

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS TANAMAN PAKCOY
(*BRASSICA RAPA L*) MENGGUNAKAN HIDROPONIK SUBSTRAT
DENGAN METODE *CAPILLARY MAT* PADA BEBERAPA MEDIA
TANAM**

(SKRIPSI)

Oleh

M. Reihan Andri Hakinnazili

2164071001



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS TANAMAN PAKCOY (*BRASSICA RAPA L*) MENGGUNAKAN HIDROPONIK SUBSTRAT DENGAN METODE *CAPILLARY MAT* PADA BEBERAPA MEDIA TANAM

OLEH

M. REIHAN ANDRI HAKINNAZILI

Pertanian modern menghadapi tantangan seperti keterbatasan lahan dan kebutuhan efisiensi penggunaan sumber daya. Hidroponik substrat menjadi solusi alternatif yang menjanjikan, terutama dengan penggunaan sistem irigasi kapiler. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh tiga jenis media tanam—cocopeat, arang sekam, dan pasir malang—terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman pakcoy (*Brassica rapa L*) pada sistem hidroponik substrat dengan metode capillary mat. Penelitian dilaksanakan di Greenhouse Fakultas Pertanian Universitas Lampung selama 40 hari dengan rancangan acak lengkap non-faktorial, tiga perlakuan, dan tiga ulangan. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter kanopi, bobot dan panjang akar, bobot total tanaman, konsumsi air, dan produktivitas air. Hasil menunjukkan bahwa cocopeat memberikan hasil pertumbuhan dan biomassa terbaik, dengan tinggi tanaman (24 cm) dan bobot total (108,75 g), namun konsumsi air tertinggi (1,075 L/tanaman). Pasir malang menghasilkan produktivitas air tertinggi (158,56 g/L) dan konsumsi air paling efisien (0,658 L/tanaman). Arang sekam menghasilkan panjang akar terpanjang (17,33 cm) namun bobot tanaman terendah. Pemilihan media tanam sebaiknya disesuaikan dengan tujuan budidaya, apakah untuk hasil maksimal atau efisiensi air.

Kata kunci: pakcoy, hidroponik, media tanam, *capillary mat*, efisiensi air

ABSTRACT

GROWTH AND PRODUCTIVITY OF PAKCOY PLANTS (BRASSICA RAPA L) USING HYDROPONIC SUBSTRATE WITH THE CAPILLARY MAT METHOD ON SEVERAL PLANTING MEDIA

OLEH

M. REIHAN ANDRI HAKINNAZILI

*Modern agriculture faces challenges such as limited land and the need for efficient use of resources. Substrate hydroponics is a promising alternative solution, especially with the use of capillary irrigation systems. This study aims to evaluate the effect of three types of planting media—cocopeat, rice husk charcoal, and Malang sand—on the growth and productivity of pak choy (*Brassica rapa* L.) plants in a substrate hydroponic system using the capillary mat method. The study was conducted at the Greenhouse of the Faculty of Agriculture, University of Lampung for 40 days with a completely randomized non-factorial design, three treatments, and three replications. The parameters observed included plant height, number of leaves, canopy diameter, root weight and length, total plant weight, water consumption, and water productivity. The results showed that cocopeat gave the best growth and biomass results, with plant height (24 cm) and total weight (108.75 g), but the highest water consumption (1.075 L/plant). Malang sand produced the highest water productivity (158.56 g/L) and the most efficient water consumption (0.658 L/plant). Rice husk charcoal produced the longest root length (17.33 cm) but the lowest plant weight. The selection of planting media should be adjusted to the purpose of cultivation, whether for maximum results or water efficiency.*

Keywords: pak choy, hydroponics, planting media, capillary mat, water efficiency.

Judul Skripsi

: **Pertumbuhan Dan Produktivitas Tanaman
Pakcoy (*Brassica Rapa L*) Menggunakan
Hidroponik Substrat Dengan Metode
Capillary Mat Pada Beberapa Media Tanam**

Nama Mahasiswa

: **M Reihan Andri H.**

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2164071001

Program Studi

: Teknik Pertanian

Fakultas

: Pertanian



Ahmad Tusi, S.TP., M.Si., Ph.D.
NIP. 198106132005011001

Elhamida Rezkia Amien, S.TP., M.Si
NIP. 231804900214201

2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian

Dr. Ir. Warji, S.TP., M.Si., IPM.
NIP 197801022003121001

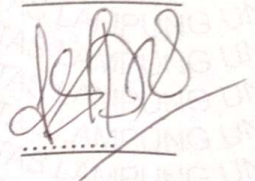
Mengesahkan

1. Tim Penguji

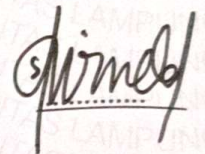
Ketua : Ahmad Tusi, S.TP., M.Si., Ph.D.



Sekretaris : Elhamida Rezkia Amien, S.TP., M.Si



**Penguji
Bukan Pembimbing : Winda Rahmawati, S.T.P., M.Si., M.Sc.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 26 Juni 2025

PERNYATAAN HASIL KARYA

Saya M. Reihan Andri Hakinnazili dengan NPM 2164071001. Dengan ini menyatakan bahwa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing, **1). Ahmad Tusi, S.T.P., M.Si., Ph.D.** dan **2). Elhamida Rezkia Amien, S.T.P., M.Si.** berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber lain (buku, jurnal, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggung jawabkannya.

Bandar Lampung, 17 Juli 2025
Yang membuat pernyataan



M. Reihan Andri Hakinnazili
NPM. 2164071001

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, 30 Juli 2003. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak Iwan Andri Wijaya, S.E., dan Ibu Susiyanti, S.E. Penulis menempuh pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SDN 5 Talang Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2015. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Pondok Pesantren AL-Farabi dan lulus pada tahun 2018 serta pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di SMA Global Madani Bandar Lampung pada tahun 2021.

Pada tahun 2021 penulis diterima sebagai mahasiswa di Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur prestasi. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Periode 1 tahun 2024 di Desa Setia Negara, Kecamatan Baradatu, Kabupaten Way Kanan, Provinsi Lampung selama 40 hari. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Balai Besar Perakitan dan Modernisasi Mekanisme Pertanian (BRMP Mektan), Kabupaten Tangerang, Kota Banten dengan judul "Uji Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L*) Menggunakan Teknik Hidroponik Nutrient Film Technique Di Rumah Kasa"

Persembahan

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, serta kesehatan, kemudahan dan kelancaran dalam setiap langkah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini

Karya ini aku persembahkan untuk

Kedua orang tuaku

*Bapak Iwan Andri Wijaya dan Ibu Susiyanti
Sebagai rasa terima kasih yang tiada terhingga ku
persembahkan karya ini kepada kedua orang tuaku yang telah selalu mengupayakan
segala yang dimiliki baik berupa materi, tenaga, pikiran serta doa demi keberhasilanku*

kakakku

*Ardea Andri Pramesty, yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat yang
tiada henti*

Serta

“Kepada Almamater Tercinta”

Teknik Pertanian Universitas Lampung 2021

SANWANCANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ini. Sholawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. yang kita nantikan syafaat nya di akhirat kelak. Skripsi dengan judul

“PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS TANAMAN PAKCOY (*BRASSICA RAPA L*) MENGGUNAKAN HIDROPONIK SUBSTRAT DENGAN METODE *CAPILLARY MAT* PADA BEBERAPA MEDIA TANAM” merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) di Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini banyak terjadi kesalahan dan kekurangan. Sehingga penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan semua pihak yang telah memberikan bantuan, doa, dukungan, dan bimbingan serta arahan dalam penyelesaian skripsi ini. Ucapan terima kasih saya ucapkan kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian yang telah membantu dalam administrasi skripsi;
2. Bapak Dr. Ir. Warji, S.TP., M.Si., IPM., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung sekaligus Pembimbing kesatu yang telah memberikan bimbingan, saran, dan motivasi;
3. Bapak Ahmad Tusi, S.TP., M.Si., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan saran selama penelitian hingga penyusunan skripsi ini;
4. Ibu Elhamida Rezkie Amien, S.TP., M.Si., selaku Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembimbing Kedua yang telah meluangkan waktunya untuk

- membimbing, memberi saran, dan selalu memberikan motivasi selama perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini;
5. Ibu Winda Rahmawati, S.T.P., M.Si., M.Sc, selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan kritik dalam proses penyusunan skripsi ini;
 6. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya;
 7. Orang tuaku tercinta, Ayah Iwan Andri Wijaya dan Ibu Susiyanti yang telah merawat, mendidik, memberikan semangat, dan selalu memberikan dukungan penuh dalam segala hal, selalu mengiringi setiap langkah kecil penulis, serta selalu mendoakan untuk keberhasilan penulis hingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini;
 8. Kakakku tercinta, Ardea Andri Pramesty yang telah memberikan semangat, motivasi, doa dan kontribusinya hingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi.
 9. Alya Adilaku, yang selalu menemani penulis selama skripsi, memberikan bantuan, doa, semangat, dan motivasi.;
 10. Rekan seperjuangan selama penelitian, Kristian, Widya Andani, dan Churia yang telah memberi semangat, dan bantuan selama penelitian;
 11. Teman seperjuangan Teknik Pertanian 2021 yang telah memberikan semangat, dukungan dan bantuannya selama menempuh pendidikan;

