

**PENGARUH KOMPOSISI CAMPURAN EKSTRAK URIN KELINCI,  
DAUN KELOR, DAN KULIT PISANG SEBAGAI SUBSTITUSI  
AB-MIX PADA TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa* L.)  
SECARA HIDROPONIK NFT**

**(Skripsi)**

**Oleh**

Miranda  
2114121023



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2025**

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF A MIXTURE OF RABBIT URINE, MORINGA LEAVES, AND BANANA PEEL EXTRACT AS A SUBSTITUTE FOR AB-MIX ON NFT HYDROPONIC PAKCOY (*Brassica rapa* L.)**

**By**

**MIRANDA**

The nutrient commonly used in hydroponic systems is AB-mix. However, AB-mix is relatively expensive and creates dependency. An alternative nutrient solution for hydroponics is liquid organic fertilizer made from a mixture of rabbit urine, moringa leaves, and banana peels extract. This study aimed to determine the best composition of rabbit urine, moringa leaves, and banana peels extract as a substitute for AB-mix in pakcoy cultivation using the NFT hydroponic system. The research was conducted at CV. Acatra Putra Mandiri from June to August 2024, using a Completely Randomized Block Design (CRBD) with four treatments: P1 = 100% AB-mix, P2 = 75% AB-mix + 25% rabbit urine, P3 = 50% AB-mix + 25% rabbit urine + 25% moringa leaf and banana peel extract, and P4 = 25% AB-mix + 25% rabbit urine + 50% moringa leaf and banana peel extract. Each treatment had three replications, resulting in 12 experimental units. Each unit consisted of 10 plants in net pots, with a total plant population of 120. The results showed no significant differences among the treatments across all observed variables, indicating that all treatments could serve as substitutes for AB-mix. The P4 treatment (25% AB-mix + 25% rabbit urine + 50% moringa leaf and banana peel extract) was the most cost-effective, as it had the lowest production costs compared to other treatments, but still produces equivalent production.

**Keywords:** AB-mix, hydroponic, rabbit urine, moringa leaves, banana peel, Pakcoy

## **ABSTRAK**

### **PENGARUH KOMPOSISI CAMPURAN EKSTRAK URIN KELINCI, DAUN KELOR, DAN KULIT PISANG SEBAGAI SUBSTITUSI AB-MIX PADA TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa* L.) SECARA HIDROPONIK NFT**

**Oleh**

**MIRANDA**

Nutrisi yang biasanya digunakan pada sistem hidroponik adalah AB-mix. Namun, harga nutrisi AB-mix relatif mahal serta menimbulkan ketergantungan. Alternatif lain yang dapat dijadikan sebagai larutan untuk hidroponik adalah pupuk organik cair dari campuran ekstrak urin kelinci, daun kelor, dan kulit pisang. Penelitian bertujuan untuk mengetahui komposisi terbaik dari campuran ekstrak urin kelinci, daun kelor, dan kulit pisang sebagai substitusi AB-mix pada tanaman pakcoy secara hidroponik NFT. Penelitian dilaksanakan di CV. Acatra Putra Mandiri pada Juni-Agustus 2024, menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang terdiri dari 4 perlakuan yaitu P1 = 100% AB-mix, P2 = 75% AB-mix + 25% urin kelinci, P3 = 50% AB-mix + 25% urin kelinci + 25% ekstrak daun kelor dan kulit pisang, dan P4 = 25% AB-mix + 25% urin kelinci + 50% ekstrak daun kelor dan kulit pisang, dengan tiga ulangan sehingga terdapat 12 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 10 tanaman pada *netpot* sehingga terdapat 120 populasi tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua perlakuan menghasilkan pengaruh yang tidak berbeda antarvariabel pengamatan, sehingga seluruh perlakuan tersebut dapat menggantikan AB-mix. Perlakuan (P4) 25% AB-mix + 25% urin kelinci + 50% ekstrak daun kelor dan kulit pisang lebih menguntungkan karena memiliki biaya produksi paling rendah dibandingkan perlakuan lainnya, namun tetap menghasilkan produksi yang setara.

Kata kunci: AB-mix, hidroponik, urin kelinci, daun kelor, kulit pisang, pakcoy

**PENGARUH KOMPOSISI CAMPURAN EKSTRAK URIN KELINCI,  
DAUN KELOR, DAN KULIT PISANG SEBAGAI SUBSTITUSI  
AB-MIX PADA TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa* L.)  
SECARA HIDROPONIK NFT**

