelah tanam).....	41
Lampiran 8.	Hasil analisis Jumlah daun terhadap perlakuan media tanam pada 1 hst (hari setelah tanam).....	42
Lampiran 9.	Hasil analisis Jumlah daun terhadap perlakuan media tanam pada 4 hst (hari setelah tanam).....	43
Lampiran 10.	Hasil analisis Jumlah daun terhadap perlakuan media tanam pada 8 hst (hari setelah tanam).....	44
Lampiran 11.	Hasil analisis Jumlah daun terhadap perlakuan media tanam pada 12 hst (hari setelah tanam).....	45
Lampiran 12.	Hasil analisis Jumlah daun terhadap perlakuan media tanam pada 16 hst (hari setelah tanam).....	46
Lampiran 13.	Hasil analisis Jumlah daun terhadap perlakuan media tanam pada 20 hst (hari setelah tanam) .....	47
Lampiran 14.	Hasil analisis Jumlah daun terhadap perlakuan media tanam pada 24 hst (hari setelah tanam).....	48
Lampiran 15.	Hasil analisis Luas daun terhadap perlakuan media tanam Hasil ....	49
Lampiran 16.	Hasil analisis Berat Basah Daun terhadap perlakuan media tanam	50
Lampiran 17.	Hasil analisis Berat kering Daun terhadap perlakuan media tanam .....	51
Lampiran 18.	Hasil analisis Berat Basah Batang terhadap perlakuan media tanam.....	52

Lampiran 19. Hasil analisis Berat Kering Batang terhadap perlakuan media tanam.....	53
Lampiran 20. Hasil analisis Berat Basah Akar terhadap perlakuan media tanam.....	54
Lampiran 21. Hasil analisis Berat Kering Akar terhadap perlakuan media tanam.....	55
Lampiran 22. Hasil pengamatan Tinggi tanaman Kangkung ( <i>Ipomea reptans Poir</i> ) .....	56
Lampiran 23. Hasil pengamatan Jumlah daun tanaman Kangkung ( <i>Ipomea reptans Poir</i> ).....	57
Lampiran 24. Hasil pengamatan Luas daun tanaman Kangkung ( <i>Ipomea reptans Poir</i> ) .....	58
Lampiran 25. Hasil perbandingan Berat Basah Daun dan Berat Kering Daun tanaman Kangkung ( <i>Ipomea reptans Poir</i> ).....	59
Lampiran 26. Hasil perbandingan Berat Basah Batang dan Berat Kering Batang tanaman Kangkung ( <i>Ipomea reptans Poir</i> ) .....	60
Lampiran 27. Hasil perbandingan Berat Basah Akar dan Berat Kering Akar tanaman Kangkung ( <i>Ipomea reptans Poir</i> ).....	61
Lampiran 28. Hasil pengukuran suhu harian setelah tanam °C.....	62
Lampiran 29. Uji Pendahuluan .....	63
Lampiran 30. Dokumentasi Penelitian .....	65

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Ruang dimana tanaman dapat tumbuh dan berkembang biasa disebut media tanam. Bisa menggunakan tanah atau media tanam lainnya. Media tanam yang baik dapat menjaga kelembaban pada akar tanaman, menyiapkan udara yang cukup dan merawat ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Meskipun banyak jenis media tanam yang digunakan, tidak semuanya cocok untuk semua tanaman. Pemakaian media tanam dengan daya ikat air yang tinggi akan menyebabkan akar membusuk.

Ada banyak cara untuk pemberian air bagi tanaman dalam konteks pertanian, termasuk irigasi dan suplai air langsung. Ada berbagai jenis irigasi, termasuk irigasi curah, irigasi permukaan dan irigasi mikro. Irigasi hadir untuk mengurangi jumlah air yang terbuang saat digunakan untuk tanaman. Sebagian besar praktik irigasi yang digunakan oleh petani masih menggunakan teknik irigasi permukaan, yaitu memberikan tanaman dengan menyiramnya langsung ke permukaan tanah. Namun, pendekatan ini masih dianggap tidak efektif. Teknik irigasi permukaan memiliki beberapa kelemahan, antara lain air irigasi yang belum terkontrol, penggunaan air yang kurang efisien dan efektif karena banyaknya kehilangan air yang disebabkan oleh perkolasi dan limpasan permukaan dan biaya yang dikeluarkan cukup tinggi. Irigasi bawah permukaan, seperti irigasi kapiler dengan menggunakan pot, merupakan teknik sistem irigasi langsung yang dapat digunakan di tingkat petani.