Bandar Lampung, Juli 2025
Penulis,

M. Reihan Andri Hakinnazili

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Batasan Masalah	4
1.6. Hipotesis Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Klasifikasi Tanaman Pakcoy	5
2.1.1 Morfologi Tanaman Pakcoy.....	6
2.1.2 Syarat Tumbuh Tanaman Pakcoy	6
2.1.3 Manfaat Tanaman Pakcoy.....	7
2.1.4. Budidaya Tanaman Pakcoy	8
2.2 Hidroponik	10
2.2.1 Hidroponik Sistem Substrat	10
2.3 Irigasi Kapiler	11
2.4 Media Tanam	13
2.4.1 Arang Sekam.....	13
2.4.2 Pasir Malang	14
2.4.3 Cocopeat	15
2.5 Nutrisi Hidroponik.....	16
III. METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
3.2 Alat dan Bahan	18
3.3 Metode Penelitian	18
3.4 Diagram Alir Penelitian	20
3.4.1 Persiapan alat dan bahan	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Kondisi Lingkungan <i>Greenhouse</i>	25
4.1.1 Suhu dan kelembaban	25

4.1.2 Larutan Nutrisi Total Dissolved Solids (TDS) dan Electrical conductivity (EC).....	26
4.1.3 Derajat Keasaman (pH)	28
4.2 Pertumbuhan Tanaman Pakcoy	29
4.2.1. Tinggi Tanaman	29
4.2.2. Jumlah Daun.....	32
4.2.3 Diameter Kanopi	33
4.3 Produktivitas Tanaman Pakcoy	35
4.3.1 Bobot Akar	35
4.3.2 Panjang Akar.....	37
4.3.3 Bobot Keseluruhan.....	39
4.3.4 Konsumsi Air	41
4.3.5 Produktivitas Air.....	44
4.4 Analisa Media Tanam.....	46
V. KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tanaman pakcoy.....	5
Gambar 2. Hidroponik substrat	11
Gambar 3. Irigasi kapiler.....	12
Gambar 4. Arang sekam.....	14
Gambar 5. Pasir malang	15
Gambar 6. Cocopeat.....	16
Gambar 7. Diagram alir.....	20
Gambar 8. Hidroponik sistem substrat tampak depan.....	21
Gambar 9. Hidroponik sistem substrat tampak profil	21
Gambar 10. Hidroponik sistem substrat tampak atas	22
Gambar 11. Suhu dan Kelembaban.....	25
Gambar 12 <i>Total Dissolved Solids</i>	26
Gambar 13. <i>Electrical Conductivity</i> (EC).....	27
Gambar 14. Derajat Keasaman (pH).....	28
Gambar 15. Tinggi Tanaman	29
Gambar 16. Uji Lanjut BNT Tinggi Tanaman.....	31
Gambar 17. Jumlah Daun.....	32
Gambar 18. Uji Lanjut BNT Jumlah Daun	33
Gambar 19. Uji Lanjut Diameter Kanopi.....	35
Gambar 20. Uji Lanjut BNT Bobot Akar.....	36
Gambar 21. Uji Lanjut BNT Panjang Akar	38
Gambar 22. Uji Lanjut BNT Bobot Keseluruhan	40
Gambar 23. Konsumsi Air Harian Tanaman.....	41
Gambar 24. Konsumsi Air Kumulatif.....	42
Gambar 25. Uji Lanjut BNT Konsumsi Air Tanaman.....	44
Gambar 26. Produktivitas Air Tanaman	45

Gambar 27. (a) Media Tanam Cocopeat, (b) Pasir Malang, dan (c) Arang Sekam	65
Gambar 28. (a) Penyemaian, (b) Merek AB Mix,dan (c) Larutan AB Mix.....	65
Gambar 29. (a) Pindah Tanam,(b) Pengukuran TDS,dan (c) Pengukuran pH.....	66
Gambar 30. (a) Pengukuran EC, (b) Pengukuran Tinggi Air,dan (c) Pengambilan Suhu dan Kelembaban.....	66
Gambar 31. (a) Minggu ke-1, (b) Minggu ke-2,dan (c) Minggu ke-3	67
Gambar 32. (a) Hari ke-25 atau Panen, (b) Pengukuran Bobot Akar,dan (c) Pengukuran Panjang Akar.....	67
Gambar 33. (a) Pengukuran Bobot Keseluruhan, (b) Pengukuran Tinggi Tanaman, dan (c) Pengukuran Diameter Kanopi.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan gizi per 100 gram pakcoy segar	7
Tabel 2. Kandungan unsur hara AB mix.....	17
Tabel 3. ANOVA Tinggi Tanaman.....	30
Tabel 4. ANOVA Jumlah Daun	32
Tabel 5. ANOVA Diameter Kanopi.....	34
Tabel 6. ANOVA Bobot Akar	36
Tabel 7. ANOVA Panjang Akar	37
Tabel 8. ANOVA Bobot Akar	39
Tabel 9. ANOVA Konsumsi Air.....	43
Tabel 10. Pertumbuhan Tanaman Pakcoy.....	47
Tabel 11. Produktivitas Tanaman Pakcoy.....	47
Tabel 12. Data pH	58
Tabel 13. Data TDS (PPM).....	59
Tabel 14. Data Electrical Conductivity (EC).....	60
Tabel 15. Data Suhu dan Kelembaban.....	61
Tabel 16. Data Tinggi tanaman.....	62
Tabel 17. Data Jumlah Daun.....	62
Tabel 18. Data Bobot Akar	62
Tabel 19. Data Panjang Akar	62
Tabel 20. Data Bobot Keseluruhan	62
Tabel 21. Data Diameter Kanopi	62
Tabel 22. Data Konsumsi Air Harian/ Tanaman.....	63
Tabel 23. Data Konsumsi Air Kumulatif.....	64
Tabel 24. Data Produktivitas Tanaman.....	64

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertanian dihadapkan pada berbagai tantangan seperti degradasi lahan, menurunnya kualitas tanah, dan kebutuhan udara konvensional. Hal ini semakin memperkuat urgensi untuk menemukan metode pertanian alternatif yang efisien, terutama untuk daerah perkotaan dengan lahan terbatas. Hidroponik, sistem yang cocok untuk bercocok tanam tanpa tanah, menjadi solusi yang digemari karena dapat dilakukan di lahan sempit, dan meminimalkan penggunaan pestisida. Salah satu metode hidroponik yang tengah berkembang adalah substrat hidroponik dengan menggunakan media tanam pasir malang, cocopeat, dan arang sekam padi.

Agustin et al. (2014) mengungkapkan bahwa media arang sekam padi merupakan media yang telah melalui proses pembakaran sehingga kadar karbon tinggi dan mudah terdekomposisi. Selain itu, arang sekam padi memiliki daya serap tinggi karena memiliki pori yang lebih besar sehingga mampu menyerap unsur hara yang ada disekitarnya untuk disimpan dalam pori tersebut. Pasir malang dan pasir pantai biasa menjadi jenis pasir yang dapat digunakan sebagai media tanam. Pasir Malang memiliki rongga-rongga halus yang porous dan ringan (Ashraf & Junita, 2020), karakteristik tersebut membuat pasir malang menjadi salah satu media tanam alternatif yang sering digunakan untuk budidaya tanaman hortikultura seperti pakcoy.

Cocopeat merupakan salah satu media tumbuh yang dihasilkan dari proses penghancuran sabut kelapa, proses penghancuran sabut dihasilkan serat atau fiber, serta serbuk halus atau cocopeat (Irawan dan Hidayah 2014). Kelebihan cocopeat sebagai media tanam dikarenakan karakteristiknya yang mampu mengikat dan menyimpan air dengan kuat, serta mengandung unsur-unsur hara esensial, seperti

kalsium (Ca), magnesium (Mg), kalium (K), natrium (N), dan fosfor (P) (Muliawan, 2009) Namun, meskipun substrat hidroponik menawarkan keuntungan dalam penggunaan udara pemanfaatan ruang yang efisien, tantangan lain masih muncul. Salah satu tantangan yang dihadapi sistem hidroponik substrat adalah keseragaman kelembaban media tanam dan distribusi nutrisi yang mana dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Roidah (2014) berpendapat bahwa sistem ini memungkinkan budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah subur atau lahan strategis. Dalam hidroponik substrat, tanaman tumbuh menggunakan media padat yang tidak terdiri dari tanah, namun mampu menyerap dan menyediakan nutrisi, oksigen, dan air yang diperlukan oleh akar tanaman, seperti fungsi yang dimiliki oleh tanah. Pasir malang, cocopeat dan arang sekam padi sebagai media tanam memiliki karakteristik sifat fisik media tanam yang berbeda, seperti kemampuan menyerap air (*water holding capacity*) dan porositasnya. Oleh karena itu perlu kajian lebih lanjut penggunaan media tanam ini untuk hidroponik substrat.