**(Skripsi)**

**Oleh**

Miranda  
2114121023



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2025**

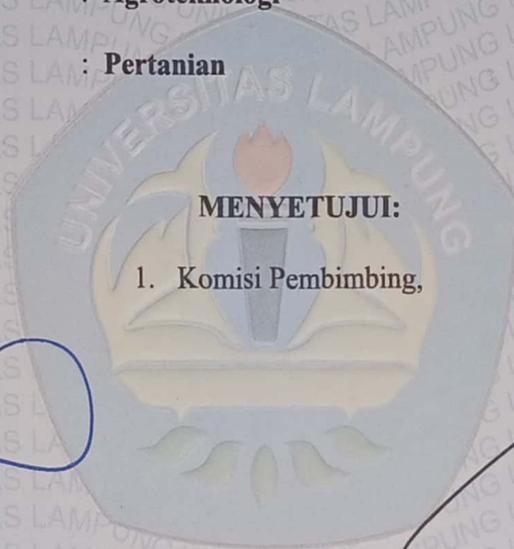
Judul Skripsi : **PENGARUH KOMPOSISI CAMPURAN EKSTRAK URIN KELINCI, DAUN KELOR, DAN KULIT PISANG SEBAGAI SUBSTITUSI AB-MIX PADA TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa* L.) SECARA HIDROPONIK NFT**

Nama Mahasiswa : **Miranda**

NPM : **2114121023**

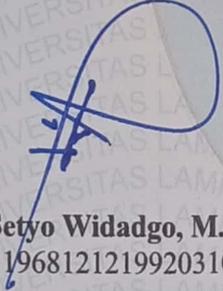
Jurusan : **Agroteknologi**

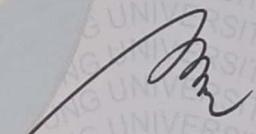
Fakultas : **Pertanian**



**MENYETUJUI:**

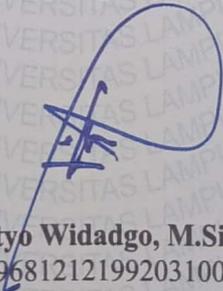
1. **Komisi Pembimbing,**

  
**Ir. Setyo Widadgo, M.Si.**  
NIP 196812121992031004

  
**Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.**  
NIP 196305081988112001

**MENGETAHUI:**

2. **Ketua Jurusan Agroteknologi,**

  
**Ir. Setyo Widadgo, M.Si.**  
NIP 196812121992031004

**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

Pembimbing I : **Ir. Setyo Widadgo, M.Si.**

Pembimbing II : **Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.**

Penguji : **Dr. Sri Ramadiana, S.P., M.Si.**

2. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**Dr. H. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.**  
NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 16 Januari 2025

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **"Pengaruh Komposisi Campuran Ekstrak Urin Kelinci, Daun Kelor, dan Kulit Pisang sebagai Substitusi AB-mix pada Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) secara Hidroponik NFT"** merupakan hasil karya saya sendiri bukan hasil karya orang lain. Beberapa bagian tertentu yang mendukung penulisan skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain. Semua yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 16 Januari 2025  
Penulis,



**Miranda**  
NPM 2114121023

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kotabumi pada 12 Mei 2003, sebagai anak ketiga dari empat bersaudara, pasangan Bapak Hasan dan Ibu Titin Hamangku. Pendidikan formal penulis diawali dari TK Xaverius Kotabumi pada 2007. Penulis melanjutkan pendidikan sekolah dasar di SD Xaverius Kotabumi yang terselesaikan pada 2015. Penulis melanjutkan ke sekolah menengah pertama di SMP Xaverius Kotabumi dan terselesaikan pada 2018, dilanjutkan sekolah menengah atas di SMAN 1 Kotabumi dan terselesaikan pada 2021. Penulis terdaftar sebagai mahasiswi dari Jurusan Agroteknologi pada 2021 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menjadi mahasiswi, penulis aktif dalam kegiatan akademik organisasi. Kegiatan Praktik Pengenalan Pertanian (P3) dilakukan penulis di *Serpong Hidroponik Farm*, Kecamatan Serpong, Kota Tangerang Selatan, Banten pada 2022. Penulis mengikuti kegiatan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) Penelitian/riset yang diselenggarakan oleh Universitas Lampung di Taman Belajar Kang Suyut, Rajabasa Jaya, Kecamatan Rajabasa, Kota Bandar Lampung pada 2023. Penulis pernah menjadi asisten praktikum Mata Kuliah Kimia Dasar dan Dasar-Dasar Ilmu Tanah pada 2023, Statistika Dasar dan Teknologi Budidaya Tanaman pada 2024.

Penulis pernah menjadi panitia Pengenalan Kehidupan Kampus Bagi Mahasiswa Baru (PKKMB) dan Tutor Forum Ilmiah Mahasiswa Pertanian (FILMA) pada 2023. Penulis pernah mengikuti pelatihan *Vocational School Graduate Academy* (VSGA) bertema Operator Komputer Madya (OKM) yang diselenggarakan oleh Kominfo pada 2024. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Bali Sadhar Selatan, Kecamatan Banjit, Kabupaten Way Kanan pada 2024.

Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) dan penelitian di CV. Acatra Putra Mandiri pada 2024.

Selain aktif secara akademik, penulis juga aktif dalam kegiatan organisasi. Penulis bergabung sebagai anggota Bidang Dana dan Usaha (DANUS) dalam organisasi Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (PERMA AGT) pada 2021-2023. Selain itu, penulis juga bergabung sebagai anggota Divisi Kesekretariatan (KESTARI) dalam organisasi kerohanian Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Buddha UNILA pada 2021-2024.