Penggunaan irigasi kapiler dapat diterapkan pada skala rumah tangga serta dapat diterapkan untuk daerah kota yang mempunyai lahan yang sempit. Irigasi kapiler dengan menggunakan prinsip kapilaritas yang penyerapan airnya dimulai dari bawah menuju keatas melalui penggunaan kain atau lainnya. Sistem irigasi yang dilakukan dengan pemupukan secara bersamaan disebut fertigasi. Menurut Arisianti (2019), untuk mendapatkan hasil pertumbuhan tanaman yang optimal, pemenuhan kebutuhan air tanaman sangat perlu diperhatikan, tanaman memerlukan air yang cukup dan nutrisi sehingga sumbu dihubungkan dengan media tanam sehingga mendistribusikan air dan nutrisi yang diperlukan oleh

tanaman. Meskipun secara teknis fertigasi terbukti menguntungkan tetapi di Indonesia penerapannya terbukti masih kurang berkembang khususnya pada budidaya tanaman hortikultura seperti pada tanaman kangkung. Fertigasi kapiler dapat membantu menekan kelebihan air terhadap tanaman kangkung dalam memenuhi kebutuhannya tanpa harus mengalami pembusukan pada bagian akarnya, karena tanaman kangkung tidak dapat mempertahankan kehidupannya di lingkungan yang tergenang/becek (Gustam, 2014).

Oleh karena itu diperlukan penelitian untuk menguji bagaimana media tanam mempengaruhi efisiensi fertigasi kapiler pada kangkung mengingat tantangan yang telah diuraikan (*Ipomea reptans Poir.*).

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh media tanam terhadap pertumbuhan tanaman kangkung dengan menggunakan metode fertigasi kapiler serta menentukan formulasi media pertumbuhan yang efektif pada tanaman kangkung. Kegunaan penelitian ini yaitu sebagai acuan dalam penggunaan irigasi bawah permukaan dan referensi dalam membudidayakan tanaman kangkung.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Fertigasi Kapiler

Fertigasi juga dapat dianggap sebagai metode penyediaan nutrisi tanaman yang dilakukan bersamaan dengan irigasi pertanian. Nitrogen, Kalium, Fosfat, dan Magnesium merupakan unsur hara makro yang dikelola dengan sistem fertigasi untuk melengkapi kebutuhan unsur hara mikro tanaman. Hal ini memungkinkan penambahan beberapa elemen secara simultan, seperti mangan, boron, seng, besi dan elemen lainnya, tergantung pada kebutuhan tanaman (Pitono, 2018).

Fertigasi kapiler dengan menggunakan prinsip kapilaritas dipengaruhi oleh tegangan permukaan. Tegangan permukaan suatu zat cair menentukan seberapa besar kenaikan atau penurunannya di dalam pipa kapiler (kapilaritas), yang merupakan peristiwa yang disebabkan oleh adanya gaya adhesi dan kohesi. Cairan akan ditarik ke atas oleh dinding sebagai tanggapan, menggunakan kekuatan yang sama. (Arini, 2019) menegaskan bahwa, kekuatan kapilaritas sumbu dapat dihitung untuk melakukan studi kapilaritas. Untuk menghitung daya pada kapilaritas yaitu membagi tinggi dari perambatan terhadap lama waktu perambatan air. Adapun hal ini dirumuskan sebagai berikut:

$$C = \frac{H}{T} \quad (1)$$

Dimana C merupakan daya kapilaritas sumbu (cm/menit), H adalah tinggi perambatan air (cm) dan T adalah waktu (menit). Dengan nilai penilaian 0-3 cm/menit yaitu tinggi, 4-5 cm/menit yaitu sedang dan >5 cm/menit yaitu rendah.

Adapun faktor lain yang perlu diperhatikan pada operasional fertigasi adalah tingkat keseragaman distribusi larutan hara, waktu yang diperlukan untuk pendistribusian hingga titik terjauh dan efektivitas larutan hara sampai ke perakaran.