Hidroponik substrat dengan media tanaman pasir malang, cocopeat dan arang sekam pada umumnya dalam penyiramannya menggunakan teknik ebb and flow/metode pasang surut dan irigasi tetes. Namun teknik pemberian air irigasi menggunakan sistem irigasi kapilari (salah satu teknik pemberian air irigasi dari bawah permukaan) pada budidaya tanaman secara hidroponik belum banyak informasinya. Salah satunya misalnya terkait efektivitas metode *capillary mat* untuk pertumbuhan tanaman. Kesenjangan yang belum banyak dieksplorasi adalah efektivitas berbagai jenis media tanam tersebut dalam metode *capillary mat* untuk pertumbuhan tanaman pakcoy yang optimal. Bagaimana pasir malang, cocopeat dan arang sekam padi dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman masih memerlukan penelitian lebih lanjut, terutama dalam memahami kebutuhan udara dan unsur hara dalam kondisi yang berbeda.

Oleh karena itu, perlu adanya kajian penelitian tentang perbandingan hasil, penelitian lebih lanjut tentang perbandingan hasil pertumbuhan pakcoy di media pasir Malang, cocopeat dan arang sekam menggunakan metode *capillary mat* menjadi penting. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pemilihan media tanam hidroponik yang lebih efektif dan efisien.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Apakah terdapat perbedaan signifikan dalam pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa L*) yang ditanam menggunakan media tanam pasir malang, cocopeat dan arang sekam dengan penyiraman bawah permukaan dengan irigasi kapiler (*capillary mat*)?
2. Media tanam manakah yang lebih efektif dengan irigasi kapiler (*capillary mat*) dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen tanaman pakcoy?
3. Faktor apa saja yang mempengaruhi perbedaan pertumbuhan pakcoy pada ketiga media tanam tersebut?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Membandingkan pertumbuhan tanaman pakcoy yang ditanam di media tanam pasir Malang, cocopeat dan arang sekam yang diirigasi dengan sistem bawah permukaan (*capillary mat*)
2. Menganalisis media tanam yang lebih efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas pakcoy.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi kepada petani mengenai media tanam yang lebih efektif untuk budidaya tanaman pakcoy.
2. Menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya dalam memilih media tanam terbaik untuk tanaman hortikultura.
3. Meningkatkan efisiensi budidaya pakcoy dengan penggunaan media tanam yang lebih sesuai.

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Menggunakan tanaman pakcoy (*Brassica rapa L*)
2. Menggunakan media tanam pasir malang, cocopeat dan arang sekam

1.6. Hipotesis Penelitian

Terdapat perbedaan signifikan dalam hasil pertumbuhan dan produktivitas tanaman pakcoy (*Brassica rapa L*) yang ditanam di media tanam pasir malang, cocopeat dan arang sekam, dengan salah satu media memberikan hasil yang lebih baik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Tanaman Pakcoy

Pakcoy (*Brassica rapa L*) merupakan jenis tanaman sayuran yang termasuk dalam keluarga Brassicaceae. Menurut Sunarjono (2013), tanaman pakcoy memiliki klasifikasi sistematis sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Kelas : Dicotyledonae
Ordo : Rhoadales
Famili : Brassicaceae
Genus : *Brassica*
Spesies : *Brassica rapa L*



Gambar 1. Tanaman pakcoy

2.1.1 Morfologi Tanaman Pakcoy

Struktur bunga tanaman pakcoy terdiri dari tangkai bunga yang memanjang dan bercabang. Setiap bunga terdiri dari empat kelopak, empat mahkota bunga, empat benang sari, dan satu putik yang berlubang. Bunga pakcoy dapat diserbuki oleh serangga atau manusia. Pakcoy (*Brassica rapa L*) mempunyai sistem akar tunggang yang menghasilkan cabang akar yang menyebar ke berbagai arah. Akar tanaman berperan penting dalam menyerap air dan unsur hara dari dalam tanah yang dibutuhkan tanaman sekaligus memberikan dukungan struktural untuk menjaga kestabilan batang tanaman (Pranata, 2018).

Pakcoy (*Brassica rapa L*) termasuk dalam tumbuhan bertangkai semu karena pelepah daunnya tumbuh rapat, saling menempel, dan tersusun teratur rapat. Batang pak sawi berfungsi sebagai alatnya membentuk dan menopang daun serta berwarna hijau (Pasaribu, 2019).

Daun pakcoy bertangkai, berbentuk lonjong, dan berwarna hijau tua. Mengkilap, tidak membentuk kepala, dan tumbuh agak vertikal. Bentuknya semi-horizontal dan tersusun dalam pola spiral padat. daunnya tersangkut batang dan tangkai daun yang tertekan juga berwarna putih atau hijau muda, ketebalan dan dagingnya cukup (Pasaribu, 2019).

Buah tanaman pakcoy berbentuk polong, memanjang dan berlubang, serta mengandung biji kecil, bulat, berwarna coklat tua (Kurnia, 2018). Biji payungi berwarna coklat tua, tekstur agak keras, serta permukaan mengkilap dan halus. Tiap buah mempunyai sekitar 2 sampai 8 biji (Sukajat, 2020).

2.1.2 Syarat Tumbuh Tanaman Pakcoy

Pakcoy merupakan tanaman tahunan yang hanya dipanen satu kali. Tanaman pakcoy dapat tumbuh dengan baik pada berbagai ketinggian, antara lain: mulai dari dataran rendah hingga dataran tinggi, yakni kurang lebih 10 hingga 1.200 m di atas permukaan laut. (mdpl). Suhu optimal untuk menanam pakcoy

adalah: suhu berkisar antara 15 hingga 30°C, dengan curah hujan bulanan melebihi 200 mm.

Paparan sinar matahari selama 10 hingga 13 jam. Kelembaban cocok untuk pertumbuhan pakcoy berkisar 80-90%. Tanah yang cocok untuk pertumbuhan pakcoy merupakan tanah yang gembur, kaya akan humus, subur dan mempunyai pH sedang. 6-7. Tanaman ini membutuhkan air, jadi drainase yang baik sangat penting (Barokah *et al.*, 2017). Pakcoy bisa tumbuh dengan berbagai cara, tapi tergantung pada kondisi suhu, hasil yang lebih baik biasanya diperoleh dengan cara penyiraman yang teratur, terutama di dataran tinggi (Habibi, 2019).

2.1.3 Manfaat Tanaman Pakcoy

Pakcoy merupakan salah satu jenis sayuran daun yang termasuk dalam kelompok makanan yang kaya akan nutrisi. Tanaman ini dapat dikonsumsi dalam keadaan mentah sebagai lalapan atau diolah dalam berbagai jenis masakan. Kandungan gizi per 100 gram pakcoy segar terdapat pada tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi per 100 gram pakcoy segar

No	Komposisi	Jumlah	Satuan
1.	Kalori	22,00	(Kal)
2.	Protein	2,30	(g)
3.	Lemak	0,30	(g)
4.	Karbohidrat	4,00	(g)
5.	Serat	1,20	(g)
6.	Kalsium	220, 50	(mg)
7.	Fosfor	38,40	(mg)
8.	Besi	2,90	(SI)
9.	Vitamin A	969,00	(mg)
10.	Vitamin B1	0,09	(mg)
11.	Vitamin B2	0,10	(mg)
12.	Vitamin B3	0,70	(mg)
13.	Vitamin C	102,00	(mg)

Sumber: Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI (2010).

Menurut Rukmana dan Yudirachman (2016), tanaman pakcoy memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan karena kandungan seratnya yang tinggi, antara lain meredakan batuk dan gatal tenggorokan, mengobati sakit kepala, meningkatkan fungsi ginjal, detoksifikasi dan menjernihkan darah, serta melancarkan pencernaan. Selain itu, Pracaya dan Kartika (2016) menyatakan bahwa pakcoy memiliki sifat anti hipertensi yang membantu dalam menurunkan tekanan darah dan berpotensi mencegah penyakit jantung serta menurunkan risiko berbagai jenis kanker. Kandungan metabolit sekunder seperti flavonoid, terpen, dan antosianin dapat memperkaya manfaat pakcoy bagi kesehatan (Harsela *et al.*, 2020).

2.1.4. Budidaya Tanaman Pakcoy

Budidaya tanaman pakcoy dilakukan meliputi beberapa proses diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Benih dan persemaian

Bibit tanaman pakcoy dapat dibeli di toko pertanian. Sebelum dilakukan penyemaian, rendam benih pakcoy selama kurang lebih 2 jam. Kemudian ditanam dalam wadah semai. Proses penanaman benih ini memerlukan waktu sekitar dua minggu agar bibit pakcoy tumbuh menjadi dua hingga tiga helai daun. Media semai yang dianjurkan antara lain tanah, pupuk kandang, dan arang cangkang. Selama tahap pertumbuhan awal ini, tanaman muda membutuhkan pasokan air yang cukup untuk mendorong pertumbuhan (Erwindi dan Unita, 2017).

2. Media tanam

Media budidaya yang biasa digunakan untuk budidaya pakcoy adalah: campuran tanah, arang tempurung, kompos atau pupuk kandang dengan rasio 1:1:1. Namun media tanam yang optimal adalah campuran tanah, pasir dan pupuk kandang. Media ini tidak hanya meningkatkan sifat fisik tetapi juga mampu menyediakan nutrisi yang tidak hanya dibutuhkan tanah tetapi juga tanaman. Menurut Barrett *et al.*, (2016) media tumbuh yang baik harus menyediakan lingkungan yang bersifat biologis dan kimia sehingga sesuai untuk penyerapan nutrisi yang efisien oleh akar tanaman.