Dengan penuh rasa Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa,  
Skripsi ini saya persembahkan kepada:

Keluarga tercinta:

Papa, Mama, serta Kakak dan Adik yang telah memberikan kasih sayang, doa,  
perhatian, dukungan, nasihat, dan semangat sampai saat ini.

Sahabat dan teman-teman yang selalu memberikan dukungan, canda tawa, dan  
pengalaman yang berharga, serta

Almamater

Universitas Lampung

*“Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras, tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan, tidak ada kemudahan tanpa doa”*

-Ridwan Kamil-

*“Believe you can and you're halfway there”*

-Theodore Roosevelt-

*“Just don't give up trying to do what you really want to do. Where there is love and inspiration, I don't think you can go wrong”*

-Ella Fitzgerald-

*“Never give up, you can do it”*

-Miranda-

*“Daripada hidup selama 100 tahun bermalas-malasan dan kurang berusaha, lebih baik hidup satu hari yang penuh dengan semangat perjuangan”*

-Dhammapada Bab VIII: SAHASSA VAGGA Ayat 122-

## SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, berkah, nikmat serta karunia-Nya yang senantiasa dilimpahkan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Pengaruh Komposisi Campuran Ekstrak Urin Kelinci, Daun Kelor, dan Kulit Pisang sebagai Substitusi AB-mix pada Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*) secara Hidroponik NFT**". Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat sebagai sarjana (S1) Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Selama pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi, tidak terlepas dari saran, bantuan, serta dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
2. Bapak Ir. Setyo Widadgo, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan Pembimbing I yang telah memberikan ide, ilmu, bimbingan, bantuan, dan motivasi kepada penulis selama penelitian dan penulisan skripsi hingga selesai;
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Pembimbing II yang telah memberikan ide tambahan, ilmu, bimbingan, bantuan, arahan, dan nasihat kepada penulis selama di bangku perkuliahan khususnya pada penelitian dan penulisan skripsi hingga selesai;
4. Ibu Dr. Sri Ramadiana, S.P., M.Si., selaku Pembahas atas segala ilmu, kritik, saran, bantuan, dan nasihat dalam penulisan skripsi;
5. Bapak Adi Candra Saputra, S.Tr.P., selaku Pemilik Tempat Penelitian yang telah bersedia meminjamkan tempat, serta memberikan saran dan masukan;

6. Seluruh dosen Jurusan Agroteknologi yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Lampung;
7. Keluarga tercinta: Papa Hasan dan Mama Titin Hamangku, Cece Meilisa, S.T., Koko Andrian, S.M., serta adikku Nicholas Saputra yang selalu memberikan kasih sayang dan dukungan materil dan non-materil serta doa yang tidak putus-putusnya;
8. Teman dekat, Krisna, S.M., yang senantiasa selalu mendampingi, mendukung, dan membantu penulis selama pelaksanaan penelitian;
9. Teman-teman Agroteknologi angkatan 2021 yang telah memberikan informasi, masukan, dan bantuan kepada penulis selama di bangku perkuliahan;

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca, dan dapat dijadikan sebagai referensi penelitian selanjutnya.

Bandar Lampung, 16 Januari 2025  
Penulis,

**Miranda**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah .....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Landasan Teori dan Kerangka Pikir .....	3
1.4 Hipotesis.....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 Pakcoy.....	7
2.2 Hidroponik .....	8
2.3 Pupuk Organik Cair (POC).....	9
2.4 Kandungan Urin Kelinci .....	10
2.5 Kandungan Nutrisi Daun Kelor .....	10
2.6 Kandungan Nutrisi Kulit Pisang .....	12
2.7 Fermentasi Bahan Organik .....	13
<b>III. BAHAN DAN METODE</b> .....	15
3.1 Waktu dan Tempat.....	15
3.2 Alat dan Bahan.....	15
3.3 Metode Penelitian .....	15
3.3.1 Pemasangan instalasi hidroponik .....	16
3.3.2 Penyemaian benih.....	17
3.3.3 Pembuatan nutrisi AB-mix.....	17
3.3.4 Pembuatan larutan POC urin kelinci, daun kelor, dan kulit pisang .....	17
3.3.5 Pembuatan larutan nutrisi hidroponik .....	20
3.3.6 Pindah tanam .....	21