### 2.2 Tanaman Kangkung

Kangkung merupakan sayuran yang sangat disukai. Batang dan pucuk tanaman kangkung yang masih muda merupakan komponen yang paling menentukan kandungan sayurannya. Kangkung memiliki kandungan gizi yang kaya akan

nutrisi, seperti zat besi dan mineral lain yang baik untuk kesehatan, serta vitamin A, B dan C (Hidayat, 2019).

Taksonomi tanaman kangkung yaitu

Kingdom : Plantae  
Subkingdom : Tracheobionta  
Super divisi : Spermatophyta  
Devisi : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliopsida  
Ordo : Solanales  
Famili : Convolvulace  
Genus : Ipomoea  
Species : *Ipomoea reptans Poir* (kangkung darat)

Batang tanaman kangkung berongga, herba, elips, berusuk, dan banyak mengandung air. Akar dari tanaman kangkung dapat menembus kedalaman 60-100 cm dan lebar mendatar pada radius 100-150 cm atau lebih. Secara khusus kangkung memiliki sistem perakaran yang menunggang dengan cabang akar memanjang. Cabang baru tumbuh dari kuncup yang tumbuh menjadi cabang baru tangkai daun serta batang menyatu. Daun umumnya berbentuk hati, ujung tumpul atau meruncing, daun memiliki warna berdeda yaitu pada permukaan atas hijau tua dan bawah hijau muda. Akar tunggang Kangkung memiliki beberapa akar samping. Batang berusuk dan berongga menghasilkan akar tunggang. Beberapa bunganya berwarna putih keunguan dan memiliki bentuk seperti terompet. Setiap buah kangkung mengandung tiga biji dan berbentuk seperti telur kecil dengan warnanya coklat tua. Batang berongga mengapung di permukaan air. Di batang, akar adventif mulai tumbuh setelah bersentuhan dengan tanah atau kelembaban. Tergantung pada jenis tanaman, mahkota mungkin berwarna putih, merah muda, atau ungu. Biji mudah terbentuk dan tumbuh dalam polong. Mencabut tanaman sampai ke akar akan memungkinkan sekali panen kangkung, namun memotong batang 15 sampai 25 cm akan memungkinkan panen ganda (Hidayat, 2019).

Pemberian unsur hara atau pemupukan pada tanaman merupakan salah satu aspek pertanian kangkung darat yang harus diperhatikan. Organik dan anorganik merupakan jenis pupuk yang dapat digunakan. Pemberian pupuk organik rendah

hara dapat membantu memperbaiki sifat kimia, fisik, dan biologi tanah. Karena mekanisme pertukaran ion di lingkungan yang kaya asam organik begitu rumit, kehadiran zat ini dapat menghidupkan kembali semua proses fisik, kimia, dan biologis tanah (Simangunsong et al., 2018).

### **2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kangkung**

Mengingat bahwa kangkung dengan mudah tumbuh di daerah yang cenderung panas dan lembab dan tumbuh subur di tanah yang memiliki banyak bahan organik dan mineral yang bermanfaat, pemupukan diperlukan selama budidaya kangkung untuk mendorong pertumbuhan dan panen. Tanah terbaik untuk tanaman kangkung adalah tanah yang sehat, gembur, kaya kandungan organik, dan lambat menggenang. Di tanah berlumpur, akar tanaman kangkung darat bisa membusuk dan mati (Irawati, 2013).

Aplikasi pupuk cair pada tanaman kangkung berupaya untuk mempertahankan unsur hara sesuai dengan kebutuhan tanaman. Jumlah nutrisi yang ada pada tanaman bergantung pada kondisi tanah. Pemupukan dilakukan seminggu sekali, setiap polybag ditambahkan 100 ml pupuk cair (Parintak, 2018).

### **2.4 Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Kangkung**

Kangkung adalah sekelompok tanaman sayuran yang dapat ditanam di ladang dan di pekarangan rumah. Kangkung juga bisa tumbuh di iklim panas dan lembab. Kangkung dapat bertahan hidup dan tumbuh baik di lingkungan dataran rendah maupun dataran tinggi, dan terletak  $\pm$  2.000 meter di atas permukaan laut. Tanah harus produktif, gembur, dan sangat kaya bahan organik agar tanaman kangkung dapat berkembang. Tanaman kangkung dapat mengalami pembusukan akar jika tanah menjadi terlalu lembab atau berlumpur. Akibatnya, tanaman kangkung bisa mati (E. Rahmawati, 2018).