3. Penanaman

Proses penanaman pakcoy melibatkan penanaman satu benih di setiap lubang tanam. Bibit yang siap tanam dikeluarkan dari persemaian.

Tempatkan dengan hati-hati ke dalam media tanam yang telah disiapkan. Umur pakcoy yang ideal untuk ditanam adalah saat berumur sekitar 20 hari (Herwibowo dan Budiana, 2016).

4. Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan saat budidaya tanaman pakcoy mencakup beberapa proses diantaranya :

a. Penyiraman

Pada fase pertumbuhan, penyiraman tanaman pakcoy perlu dilakukan sekitar 1-2 kali dalam sehari, dan kemudian secara perlahan dikurangi seiring dengan perkembangan tanaman. Penyiraman sebaiknya dilakukan pada pagi hari atau sore hari sampai kondisi media tanah lembab.

b. Pemupukan

Pemupukan dilakukan secara teratur, yakni setiap minggu. Jenis pupuk yang digunakan dapat berupa pupuk organik atau pupuk kimia, tergantung pada ambang batas serangan hama atau penyakit pada tanaman. Proses pemupukan dilakukan dengan cara menyemprotkan pupuk ke seluruh bagian tanaman.

c. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama pada tanaman pakcoy dilakukan secara terpadu dengan menggabungkan beberapa metode, seperti berikut:

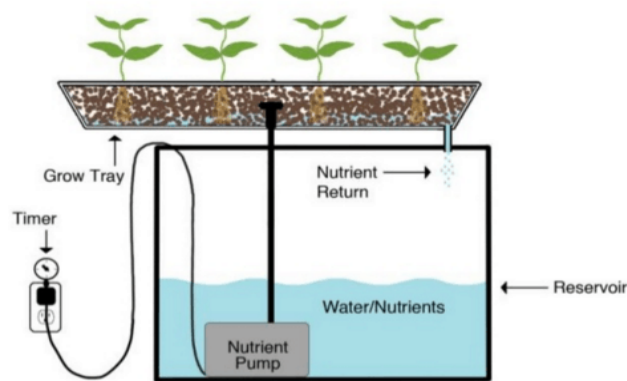
- Pengendalian Mekanik: Metode ini melibatkan tindakan fisik untuk mengendalikan hama, seperti memungut hama secara manual atau menggunakan perangkap hama.
- Pengendalian Biologis: Pendekatan ini mengandalkan predator dan parasit alami dari hama untuk mengendalikan populasi hama. Hal ini dapat dilakukan tanpa memberikan dampak besar pada lingkungan.
- Penggunaan Pestisida: Penggunaan pestisida dapat dijadikan sebagai metode terakhir saat populasi hama sudah mencapai ambang batas yang mengancam tanaman. Pestisida yang digunakan bisa berasal dari sumber nabati, seperti ekstrak kulit bawang merah, atau menggunakan pestisida.

2.2 Hidroponik

“Hidroponik” adalah gabungan dari dua suku kata bahasa Yunani, “*hydro*” yang artinya air dan “*ponosi*” yang berarti tenaga kerja, sehingga hidroponik memiliki arti yaitu bekerja dengan memanfaatkan daya air. Hidroponik biasa didefinisikan sebagai teknik bercocok tanam yang menggunakan larutan nutrisi untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hidroponik tidak membutuhkan tanah sebagai media sehingga hidroponik disebut juga dengan budidaya tanpa tanah (Aini & Azizah, 2018). Hidroponik menggunakan media tumbuh berupa air dengan ketebalan yang cukup tinggi dan air tidak mengalir (*stagnan*) (Samarakoon *et al.*, 2006). Menurut Prastio (2015), “hidroponik adalah sistem bertanam di media air tanpa menggunakan tanah”. Heriwibowo dan Budiana (2014) juga menyatakan bahwa, “berkebun secara hidroponik dapat dilakukan pada lahan atau ruang yang terbatas, misalnya di atap, dapur, halaman atau garasi”.

2.2.1 Hidroponik Sistem Substrat

Hidroponik substrat adalah salah satu teknik hidroponik yang menggunakan media selain tanah sebagai substrat, seperti *rockwool*, perlite, arang sekam, pasir, atau *cocopeat*. Sistem ini berfungsi untuk menyediakan penopang fisik bagi akar tanaman dan menjaga kelembaban serta distribusi nutrisi secara optimal. Menurut Resh (2012), hidroponik substrat menggunakan media yang *inert*, yang berarti substrat ini tidak menyediakan nutrisi tambahan bagi tanaman, sehingga pemberian nutrisi harus dilakukan melalui larutan nutrisi yang disuplai secara teratur. Hal ini memungkinkan kontrol yang lebih baik terhadap kondisi lingkungan tanaman, seperti pH, kelembaban, dan oksigen akar.



Gambar 2. Hidroponik substrat

Penggunaan hidroponik substrat memungkinkan kontrol yang lebih besar terhadap kondisi tumbuh tanaman, sehingga hasil tanaman cenderung lebih tinggi dan lebih konsisten dibandingkan dengan metode tradisional. Selain itu, teknik ini cocok untuk daerah dengan tanah yang kurang subur atau terkontaminasi (Resh, 2012).

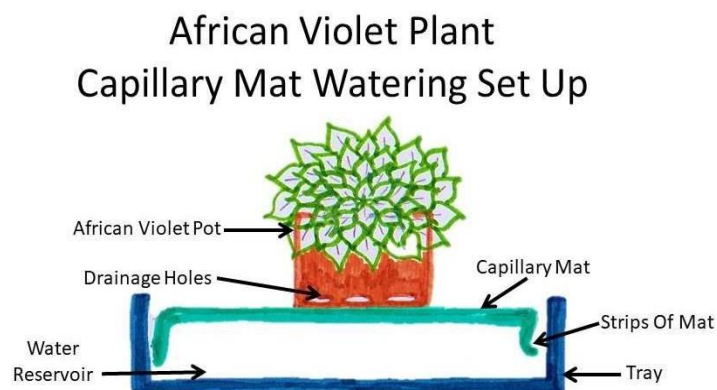
Penanaman tanpa tanah dapat menjadi alternatif yang tepat untuk menggantikan media tanam berbasis tanah (Savvas 2003). Olle *et al.* (2012) menyatakan bahwa sayuran yang ditanam pada media tanam substrat memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang ditanam di tanah. Penggunaan berbagai media tanam dalam hidroponik substrat. Dalam penelitian oleh Hammi *et al* (2015), berbagai media tanam seperti *cocopeat*, arang sekam, dan pasir malang digunakan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy. Hasilnya menunjukkan bahwa *cocopeat* dan arang sekam memiliki daya simpan air yang lebih tinggi, sementara pasir malang lebih cocok dalam menjaga sirkulasi udara di sekitar akar. Variasi media ini penting dalam mengoptimalkan pertumbuhan karena setiap media memiliki karakteristik yang unik dalam menyimpan air dan menyediakan oksigen bagi akar tanaman.

2.3 Irigasi Kapiler

Pengaruh sistem irigasi kapiler pada hidroponik substrat, Tripama dan Yahya (2018) memfokuskan penelitiannya pada efektivitas sistem irigasi kapiler pada tanaman pakcoy dalam sistem hidroponik substrat. Mereka menemukan bahwa

teknik irigasi ini sangat efisien dalam menjaga kelembaban media tanam, terutama ketika digunakan bersama media yang memiliki daya kapilaritas tinggi, seperti arang sekam dan *cocopeat*. Penelitian ini menunjukkan potensi besar irigasi kapiler dalam mengoptimalkan penggunaan air dalam hidroponik substrat, terutama pada tanaman yang membutuhkan pasokan air stabil. Irigasi bawah permukaan (*subsurface irrigation*) adalah salah satu inovasi teknologi di bidang pertanian yang lebih efisien dan efektif untuk memenuhi kebutuhan air tanaman, dengan cara memberikan air langsung pada zona perakaran tanaman sesuai dengan kebutuhan tanaman sehingga menghemat tenaga kerja dalam hal penyiraman tanaman (Kasiran, 2006). Irigasi bawah permukaan merupakan salah satu cara pemberian air yang dapat menghemat air, misalnya irigasi kapiler dengan menggunakan pot.

Irigasi kapiler memakai prinsip kapilaritas dimana air dari reservoir diserap oleh sumbu/ kain kemudian disalurkan menuju akar di media pertumbuhan tanaman. Menurut Imanudin dan Prayitno (2015), sistem irigasi ini mengaplikasikan air hanya di sekitar zona penakaran tanaman. Irigasi ini akan lebih efisien karena kehilangan air karena perkolasi dan aliran permukaan tidak ada. Air sepenuhnya digunakan untuk kenaikan air kapiler yang akan membasahi seluruh permukaan tanah di sekitar perakaran tanaman.