3.3.7	Pemeliharaan tanaman.....	22
3.3.8	Pengendalian hama dan penyakit .....	22
3.3.9	Pemanenan.....	22
3.4	Variabel Pengamatan .....	23
3.4.1	Tinggi tanaman .....	23
3.4.2	Jumlah daun .....	23
3.4.3	Panjang daun .....	23
3.4.4	Lebar daun .....	23
3.4.5	Bobot segar daun .....	24
3.4.6	Panjang akar maksimum.....	24
3.4.7	Bobot segar akar .....	24
3.4.8	Susut bobot .....	24
3.4.9	Produksi tanaman per unit instalasi .....	24
<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
4.1	Hasil Penelitian .....	25
4.1.1	Tinggi tanaman .....	28
4.1.2	Jumlah daun .....	28
4.1.3	Panjang daun.....	29
4.1.4	Lebar daun .....	29
4.1.5	Bobot segar daun .....	31
4.1.6	Panjang akar maksimum.....	31
4.1.7	Bobot segar akar .....	32
4.1.8	Susut bobot .....	32
4.1.9	Produksi tanaman per unit instalasi .....	34
4.2	Pembahasan.....	34
<b>V.</b>	<b>SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>39</b>
5.1	Simpulan .....	39
5.2	Saran .....	39
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>46</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Nutrisi Daun Kelor Segar, Kering, dan Serbuk (per 100 g).....	12
2. Komposisi Formula AB-mix, Urin Kelinci, Daun Kelor, dan Kulit Pisang Berdasarkan Beberapa Sumber .....	13
3. Komposisi Formula AB-mix, Urin Kelinci, Daun Kelor, dan Kulit Pisang Berdasarkan Label Kemasan dan Uji Laboratorium.....	14
4. Hasil Pengujian POC Daun Kelor dan Kulit Pisang.....	20
5. Kebutuhan Perlakuan AB-mix dan POC Urin Kelinci, Daun Kelor, dan Kulit Pisang 14-28 hst dalam 50 L Air Baku dengan Konsentrasi Larutan 1200 ppm.....	21
6. Hasil Uji Lanjut Pengaruh Komposisi Campuran Ekstrak Urin Kelinci, Daun Kelor, dan Kulit Pisang pada Variabel Rata-rata Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, Panjang Daun, Lebar Daun, dan Bobot Segar Daun pada Umur 28 hst .....	26
7. Hasil Uji Lanjut Pengaruh Komposisi Campuran Ekstrak Urin Kelinci, Daun Kelor, dan Kulit Pisang pada Variabel Rata-rata Panjang Akar Maksimum, Bobot Segar Akar, Susut Bobot, dan Produksi Tanaman per Unit Instalasi pada Umur 28 hst .....	26
8. Rincian Biaya Nutrisi pada Berbagai Perlakuan Substitusi AB-mix untuk Tanaman Pakcoy pada Umur 28 hst .....	27
9. Analisis Produksi Tanaman Pakcoy per Unit Instalasi (modul) pada Umur 28 hst Berdasarkan Aspek Ekonomi.....	27
10. Rata-rata Nilai PPM dan pH Nutrisi pada Berbagai Komposisi Perlakuan dalam Sistem Hidroponik NFT Tanaman Pakcoy pada Umur 28 hst.....	47

11.	Data Hasil Pengamatan Variabel Tinggi Tanaman Pakcoy pada Umur 7 hst .....	47
12.	Data Hasil Pengamatan Variabel Tinggi Tanaman Pakcoy pada Umur 14 hst .....	48
13.	Data Hasil Pengamatan Variabel Tinggi Tanaman Pakcoy pada Umur 21 hst .....	48
14.	Data Hasil Pengamatan Variabel Tinggi Tanaman Pakcoy pada Umur 28 hst .....	49
15.	Uji Homogenitas Ragam Variabel Tinggi Tanaman Pakcoy pada Umur 28 hst .....	49
16.	Analisis Ragam Variabel Tinggi Tanaman Pakcoy pada Umur 28 hst.....	50
17.	Data Hasil Pengamatan Variabel Jumlah Daun Pakcoy pada Umur 7 hst.....	50
18.	Data Hasil Pengamatan Variabel Jumlah Daun Pakcoy pada Umur 14 hst.....	51
19.	Data Hasil Pengamatan Variabel Jumlah Daun Pakcoy pada Umur 21 hst.....	51
20.	Data Hasil Pengamatan Variabel Jumlah Daun Pakcoy pada umur 28 hst.....	52
21.	Uji Homogenitas Ragam Variabel Jumlah Daun Pakcoy pada Umur 28 hst.....	52
22.	Analisis Ragam Variabel Jumlah Daun Pakcoy pada Umur 28 hst...	53
23.	Data Hasil Pengamatan Variabel Panjang Daun Pakcoy pada Umur 7 hst.....	53
24.	Data Hasil Pengamatan Variabel Panjang Daun Pakcoy pada Umur 14 hst.....	54
25.	Data Hasil Pengamatan Variabel Panjang Daun Pakcoy pada Umur 21 hst.....	54
26.	Data Hasil Pengamatan Variabel Panjang Daun Pakcoy pada Umur 28 hst.....	55