### **2.5 Media Tanam**

Media tanam menyediakan kondisi untuk akar tanaman untuk menempel. Nutrisi yang dibutuhkan tanaman diserap oleh akar. Media tanam dikatakan baik ketika memenuhi beberapa kriteria seperti bebas dari gulma, berkembang melalui media tanam dan memiliki tingkat pH antara 6-6,5. Media tanam dapat dibuat dari satu

komponen atau kombinasi dari banyak komponen untuk berfungsi sebagai media tanam yang efisien. Media persemaian terbaik harus ringan, terjangkau, nyaman digunakan, permeabel (longgar), dan berbuah (kaya nutrisi). Bagi tanaman, media tanam berfungsi sebagai penyedia air dan unsur hara serta tempat tumbuh dan berkembangnya tanaman. Media tanam tanah dan non-tanah adalah dua kategori besar di mana media tanam dapat dibagi (Pranata et al., 2018).

Sekam yang telah dibakar dapat mengurangi kebutuhan bahan tanam pengganti tanah. Arang sekam terdiri SiO<sub>2</sub>, C, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>O, MgO, CaO, MnO, Cu dan mempunyai karakteristik yang *porous*. Sekam bakar memiliki tekstur yang ringan memiliki tingkat sirkulasi udara yang baik, banyak pori-pori, tingkat penyerapan air, warna gelap yang efektif menyerap sinar matahari, dan pH 8,5 hingga 9,0 (E. Rahmawati, 2018).

Arang sekam memegang peranan penting dalam menggantikan tanah sebagai suatu media tanam. Arang sekam cukup berpori, ringan, dan bersih. Dalam pemeliharaan tanaman hias dan sayuran. Tanaman dengan kandungan silikat tinggi dapat memperoleh manfaat dari pengerasan jaringan yang membuatnya lebih tahan terhadap penyakit atau hama. Sekam yang dibakar juga dapat diaplikasikan ke tanah untuk meningkatkan kandungan kalium (Pranata et al., 2018).

*Cocopeat* adalah media tumbuh yang umum karena kemampuan penyerapan dan retensi airnya yang besar. Kalsium, magnesium, potasium, sodium dan fosfor terdapat dalam *cocopeat*. *Cocopeat* memiliki pH 5,0-6,8. Karena konsentrasi klorin yang tinggi dalam *cocopeat*, ketika klorin bergabung dengan air, dihasilkan asam klorida. Akibatnya, kondisi media menjadi asam yang tidak diinginkan untuk pertumbuhan tanaman. *Cocopeat* harus mengandung  $\pm 200$  mg/l klorin. Sedangkan *cocopeat* memiliki tanin yang dianggap sebagai senyawa yang menghambat proses pertumbuhan, namun memiliki kelemahan sebagai media tumbuh yang dapat menyimpan air yang mengandung nutrisi (E. Rahmawati, 2018).

Media tanam organik yang cocok untuk sistem hidroponik adalah sabut kelapa, yang sering disebut *cocopeat*. Sabut kelapa cocok digunakan di lingkungan yang panas karena daya serapnya yang tinggi dan kemampuannya

yang kuat untuk mengikat atau menahan air. Selain itu, mengandung nutrisi penting termasuk fosfor, natrium, kalium, kalsium, magnesium, dan magnesium (P). Media tanam seringkali terbuat dari bahan organik maupun anorganik. Pasir, kotoran sapi, sekam padi dan sabut kelapa dapat digunakan sebagai substrat tanam (Pranata et al., 2018).

## 2.6 Evapotranspirasi

Kebutuhan air tanaman mengacu pada kebutuhan tanah akan air untuk mengisi kembali air yang hilang melalui penguapan. Air dapat menguap melalui permukaan tanah yang disebut dengan evaporasi atau melalui daun-daun tumbuhan yang disebut dengan transpirasi. Evapotranspirasi adalah istilah untuk transpirasi simultan dan penguapan air secara langsung, dan jumlah air yang dibutuhkan oleh tanaman sama dengan volume air yang hilang dalam proses ini (Nadjamuddin et al., 2014).