Gambar 3. Irigasi kapiler

2.4 Media Tanam

Media tanam adalah salah satu faktor penting dalam budidaya dengan sistem hidroponik substrat. Wijayanti dan Susila (2013) menyatakan pertumbuhan tanaman yang optimal, memerlukan media tanam yang memiliki porositas, aerasi yang baik dan ringan, sehingga akar tanaman kuat dan tidak mudah rusak, mampu menjaga kelembaban dan menyimpan air. Media hidroponik substrat yang paling banyak digunakan adalah arang sekam, *cocopeat* dan *rockwool*. Menurut Susila dan Koerniawati (2004) *rockwool* merupakan media tanam yang ringan, bebas patogen dan mudah menyerap air, namun *rockwool* masih relatif mahal di pasaran dan cukup sulit didapatkan karena merupakan produk impor, sehingga perlu dicari alternatif media lain dengan harga yang lebih ekonomis dan mudah didapat.

2.4.1 Arang Sekam

Arang sekam merupakan bahan organik yang dihasilkan dari sekam padi melalui sistem pembakaran tidak sempurna. Arang sekam mudah diperoleh dan sudah banyak digunakan di Indonesia. Media ini memiliki berwarna hitam yang memiliki manfaat untuk mengurangi dan menekan penyakit terutama dari gulma dan bakteri, selain itu juga berfungsi untuk menyerap sinar matahari dengan efektif. Arang sekam memiliki kemampuan untuk membantu proses produksi sayur mayur dan pembibitan beragam pohon menjadi lebih baik (Alviani, 2015). Arang sekam merupakan media tanam yang dapat langsung digunakan tanpa perlu disterilisasi terlebih dahulu. Hal tersebut dikarenakan selama proses pembakaran arang sekam, mikroorganisme patogen di dalamnya telah mati. Arang sekam juga memiliki kandungan SiO_2 sebanyak 52%, dan C 31%. Selain itu terdapat pula komponen lain yang berjumlah relatif kecil yaitu K_2O , MgO , Cu, Fe_2O_3 , dan MnO, serta bahan organik. Arang sekam memiliki karakteristik yang kasar, ringan, dan berpori, sehingga sirkulasi udaranya cukup tinggi, memiliki kapasitas menahan air yang cukup besar, pH tinggi (8,5-9,0) (Istiqomah, 2014). Arang sekam dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Arang sekam

Arang sekam, yang berasal dari sekam padi yang dipirolisis, memiliki manfaat besar sebagai media tanam dalam sistem hidroponik maupun pertanian konvensional. Media ini dikenal memiliki kemampuan meningkatkan aerasi, daya tahan air, serta menyediakan nutrisi mikro bagi tanaman. Menurut Azmin & Hartati 2020, mengatakan bahwa arang sekam adalah salah media tanam yang sangat cocok untuk meningkatkan kualitas tanah dan menyuburkan tanaman. Arang sekam mempunyai aerasi yang baik dan dapat menyimpan kelembaban yang cukup lama sehingga unsur hara yang tersedia cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman (Siswadi dan Yuwono, 2015)

2.4.2 Pasir Malang

Pasir menjadi salah satu media tanam yang cukup banyak digunakan sebagai pengganti tanah terutama pada budidaya tanaman hias (Ajillo et al., 2021). Walaupun pasir memiliki sifat aerasi yang rendah karena mudah mengering akan penggunaan pasir mampu mempercepat pembungaan tanaman (Ode et al., 2023). Penggunaan pasir malang harganya juga relatif terjangkau, ketersediaannya melimpah dan mudah didapat, serta ramah lingkungan (Munandar, et al., 2022).



Gambar 5. Pasir malang

Pasir malang memiliki tekstur granular yang membedakan dengan pasir biasa (Ashraf dan Junita, 2020) dan juga memiliki rongga-rongga halus sehingga mampu menciptakan sifat porous (Viadolo et al., 2016). Penggunaan pasir malang sebagai media tanam mampu memberikan keseimbangan sebagai upaya untuk menyuplai CO₂, nutrisi dan pencahayaan yang seimbang sehingga akar dari semua tanaman melepaskan oksigen ke lingkungannya (Purdiyanto et al., 2022).

2.4.3 Cocopeat

Media cocopeat pada dasarnya memiliki kemampuan mengikat dan menyimpan air yang sangat kuat. Serbuk sabut kelapa (cocopeat) merupakan media yang memiliki kapasitas menahan air cukup tinggi. Media cocopeat memiliki pori mikro yang mampu menghambat gerakan air lebih besar sehingga menyebabkan ketersediaan air lebih tinggi (Istomo dan Valentino 2012). Utami et al. (2006) juga menyatakan bahwa cocopeat dapat mengganggu pertumbuhan tanaman dikarenakan sifatnya yang dapat menjadikan media lebih masam, bentuk fisik media tanam cocopeat dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Cocopeat

2.5 Nutrisi Hidroponik

Nutrisi merupakan sumber daya utama budidaya tanaman secara hidroponik yang di dalamnya harus memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro. Nutrisi yang diberikan untuk tanaman hidroponik berbentuk cair atau larutan. Nutrisi menjadi penentu pertumbuhan tanaman hidroponik. Salah satu nutrisi yang dapat diberikan pada tanaman hidroponik:

1. AB Mix

Nutrisi AB Mix sudah umum digunakan dalam budidaya tanaman hidroponik. AB Mix dijual di pasaran dan dapat langsung digunakan. Nutrisi ini biasa dipakai oleh pemula hidroponik yang masih belajar karena kebutuhannya tidak terlalu besar dan tidak memiliki pengetahuan atau waktu untuk membuat nutrisi sendiri. Sementara itu, pengusaha tanaman hidroponik biasanya membuat nutrisi sendiri karena kebutuhannya cukup besar (Moesa, 2014).

Nutrisi AB Mix telah dibuat dengan kandungan unsur hara yang lengkap untuk kebutuhan tanaman hidroponik (Endy, 2015). AB Mix merupakan campuran dari larutan A dan B. Larutan A berisi Fe EDTA dan $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. Sedangkan larutan B terdiri dari campuran unsur yang tersisa. Pemisahan ini diperlukan karena larutan A mengandung kalsium sedangkan dalam larutan B terdapat sulfat dan fosfat. Jika sulfat bertemu dengan kalsium dalam keadaan pekat maka akan terbentuk butiran (*gips*) kalsium sulfat yang tidak dapat diserap oleh akar karena dapat mengendap.

Begitupun dengan fosfat apabila bertemu dengan kalsium maka akan terbentuk endapan. Akan tetapi kedua unsur tersebut dapat digabungkan tanpa menimbulkan endapan apabila pencampurannya dilakukan dalam keadaan encer. Oleh karena itu dibuatlah larutan A dan larutan B (Herwibowo & Budiana, 2014).

Tabel 2. Kandungan unsur hara AB mix

Elemen	Bentuk ion yang diserap	Konsentrasi umum (ppm=mg/L)
Nitrogen	NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺	100-250
Fosfor	H ₂ PO ₄ ⁻ , PO ₄ ³⁻ , HPO ₄ ²⁻	30-40
Potassium	K ⁺	100-300
Calcium	Ca ²⁺	80-140
Magnesium	Mg ²⁺	30-70
Sulfur	SO ₄ ²⁻	50-120
Besi	Fe ²⁺ , Fe ³⁺	1,0-3,0
Tembaga	Cu ²⁺	0,08-0,2
Mangan	Mn ²⁺	0,5-1,0
Zinc	Zn ²⁺	0,3-0,6
Molybde	MoO ₄ ²⁻	0,04-0,08
Nu Boron	BO ₃ ²⁻ , B ₄ O ₇ ²⁻	0,2-0,5

Sumber: Syariefa, 2015.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penanaman dilakukan selama 40 hari dari bulan Desember 2024 sampai Januari 2025. Penanaman dan pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan di *Greenhouse* Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Kemudian analisis data dilakukan di Laboratorium Rekayasa Sumber Daya Air dan Lahan Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Box styrofoam*, TDS meter, pH meter, *hygrometer* wadah penampung air, nampan semai, timbangan digital, plastik mika, dan penggaris. Bahan yang digunakan yaitu benih pakcoy, kain flanel, AB mix, air, arang sekam, cocopeat dan pasir malang.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial. Dengan 3 perlakuan, perlakuan yang diuji yaitu perbedaan media tanam antara arang sekam, cocopeat dan pasir malang, dengan 3 kali pengulangan, setiap ulangan terdiri dari 4 tanaman. Data yang dikumpulkan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk mengevaluasi pengaruh perbedaan media tanam terhadap produktivitas tanaman.