27.	Uji Homogenitas Ragam Variabel Panjang Daun Pakcoy pada Umur 28 hst .....	55
28.	Analisis Ragam Variabel Panjang Daun Daun Pakcoy pada Umur 28 hst.....	56
29	Data Hasil Pengamatan Variabel Lebar Daun Pakcoy pada Umur 7 hst .....	56
30	Data Hasil Pengamatan Variabel Lebar Daun Pakcoy pada Umur 14 hst .....	57
31	Data Hasil Pengamatan Variabel Lebar Daun Pakcoy pada Umur 21 hst .....	57
32	Data Hasil Pengamatan Variabel Lebar Daun Pakcoy pada Umur 28 hst .....	57
33	Uji Homogentitas Ragam Variabel Lebar Daun Pakcoy pada Umur 28 hst .....	58
34	Analisis Ragam Variabel Lebar Daun Pakcoy pada Umur 28 hst.....	58
35	Data Asli Pengamatan Variabel Bobot Segar Daun Pakcoy pada Umur 28 hst .....	59
36	Data Transformasi Pengamatan Variabel Bobot Segar Daun Pakcoy pada Umur 28 hst.....	59
37	Uji Homogenitas Ragam Variabel Bobot Segar Daun Pakcoy pada Umur 28 hst .....	60
38	Analisis Ragam Variabel Bobot Segar Daun Pakcoy pada Umur 28 hst .....	60
39	Data Asli Pengamatan Variabel Bobot Daun pada Umur 2 Hari Pascapanen.....	61
40	Data Transformasi Pengamatan Variabel Bobot Daun Pakcoy pada Umur 2 Hari Pascapanen .....	61
41	Uji Homogenitas Ragam Variabel Bobot Daun Pakcoy pada Umur 2 Hari Pascapanen.....	62
42	Analisis Ragam Variabel Bobot Daun Pakcoy pada Umur 2 Hari Pascapanen.....	62

43	Data Hasil Pengamatan Variabel Panjang Akar Maksimum Pakcoy pada Umur 28 hst.....	63
44	Uji Homogenitas Ragam Variabel Panjang Akar Maksimum Pakcoy pada umur 28 hst.....	63
45	Analisis Ragam Variabel Panjang Akar Maksimum Pakcoy pada Umur 28 hst .....	64
46	Data Asli Pengamatan Variabel Bobot Segar Akar Pakcoy pada Umur 28 hst .....	64
47	Data Transformasi Pengamatan Variabel Bobot Segar Akar Pakcoy pada Umur 28 hst.....	65
48	Uji Homogenitas Ragam Variabel Bobot Segar Akar Pakcoy pada Umur 28 hst .....	65
49	Analisis Ragam Variabel Bobot Segar Akar Pakcoy pada Umur 28 hst .....	66
50	Data Asli Pengamatan Variabel Susut Bobot Pakcoy pada Umur 28 hst .....	66
51	Data Transformasi Pengamatan Variabel Susut Bobot Pakcoy pada Umur 28 hst .....	67
52	Uji Homogenitas Ragam Variabel Susut Bobot Pakcoy pada Umur 28 hst .....	67
53	Analisis Ragam Variabel Susut Bobot Pakcoy pada Umur 28 hst ....	68
54	Data Pengamatan Variabel Produksi Tanaman Pakcoy per Unit Instalasi pada Umur 28 hst .....	68
55	Uji Homogenitas Ragam Variabel Produksi Tanaman Pakcoy per Unit Instalasi pada Umur 28 hst .....	69
56	Analisis Ragam Variabel Produksi Tanaman Pakcoy per Unit Instalasi pada Umur 28 hst .....	69

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pemikiran pengaruh komposisi campuran ekstrak urin kelinci, daun kelor, dan kulit pisang sebagai substitusi AB-mix pada tanaman pakcoy ( <i>Brassica rapa</i> L.) secara hidroponik NFT .....	6
2. Tata letak percobaan.....	16
3. Tinggi tanaman (cm) pakcoy pada umur 28 hst akibat pengaruh komposisi campuran ekstrak urin kelinci, daun kelor, dan kulit pisang .....	28
4. Jumlah daun (helai) pakcoy pada umur 28 hst akibat pengaruh komposisi campuran ekstrak urin kelinci, daun kelor, dan kulit pisang .....	29
5. Panjang daun (cm) pakcoy pada umur 28 hst akibat pengaruh komposisi campuran ekstrak urin kelinci, daun kelor, dan kulit pisang .....	30
6. Lebar daun (cm) pakcoy pada umur 28 hst akibat pengaruh komposisi campuran ekstrak urin kelinci, daun kelor, dan kulit pisang .....	30
7. Bobot segar daun (g) pakcoy akibat pengaruh komposisi campuran ekstrak urin kelinci, daun kelor, dan kulit pisang.....	31
8. Panjang akar maksimum (cm) pakcoy akibat pengaruh komposisi campuran ekstrak urin kelinci, daun kelor, dan kulit pisang.....	32
9. Bobot segar akar (g) pakcoy akibat pengaruh komposisi campuran ekstrak urin kelinci, daun kelor, dan kulit pisang.....	33
10. Susut bobot (%) pakcoy pada umur 28 hst akibat pengaruh komposisi campuran ekstrak urin kelinci, daun kelor, dan kulit pisang .....	33