Evaporasi dan transpirasi digabungkan untuk membentuk evapotranspirasi. Jumlah air yang telah menguap dari badan air terbuka dikenal sebagai penguapan (permukaan tanah). Laju penguapan sering kali setara dengan ketinggian air yang telah menguap dalam milimeter, berbeda dengan laju penguapan, yang merupakan volume atau massa cairan yang menguap dari suatu luas permukaan dalam satuan waktu (Wati, 2015).

Menurut (Fauziah et al., 2016), penentuan kebutuhan air tanaman dapat menggunakan metode FAO Panman dengan menggunakan rumus empirik, yaitu dengan menentukan evapotranspirasi.

$$ET_c = k_c \cdot ET_o \quad (2)$$

dimana  $ET_c$  adalah evapotranspirasi tanaman (mm/hari),  $ET_o$  adalah tingkat evapotranspirasi acuan (mm/hari) dan  $K_c$  adalah koefisien dari kangkung.

## 2.7 Kadar Air Tanah

Perbandingan berat air dengan berat butiran padat disebut kadar air. Ukuran butir, berat volume tanah dan porositas semuanya berhubungan langsung dengan kadar air. Analisis tanah di laboratorium bersama dengan pengujian berat volume digunakan untuk menentukan kadar air. Tanah yang memiliki tekstur liat,

memiliki pori yang besar sehingga dapat menampung lebih banyak air. Cair, padat dan gas adalah tiga tahap yang membentuk tanah. Fase cair mengacu pada air tanah yang sebagian atau seluruhnya mengisi ruang antara partikel padat. Kekuatan adhesi, kohesi dan gravitasi semuanya berdampak pada bagaimana air ditahan atau meresap ke dalam tanah. Presentasi tanah yang terdiri dari air ditentukan oleh berat air dalam tanah relatif terhadap berat keseluruhan sampel tanah (Irfan, 2011).

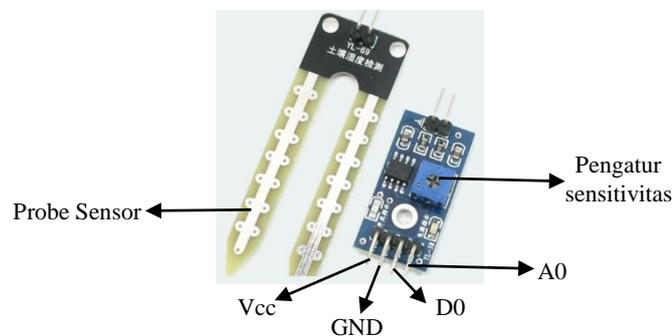
Ada banyak cara termasuk gravimetri, tensiometri, hambatan listrik dan asimilasi neutron dapat digunakan untuk menentukan jumlah air yang ada. Beberapa tanah lembab dikeringkan menggunakan metode gravimetri selama 24 jam pada suhu 105 °C. Air yang berasal dari tanah basah adalah air yang hilang selama pemanasan. rumus yang menyatakan besaran kadar air tanah sebagai berikut:

$$\text{kadar air} = \frac{(x-y)}{y} \times 100 \quad (3)$$

Dengan X adalah bobot contoh tanah dan Y adalah bobot contoh tanah yang telah dikeringkan di dalam oven (Irfan, 2011).

## 2.8 Sensor Kelengsaan tanah

Sensor kelengsaan tanah menjadi komponen penting dalam membuat sistem kontrol irigasi, karena sensor ini dapat membaca nilai kadar air dalam tanah sehingga mampu memberikan sinyal umpan balik untuk untuk sistem minimum mikrokontroler ketika menghidupkan dan mematikan suatu rangkaian melalui tindakan *relay*.



Gambar 2-1. Sensor Kelembaban Tanah (YL-69)

Probe sensor terdiri dari dua probe yang membaca resistansi setelah melewati arus melalui tanah untuk menentukan kuantitas kelembaban tanah. Besar kecilnya hambatan akibat kelembaban yang terjadi di sekitar elektroda mempengaruhi besarnya nilai arus jika hambatannya besar, kelembaban dari tanahnya kecil dan jika hambatannya kecil, arus yang melewati elektroda meningkat dan memperlihatkan kelembaban tanah yang besar (Syamsiar et al., 2016).