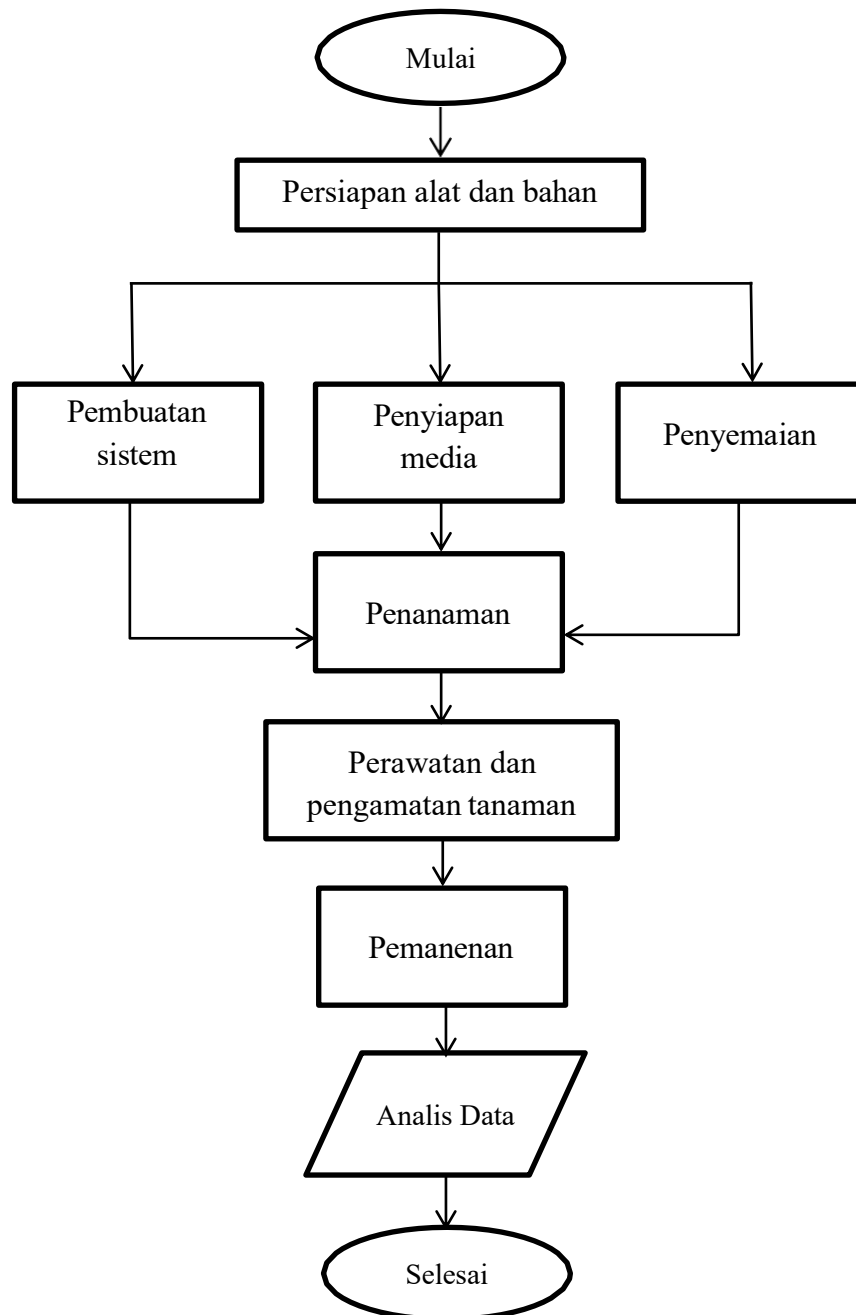
Media tanam	Ulangan		
	PU1	PU2	PU3
Arang sekam (A)	A1PU1	A2PU2	A3PU3
Cocopeat (C)	C1PU1	C2PU2	C3PU3
Pasir malang (PM)	PM1PU1	PM2PU2	PM3PU3

Keterangan :

A : Arang sekam
 C : Cocopeat
 PM : Pasir Malang
 P : Pakcoy
 U : Ulangan

3.4 Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini terdiri dari 6 tahapan utama yaitu persiapan alat dan bahan, pembuatan media hidroponik sistem *capillary mat*, penyiapan nutrisi AB mix, penyemaian benih, penanaman, perawatan dan pengamatan tanaman, panen dan analisis data. Bagan alir penelitian dapat dilihat di bawah ini:



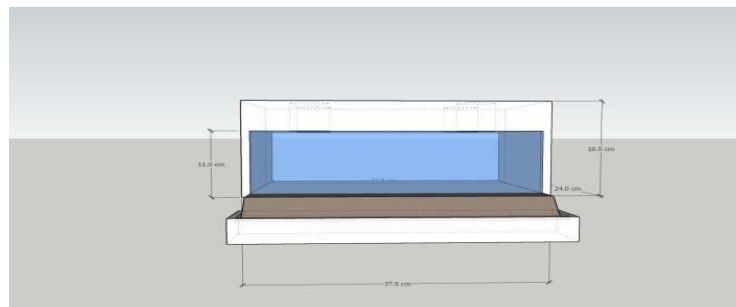
Gambar 7. Diagram alir

3.4.1 Persiapan alat dan bahan

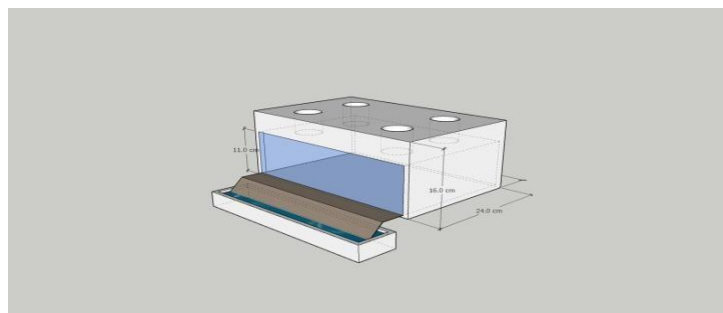
Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Styrofoam box*, TDS meter, pH meter, *hygrometer*, wadah penampung air, nampan semai, timbangan digital, plastic mika, dan penggaris. Bahan yang digunakan yaitu benih pakcoy, kain flanel, AB mix, air, arang sekam, cocopeat dan pasir malang.

1. Pembuatan sistem

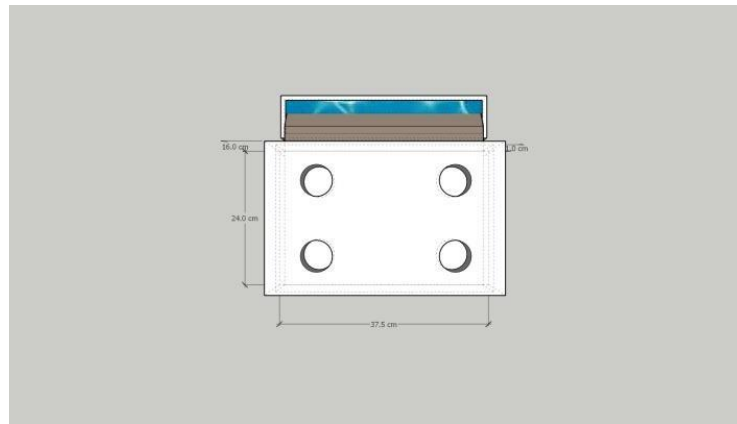
Proses pembuatan hidroponik sistem irigasi kapiler menggunakan *capillary mat* dimulai dengan menyiapkan media tanam berupa pasir malang cocopeat dan arang sekam, yang dimasukkan ke dalam *box styrofoam*. Media tanam ini kemudian diletakkan di atas *capillary mat* yang dipasang di bagian dasar *box styrofoam* dengan panjang yang disesuaikan, untuk memastikan distribusi air dan nutrisi secara kapiler dari wadah penampung air. Sistem irigasi kapiler dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



Gambar 8. Hidroponik sistem substrat tampak depan



Gambar 9. Hidroponik sistem substrat tampak profil



Gambar 10. Hidroponik sistem substrat tampak atas

2. Penyiapan media

Mempersiapkan media tanam yang akan digunakan yaitu : pasir malang cocopeat dan arang sekam. Media ini akan diletakkan di atas *capillary mat* untuk menampung benih tanaman.

3. Penyemaian benih

Dalam penelitian ini tanaman yang digunakan sebagai objek untuk diamati adalah pakcoy. Benih pakcoy disemai pada potongan *rockwool* berukuran 3×3 cm yang sudah dibasahi untuk mempermudah penanaman. Setelah benih dimasukkan, kelembaban *rockwool* dijaga secara rutin hingga bibit tumbuh dan siap untuk dipindahkan, jika sudah berumur 14 HSS (hari setelah semai) atau saat pakcoy memiliki 3-4 helai daun.

4. Penanaman

Media tanam arang sekam dan pasir malang yang dimasukkan pada setiap *box styrofoam*. Selanjutnya, pemindahan bibit pakcoy dilakukan ketika sudah berumur 14 HSS atau muncul 3-4 daun. *Rockwool* yang di awal penyemaian dipisahkan satu persatu kemudian dipindahkan ke *box styrofoam* yang sudah berisi media tanam.

5. Perawatan dan pengamatan tanaman

Dalam penelitian ini pengamatan dilakukan berdasarkan 3 kategori, yaitu pengamatan harian, mingguan, dan akhir.

1. Pengamatan harian , meliputi pengukuran kondisi lingkungan berupa suhu udara, RH (*Relative Humidity*), sedangkan untuk kualitas nutrisi dinilai melalui pengukuran pH, TDS, EC dan volume nutrisi yang digunakan pada tanaman.