11.	Produksi tanaman pakcoy per unit instalasi (g/modul) pakcoy ada umur 28 hst akibat pengaruh komposisi campuran ekstrak urin kelinci, daun kelor, dan kulit pisang .....	34
12.	Persiapan instalasi hidroponik NFT: (a) perakitan pipa PVC, dan (b) pemasangan selang air .....	70
13.	Penyemaian benih pakcoy: (a) proses semai pakcoy pada media tanam <i>rockwool</i> , dan (b) pakcoy 7 hari setelah semai.....	70
14.	Larutan stok AB-mix.....	70
15.	POC urin kelinci: (a) label kemasan dan (b) tampilan POC .....	70
16.	Pengukuran kepekatan larutan POC daun kelor.....	71
17.	Pengukuran kepekatan larutan POC kulit pisang.....	71
18.	Pindah tanam pakcoy ke instalasi peremajaan .....	71
19.	Pindah tanam pakcoy dari instalasi peremajaan ke instalasi hidroponik NFT .....	71
20.	Pemeliharaan tanaman pakcoy: (a) cek ppm larutan, (b) cek pH larutan, dan (c) penambahan larutan nutrisi .....	72
21.	Hama dan penyakit tanaman pakcoy: (a) telur ulat, (b) ulat daun, dan, (c) tanaman menguning dan kering .....	72
22.	Panen pakcoy pada umur 28 hst.....	72
23.	Pengukuran tinggi tanaman pakcoy pada umur 28 hst.....	73
24.	Pengamatan jumlah daun tanaman pakcoy pada umur 28 hst.....	73
25.	Pengukuran lebar daun tanaman pakcoy pada umur 28 hst .....	73
26.	Pengukuran panjang daun tanaman pakcoy pada umur 28 hst.....	74
27.	Penimbangan bobot segar daun tanaman pakcoy pada umur 28 hst .....	74
28.	Penimbangan bobot segar akar tanaman pakcoy pada umur 28 hst .....	74
29.	Pengukuran panjang akar maksimum tanaman pakcoy pada umur 28 hst .....	75

30.	Penimbangan susut bobot tanaman pakcoy pada umur 28 hst.....	75
31.	Pengamatan tanaman pakcoy pada umur 7 hst.....	75
32.	Pengamatan tanaman pakcoy pada umur 14 hst.....	76
33.	Pengamatan tanaman pakcoy pada umur 21 hst.....	76
34.	Pengamatan tanaman pakcoy pada umur 28 hst.....	76
35.	Perbandingan tinggi tanaman pakcoy pada ulangan 1 untuk empat perlakuan berbeda .....	77
36.	Perbandingan panjang akar maksimum tanaman pakcoy pada ulangan 1 untuk empat perlakuan berbeda.....	77
37.	Perbandingan jumlah daun tanaman pakcoy pada ulangan 1 untuk empat perlakuan berbeda.....	77
38.	Perbandingan tinggi tanaman pakcoy pada ulangan 2 untuk empat perlakuan berbeda .....	78
39.	Perbandingan panjang akar maksimum tanaman pakcoy pada ulangan 2 untuk empat perlakuan berbeda.....	78
40.	Perbandingan jumlah daun tanaman pakcoy pada ulangan 2 untuk empat perlakuan berbeda.....	78
41.	Perbandingan tinggi tanaman pakcoy pada ulangan 3 untuk empat perlakuan berbeda .....	79
42.	Perbandingan panjang akar maksimum tanaman pakcoy pada ulangan 3 untuk empat perlakuan berbeda.....	79
43.	Perbandingan jumlah daun tanaman pakcoy pada ulangan 3 untuk empat perlakuan berbeda.....	79

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang dan Masalah

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) merupakan salah satu jenis sayuran yang memiliki nilai gizi baik karena mengandung serat, protein, lemak nabati, karbohidrat, sodium, fosfor, besi, kalsium, dan vitamin. Pakcoy termasuk salah satu sayuran populer dan disukai oleh seluruh lapisan masyarakat. Teknik budidaya pakcoy mudah dan memiliki umur panen relatif pendek (Perwitasari dkk., 2012). Masyarakat pada umumnya membudidayakan tanaman pakcoy dengan sistem konvensional. Alternatif lain yang dapat digunakan untuk membudidayakan pakcoy adalah dengan sistem hidroponik.

Hidroponik merupakan sistem budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah sebagai media tanamnya. Sistem hidroponik menggunakan nutrisi dalam bentuk larutan yang diberikan melalui media tanam. Budidaya hidroponik biasanya dilakukan di dalam rumah kaca (*greenhouse*) untuk menghindari tanaman dari gangguan fisik yaitu angin, hujan, dan hama penyakit (Rosliani dan Sumarni, 2005). Sistem hidroponik merupakan salah satu cara untuk menghasilkan produk sayuran yang berkualitas secara kontinyu dan memiliki kuantitas yang tinggi serta produk yang dihasilkan lebih sehat dibandingkan budidaya secara konvensional sehingga nilai jualnya lebih tinggi di pasaran.