## **2.9 Rancangan Acak Kelompok (RAK) dan Rancangan Acak Lengkap (RAL)**

Eksperimen yang menghasilkan data heterogen menggunakan RAK. Untuk membuat satuan percobaan yang konsisten, maka dibentuklah kelompok-kelompok. Satuan percobaan yang berbeda dipasangkan dengan satuan percobaan lain yang lebih sesuai, sedangkan yang memiliki kriteria atau kualitas berbeda masing-masing dikelompokkan ke dalam kelompok yang berbeda. Untuk membuat lingkungan sehomogen mungkin untuk desain ini, yang biasanya digunakan dalam konteks yang beragam, unit eksperimen harus dikelompokkan. Pengelompokan banyak dilakukan untuk menghasilkan satuan percobaan (Hasdar & Meilani, 2021).

Model linear dari Rancangan Acak Kelompok yaitu:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij} \quad (4)$$

dimana  $i$  adalah  $1,2,\dots,t$ ,  $j$  adalah  $1,2,\dots,r$ ,  $Y_{ij}$  adalah suatu pengamatan perlakuan ke- $i$  dan ulangan ke- $j$ ,  $\mu$  ialah rata-rata umum,  $\tau_i$  adalah suatu pengaruh pada perlakuan ke- $i$ ,  $\beta_j$  ialah pengaruh dari kelompok ke- $j$ ,  $\varepsilon_{ij}$  adalah pengaruh acak pada suatu perlakuan ke- $i$  dan ulangan ke- $j$ .

Pengacakan lengkap, sering dikenal sebagai pengacakan tanpa kendala, adalah nama yang diberikan untuk pola ini. Rancangan Acak Lengkap (RAL) dianggap lebih bermanfaat untuk penelitian di laboratorium atau pada jenis bahan tertentu dengan atribut yang umumnya homogen. Setiap perlakuan dalam percobaan RAL dilakukan minimal tiga kali. Unit percobaan percobaan harus homogen. Setiap satuan percobaan mempunyai kesempatan yang sama untuk mendapatkan perlakuan karena perlakuan didistribusikan secara acak antar satuan percobaan (A. S. Rahmawati & Erina, 2020).

Model linear Rancangan Acak Lengkap (RAL) :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij} \quad (5)$$

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

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Studi Analisa Pengaruh Media Tanam Terhadap Efektifitas Fertigasi Kapiler pada Tanaman Kangkung (*Ipomea reptans Poir.*) dilaksanakan pada tanggal 4 Januari 2022 hingga tanggal 27 Januari 2022 yaitu pada saat tanaman telah siap dipanen, bertempat di Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ialah Sensor YL-69 (kelembaban tanah), alat tulis, solder, gunting, kamera, *polybag*, termometer, penggaris, oven listrik, wadah (*water reservoir*) volume 1,5 liter dengan tinggi 13 cm dan diameter 15,5 cm, timbangan digital, *Cutter*, kalkulator dan RH meter digital.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah air, pupuk organik cair (POC), tanaman kangkung, tanah, *cocopeat*, sekam bakar, kanebo dengan panjang 28 cm dan lebar 3 cm sebanyak 30 buah dan penutup botol bekas.

#### 3.3 Prosedur Penelitian

Penelitian pengaruh media tanam terhadap efektifitas fertigasi kapiler pada tanaman kangkung menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan serta 3 ulangan. Dimana setiap ulangan terdiri dari 3 sampel tanaman sehingga terdapat 15 sampel percobaan. Adapun parameter yang sama dalam penelitian ini adalah dosis pupuk cair yang digunakan sesuai dengan petunjuk pemakaian (7 ml + 1 liter air) dan tinggi permukaan air pada wadah, panjang dan jumlah sumbu yang digunakan seragam yaitu 2 buah berukuran 28 cm x 3 cm sesuai dengan uji pendahuluan yang di lakukan dengan metode pengairan secara terus menerus melalui kanebo.

Tabel 3-1. Model Rancangan Acak Kelompok (RAK)

Perlakuan Media tanam (M)	Ulangan (U)		
	1	2	3
1	P1U1	P1U2	P1U3
2	P2U1	P2U2	P2U3
3	P3U1	P3U2	P3U3
4	P4U1	P4U2	P4U3
5	P5U1	P5U2	P5U3