- Pengukuran suhu udara dan RH dilakukan menggunakan alat thermohygrometer yang diletakkan di dalam greenhouse.
- Pengukuran nilai pH pada nutrisi tanaman menggunakan alat pH meter
- Pengukuran nilai TDS dan EC pada nutrisi menggunakan TDS (Total Dissolves Solids) meter.
- Pengukuran konsumsi air yang digunakan oleh tanaman dapat diketahui dengan menghitung selisih ketinggian dengan rumus berikut:

$$DWC = \Delta H \times A \quad (4)$$

Keterangan:

DWC: Konsumsi air harian (cm³)=....ml

ΔH : Selisih ketinggian air (cm)

A: Luas permukaan (cm²)

2. Pengamatan mingguan dilakukan setiap 5 hari sekali, tujuannya untuk mengetahui parameter perkembangan pada masing-masing jenis tanaman. Pengamatan mingguan meliputi pengukuran tinggi tanaman menggunakan penggaris dan menghitung jumlah daun pada tanaman pakcoy.
3. Pengamatan akhir dilakukan untuk mengetahui hasil produksi dari tanaman pakcoy. Pengamatan akhir meliputi pengukuran luas kanopi tanaman, perhitungan bobot segar tanaman, panjang akar tanaman, dan bobot basah akar tanaman.

- Luas kanopi diukur menggunakan aplikasi Canopy Cover Free. Data yang diperoleh dari aplikasi berbentuk persentase (%) akan dikonversi ke dalam satuan luas (cm²) dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Luas kanopi (cm}^2\text{)} = \frac{PLK}{100} \times L \quad (5)$$

Keterangan:

PLK = Persentase Luas Kanopi yang terbaca pada aplikasi (%)

L = Luas Bingkai (cm²)

- Perhitungan bobot tanaman dilakukan menggunakan timbangan digital.
- Pengukuran panjang akar dilakukan dengan merentangkan akar di atas permukaan yang datar, setelah itu ukur panjang akar dari pangkal hingga bagian terpanjang menggunakan penggaris.
- Pengukuran bobot basah akar tanaman dilakukan dengan cara menggunting bagian akar tanaman pakcoy, lalu timbang akar menggunakan timbangan digital

6. Analisis data

Data hasil penelitian yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diamati. Jika hasil analisis menunjukkan perbedaan yang nyata, maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf akurasi 5% guna menentukan perbedaan antar perlakuan lebih spesifik.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian hasil pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa L*) menggunakan hidroponik substrat dengan metode *capillary mat* pada media tanam pasir malang, arang sekam dan cocopeat yaitu.

1. Perbandingan pertumbuhan tanaman pakcoy yang dirigasi dengan sistem bawah permukaan (*capillary mat*) pada media tanam cocopeat menghasilkan pertumbuhan tanaman pakcoy lebih tinggi dibandingkan dengan arang sekam dan pasir malang.
2. Media tanam yang paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan efisien dalam produktivitas air tanaman pakcoy adalah cocopeat. Meskipun pasir Malang memberikan hasil yang mendekati dengan cocopeat pada parameter diameter kanopi, tinggi tanaman, dan bobot keseluruhan, serta arang sekam unggul dalam panjang akar, kontribusi cocopeat terhadap keseluruhan pertumbuhan vegetatif lebih dominan dan konsisten. Kemudian, pasir Malang memberikan produktivitas air tertinggi sebesar 158,56 gr/L dibandingkan dengan arang sekam dan cocopeat. Dengan demikian, cocopeat paling cocok digunakan jika tujuan utama adalah meningkatkan hasil biomassa tanaman, sementara pasir malang paling efektif digunakan jika tujuan utama adalah efisiensi penggunaan air dalam sistem hidroponik substrat dengan metode *capillary mat*.

5.2 Saran

Untuk penelitian lebih lanjut disarankan untuk menguji kombinasi proporsi media tanam seperti cocopeat dengan pasir Malang atau cocopeat dengan arang sekam guna mendapatkan hasil pertumbuhan tanaman yang lebih optimal

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, H. P., Lusmaniar, L., & Alby, S. 2021. Pengaruh Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L*) Yang Ditanam Secara Hidroponik. *Agronitas*, 3(1), 86-92.
- Agustin, A. D., Riniarti, M., & Duryat, D. 2014. Pemanfaatan limbah serbuk gergaji dan arang sekam padi sebagai media sapih untuk cempaka kuning (*Michelia champaca*). *Jurnal Sylva Lestari*, 2(3), 49-58.
- Aini, N., & Azizah, N. 2018. *Teknologi budidaya tanaman sayuran secara hidroponik*. Universitas Brawijaya Press.
- Alviani, P. 2015. *Bertanam hidroponik untuk pemula*. Bibit publisher.
- Arimbawa, P., Abdullah, W. G., Nur, I., & Arba, M. 2023. Identifikasi dan Budidaya Tanaman Hias Aglaonema (*Aglaonema Sp.*) dan Anggrek (*Orchidaceae*). *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JAPIMAS)*, 2(1), 1-6.
- Ashraf, A., & Junita, D. 2020. Efektifitas Jenis Media Tanam Terhadap Perkecambahan Benih Kacang Tanah (*Arachis hypogea L*). *Jurnal Agrotek Lestari*, 6(1), 28-33.
- Astuti, W., & Subandi, M. 2020. *Kinerja Cocopeat sebagai Media Tanam Sayuran dalam Sistem Hidroponik*. *Agrosains: Jurnal Agrokompleks*, 18(3), 102–110.
- Azmin, N. N., & Hartati, H. 2020. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Daun Kersen Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum L*). *ORYZA (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 9(1), 8-14.
- Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian. 2012. Roadmap Diversifikasi Pangan 2011- 2015. Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian : Jakarta.

- Bahzar, M. (2017). *Pengaruh nutrisi dan media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (Brassica rapa L Var. Chinensis) dengan sistem hidroponik sumbu* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya)
- Barokah, R., Sumarsono, S., & Darmawati, A. 2017. *Respon pertumbuhan dan produksi tanaman sawi Pakcoy (Brassica chinensis L.) akibat pemberian berbagai jenis pupuk kandang* (Doctoral dissertation, Fakultas Peternakan Dan Pertanian Undip). Barrett, G. E., Alexander, P.
- Bayu Sumantri, S. E. 2020. *Bertanam praktis dan bersih dengan hidroponik*. Media Sains Indonesia.
- Cahya, A. D. 2017. Pengaruh Media Tanam Arang Sekam Dan Pasir Malang Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica chinensis*).
- Darmanti, S., & Sinulingga, M. 2007. Kemampuan Mengikat Air oleh Tanah Pasir yang Diperlakukan dengan Tepung Rumput Laut *Gracilaria verrucosa*. *Jurnal Oceana*, (32-38).
- Endy, K. A. 2015. Hidroponik. Pontianak.
- Gustaman, D., & Riswan, R. 2022. Pengaruh nutrisi AB mix terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa L*) dalam sistem hidroponik. *Agrosasepa-Jurnal Fakultas Pertanian*, 1(1), 30-35.
- Habibi, M. A. 2019. Respon Pertumbuhan dan Produksi Jenis Tanaman Sawi terhadap Berbagai Tingkat Kosentrasi Larutan AB Mix pada Metode Hidroponik Rakit Apung. *Skripsi. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan*.
- Hammi, M., et al. 2015. *Pengaruh Penggunaan Cocopeat, Arang Sekam, dan Pasir Malang terhadap Pertumbuhan Pakcoy dalam Sistem Hidroponik*. *Jurnal Agronomi Indonesia*.
- Handayanto, E., & Setiawan, Y. 2021. *Pemanfaatan Arang Sekam Sebagai Media Tanam Alternatif*. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 23(1), 15–23.
- Harjoko, D. 2010. Pengaturan komposisi nutrisi dan media dalam budidaya tanaman tomat dengan sistem hidroponik. *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 13(9).
- Harsela, C. N., Sumarni, E., & Wijaya, K. 2020. Pertumbuhan pakcoy (*Brassica rapa L*) yang ditanam dengan *floating hydroponics* sistem dan non hidroponik. *Jurnal Pertanian Indonesia*, 1(2), 56-63.

- Hasibuan, M. 2019. *Pengaruh Jumlah Sumbu Kapiler pada Irigasi Kapiler Pipa PVC Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai Rawit*. Institut Pertanian Bogor.
- Herwibowo, K., & Budiana, N. S. 2014. *Hidroponik sayuran*. Penebar Swadaya Grup.
- Imanudin, M. S., & Prayitno, P. 2015. Pengembangan irigasi bawah tanah untuk irigasi mikro melalui metoda kapilaritas tanah. In *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*.
- Irawan, A., & Kafiari, Y. 2015. Pemanfaatan cocopeat dan arang sekam padi sebagai media tanam bibit cempaka wasian (*Elmerrilia ovalis*). In *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia* (Vol. 1, No. 4, pp. 805-808). Masyarakat Biodiversitas Indonesia.
- Istomo, I., & Valentino, N. 2012. Effect of Media Combination Treatment on Seedling of Tumih (*Combretocarpus rotundatus* (Miq.) Danser) Growth. *Journal of Tropical Silviculture*, 3(2).
- Kalsim, D. K., & Sukendro, A. 2013 Kajian Serbuk Sabut Kelapa (Cocopeat) Sebagai Media Tanam (Study Of Cocopeat As Planting Media).
- Kamalia, S., Dewanti, P., & Soedradjad, R. 2017. Teknologi hidroponik sistem sumbu pada produksi selada Lollo Rossa (*Lactuca sativa* L.) dengan penambahan CaCl_2 sebagai nutrisi hidroponik. *Jurnal Agroteknologi*, 11(01), 96-104.
- Kasiran, K. 2006. Teknologi irigasi tetes “RO drip” untuk budidaya tanaman sayuran di lahan kering dataran rendah. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 8(1), 128912.
- Kristiando, M. D. 2020. *Perancangan Sistem Pengendalian Fuzzy-PID Konsentrasi Nutrisi (PPM) pada Hidroponik Pakcoy Nutrient Film Technique (NFT) Berbasis EC* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Kunto, H., & Budiana, N. S. 2014. *Hidoponik Sayuran untuk Hobi dan Bisnis*. Penebar Swadaya. Jakarta Timur, 132.