Nutrisi pada budidaya secara hidroponik memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan tanaman. Jika nutrisi hidroponik yang diberikan tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman, maka akan berdampak negatif terhadap kualitas hasil panen tanaman (Herwibowo dan Budiana, 2014). Larutan nutrisi yang cukup populer digunakan dalam hidroponik adalah AB-mix.

AB-mix merupakan stok pupuk makro dan pupuk mikro yang khusus digunakan untuk hidroponik. Menurut Gumregut (2015), satu set nutrisi hidroponik AB-mix terdiri dari 2 bagian (kantong A dan kantong B) kandungan  $\text{NO}_3$ : 9,90%,  $\text{NH}_4$ : 0,48%,  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 4,83%,  $\text{K}_2\text{O}$ : 16,50%,  $\text{MgO}$ : 2,83%,  $\text{CaO}$ : 11,48%,  $\text{SO}_3$ : 3,81%, B: 0,013%, Mn: 0,025%, Zn: 0,015%, Cu: 0,002%, Mo: 0,003%, Fe: 0,037%. Menurut Sastro dan Nofi (2016), nutrisi AB-mix tidak boleh dicampur dalam keadaan pekat agar tidak menghasilkan endapan. Pencampuran AB-mix menyebabkan kation kalsium (Ca) dari mix A bereaksi dengan anion sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) dan fosfat ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) dari mix B, membentuk endapan kalsium sulfat ( $\text{CaSO}_4$ ) dan kalsium fosfat ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ), sehingga unsur Ca, S, dan P tidak dapat diserap akar. Kebutuhan hara atau nutrisi tanaman hidroponik berasal dari pupuk atau larutan nutrisi.

Larutan nutrisi AB-mix sudah beredar banyak di pasaran dengan berbagai formula. Keunggulan dari nutrisi AB-mix yaitu mengandung unsur hara yang memiliki komposisi sesuai dengan kebutuhan tanaman hidroponik serta mudah diserap oleh tanaman. Pengaplikasian nutrisi AB-mix cukup mudah yaitu melarutkan nutrisi AB-mix dengan air sebagai sumber nutrisi dalam sistem hidroponik (Pohan dan Oktoyurnal, 2019). Namun, harga nutrisi AB-mix relatif mahal serta menimbulkan ketergantungan. Oleh sebab itu, perlu alternatif nutrisi selain AB-mix yang diperoleh dengan mudah, harganya lebih murah, dan mengandung unsur hara yang tepat bagi pertumbuhan tanaman.

Alternatif bahan organik yang dapat dijadikan pupuk organik untuk hidroponik adalah urin kelinci. Berdasarkan hasil penelitian Badan Penelitian Ternak (Balittanah, 2006), kotoran urin kelinci memiliki kandungan N, P, K yang lebih tinggi (2,72%, 1,1%, dan 0,5%) dibandingkan dengan kotoran dan urin ternak lainnya yaitu kuda, kerbau, sapi, domba, babi, dan ayam. Menurut Suryawaty dkk. (2018), pupuk organik cair air seni kelinci dapat membantu pertumbuhan, mengendalikan hama dan penyakit serta mengusir tikus dan serangga pengganggu lainnya. Pemanfaatan urin kelinci menjadi pupuk organik cair adalah melalui proses fermentasi. Fermentasi merupakan proses pemecahan senyawa organik menjadi senyawa sederhana yang melibatkan mikroorganisme.

Pupuk organik cair berbahan baku daun kelor mengandung unsur hara lengkap serta berbagai macam nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman yaitu N (4,02%), P (1,17%), K (1,80%), Ca (12,3%), Mg (0,10%), dan Na (1,16%). Kandungan daun kelor cukup untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman (Adiaha, 2017). Menurut Susetya (2012), kulit pisang mengandung protein, kalium, fosfor, magnesium, sodium dan sulfur. Penelitian lain yang dilakukan oleh Nasution dkk. (2014) menunjukkan bahwa kulit pisang mengandung unsur kalium 1,137% dan menurut Dewati (2008), unsur P yang terkandung dalam kulit pisang sebesar 63 mg/100 g. Unsur hara yang banyak terkandung dalam kulit pisang menunjukkan bahwa kulit pisang sangat berpotensi untuk dijadikan bahan pupuk organik cair (POC).

Kandungan nutrisi yang terdapat dalam urin kelinci, daun kelor, dan kulit pisang, serta ketersediaan yang melimpah bahan-bahan tersebut di lingkungan sekitar, dan harganya yang murah memungkinkan penggunaannya sebagai pengganti pupuk anorganik yang murah dan ramah lingkungan. Oleh karena itu, melalui penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh komposisi campuran ekstrak urin kelinci, daun kelor, dan kulit pisang sebagai substitusi AB-mix pada tanaman pakcoy secara hidroponik NFT.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui komposisi terbaik dari campuran ekstrak urin kelinci, daun kelor, dan kulit pisang sebagai substitusi AB-mix pada tanaman pakcoy secara hidroponik NFT.