- Kurnia, M. E. 2019. *Sistem Hidroponik Wick Organik Menggunakan Limbah Ampas Tahu Terhadap Respon Pertumbuhan Tanaman Pak Choy (Brassica chinensis L.)* (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Kwon, O. Y., Huh, M. R., & Park, J. C. 1999. MK style bottom watering sistem for vegetable cultivation. *Kor. Res. Soc. Protected Hort*, 12(1), 112-120.
- Laksono, R. A., & Sugiono, D. 2017. Karakteristik Agronomis Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae L. var. acephala DC.*) Kultivar Full White 921 Akibat Jenis Media Tanam Organik dan Nilai EC (Electrical Conductivity) pada Hidroponik Sistem Wick. *Jurnal Agrotek Indonesia*, 2(1).
- Lamasrin, S., Pioh, D., & Ogie, T. 2023. The Effect of The Application of Media for Burnt Husks on the Growth of Mustard Plants (*Brassica juncea L.*). *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 4(2), 329-337.
- Muliadi, R. 2023 Program Studi Agroekoteknologi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Muliawan., L. 2009. Pengaruh Media Semai Terhadap Pertumbuhan Pelita (*Eucalyptus pellita F. Muell*) Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Moesa, I. Z. 2016. *Hidroponik kreatif, membangun instalasi unik menggunakan barang bekas*. AgroMedia.
- Mufidah, I. 2020. *Perancangan Pengendalian pH Pada Tanaman Pakcoy Sistem Hidroponik Nutrient Film Technique (NFT) Dengan Metode Fuzzy-PID* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Munandar, D. E., Khozin, M. N., & Putri, W. K. 2022. Pengembangan Tanaman Kaktus Dan Sukulen Sebagai Mini Garden Untuk Peningkatan Iptek Dan Kewirausahaan Santri Pondok Pesantren Nurul Islam Jember. *Jurnal Abdi Insani*, 9(4), 1246-1259.
- Nickrazm, R., & Tabatabaei, S. J. 2021. Effects of potting media on flowering time and important marketing traits of Lily (*Lilium spp.*) cut flower in soilless culture. *Journal of Plant Physiology and Breeding*, 11(1).
- Nurmalasari, A. I., Supriyono, S., Budiastuti, M. T. S., Sulistyo, T. D., & Nyoto, S. 2021. Pemanfaatan jerami padi dan arang sekam sebagai pupuk organik dan media tanam dalam budidaya kedelai. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 5(2), 102-109.

- Olle, M., Ngouajio, M., & Siomos, A. 2012. *Vegetable quality and productivity as influenced by growing medium: a review*.
- Pasaribu, A. Y. M. 2019. Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa L.*). Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta
- Perwitasari, B., Tripatmasari, M., & Wasonowati, C. 2012. Pengaruh media tanam dan nutrisi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakchoi (*Brassica juncea L.*) dengan sistem hidroponik. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 5(1), 14-25.
- Pracaya, I., Kartika, J. G., & SP, M. S. 2016. *Bertanam 8 Sayuran Organik*. Penebar Swadaya Grup.
- Pranata, E. 2018. Pengaruh Jenis Media Tanam Dan Pemberian Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa L.*). *Fakultas Pertanian*.
- Prasetio, U. 2015. *Panen sayuran hidroponik setiap hari*. AgroMedia.
- Pratiwi, F. D., & Nurbaity, A. 2022. *Pengaruh Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman*. *Jurnal Hortikultura Tropika*, 4(2), 89–97.
- Prihmantoro, H., & Indriani, Y. H. 2005. *Hidroponik tanaman buah: untuk bisnis dan hobi*.
- Penebar Swadaya. Purdiyanto, A., Muhfahroyin, M., Widowati, H., & Sutanto, A. 2023. Aplikasi Variasi Pumakkal Terhadap Pertumbuhan Flame Moss di Aquascape Dengan Media Pasir Malang Sebagai Sumber Belajar. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 14(1), 21-30.
- Resh, H. M. 2022. *Hydroponic food production: a definitive guidebook for the advanced home gardener and the commercial hydroponic grower*. CRC press.
- Reshma, T and P. S. Sarath. 2017. Standardization of Growing Media for the Hydroponic Cultivation of Tomato. *International. J.of Current Microbiology and Applied Sciences (IJCMAS)* 6 (7) : 626-631.
- RL, N. V., Pranggono, H., & Syakirin, M. B. 2016. Pengaruh Penggunaan Pasir Malang Sebagai Filter Dalam Media Air Limbah Batik Terhadap Kelangsungan Hidup Ikan Koi (*Cyprinus carpio Linn*). *Pena Akuatika: Jurnal Ilmiah Perikanan dan*

- Samarakoon, U. C., Weerasinghe, P. A., & Weerakkody, W. A. P. (2006). Effect of electrical conductivity [EC] of the nutrient solution on nutrient uptake, growth and yield of leaf lettuce (*Lactuca sativa* L.) in stationary culture. *Tropical Agricultural Research*, 18, 13. *Kelautan*, 14(1).
- Savvas, D. 2003. Hydroponics: a modern technology supporting the application of integrated crop management in *greenhouse*.
- Setiawan, F. 2021. Kandungan dan manfaat tersembunyi dari arang sekam. Dinas Pertanian, Pangan, Perikanan Bangka Selatan.
- Subandi. M., Salam, P. N., Frasetya. B. 2015. Pengaruh Berbagai Nilai EC (Electrical Conductivity) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam (*Amaranthus SP.*) pada Hidroponik Sistem Rakit Apung (Floating Hydroponics System). *Jurusan Agroteknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung*. IX (2).
- Sukajat, N. K. 2020. Pengaruh kombinasi serbuk sabut kelapa dan arang sekam terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa subsp. chinensis*) pada sistem hidroponik DFT (*Deep Flow Technique*). *UIN Sunan Ampel Surabaya*. Surabaya.
- Sukarman, S., Kainde, R., Rombang, J., & Thomas, A. 2012. Pertumbuhan bibit sengon (*Paraserianthes falcataria*) pada berbagai media tumbuh. *Eugenia*, 18(3).
- Sunarjono, H. H. 2015. *Bertanam 36 Jenis Sayur*. Penebar Swadaya Grup.
- Susila, A. D., & Koerniawati, Y. 2004. Pengaruh volume dan jenis media tanam pada pertumbuhan dan hasil tanaman selada (*Lactuca sativa*) dalam teknologi hidroponik sistem terapung. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 32(3).
- Tripama, Y., & Yahya, R. 2018. *Efektivitas Irigasi Kapiler dalam Sistem Hidroponik Substrat pada Tanaman Pakcoy*. Jurnal Teknologi Pertanian.
- Utami, N. W., & Witjaksono, H. D. 2006. Perkecambahan biji dan pertumbuhan semai ramin (*Gonystylus bancanus* Miq.) pada berbagai media tumbuh. *Biodiversitas*, 7(3), 264-268.

- Wibowo, S., & Asriyanti, A. 2013. Application of NFT Hydroponic on Cultivation of Pakcoy (*Brassica rapa chinensis*),”. *J. Penelit. Pertan. Terap*, 13(3), 159-167.
- Wijayani, A dan W. Widodo. 2005. Usaha Meningkatkan Kualitas Beberapa Varietas Tomat Dengan Sistem Budidaya Hidroponik. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 12(1): 77-83.
- Wijayanti, E., & Susila, A. D. 2013. Pertumbuhan dan produksi dua varietas tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) secara hidroponik dengan beberapa komposisi media tanam. *Buletin Agrohorti*, 1(1), 104-112.
- Yani, M., & Juliana, M. 2012. Karakteristik Fisik Dan Kimia Kompos, Arang Sekam, Dan Arang Kayu Terhadap Penyerapan Gas Amonia Physical And Chemical Characteristics Of Compost, Husk Charcoal And Wood Charcoal To Ammonia Gas Absorption. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 22(2), 73-81.
- Zenita, Y. M., & Widaryanto, E. 2019. Pengaruh Media Tanam dan Konsentrasi Nutrisi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Butterhead (*Lactuca sativa* var. *capitata*) dengan Sistem Hidroponik Substrat. *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(8), 1504-1515.