## **1.3 Landasan Teori dan Kerangka Pemikiran**

Pakcoy var. Nauli F1 merupakan sayuran hibrida yang cocok dibudidayakan di dataran rendah hingga tinggi. Varietas ini memiliki batang besar, daun hijau tua mengkilap, rasa tidak pahit, serta bobot lebih tinggi dibandingkan varietas lain, yaitu 300-400 g per tanaman. Pakcoy var. Nauli F1 memiliki umur panen singkat, sekitar 25-28 hst (Chiko *et al.*, 2022).

Pakcoy dapat dibudidayakan dengan cara konvensional dan hidroponik. Budidaya hidroponik berbeda dengan metode konvensional, terutama dalam hal pemberian nutrisi. Menurut Sastro dan Nofi (2016), nutrisi AB-mix sering digunakan dalam hidroponik karena mengandung unsur hara lengkap yang terdiri dari larutan pekatan A dan B. Larutan pekatan A mengandung kalsium nitrat, kalium nitrat, dan pengkelat Fe, sedangkan larutan pekatan B terdiri dari kalium dihidrogen fosfat, ammonium sulfat, kalium sulfat, kalium nitrat, mangan sulfat, magnesium sulfat, tembaga sulfat, seng sulfat, serta unsur mikro lainnya.

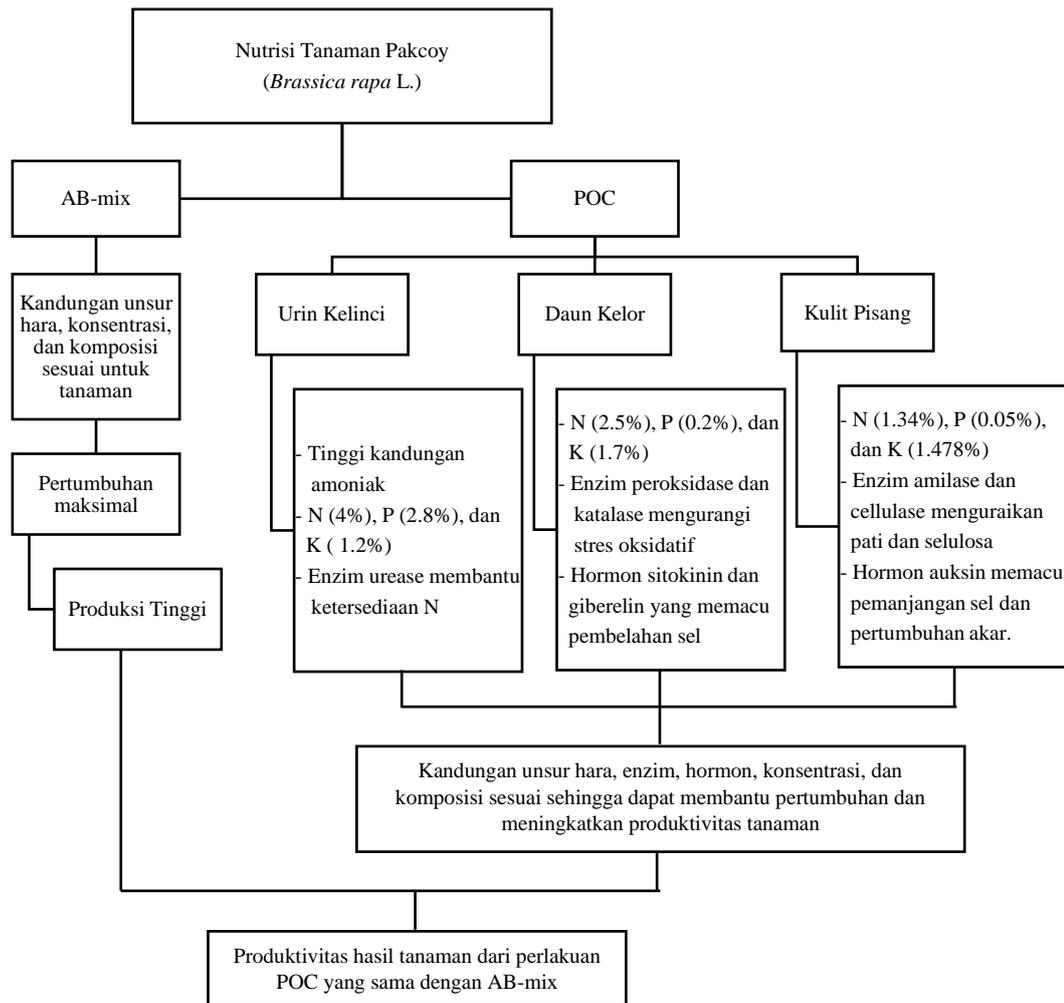
Nutrisi tanaman tidak hanya berasal dari pupuk anorganik yaitu AB-mix, tetapi dapat diperoleh dari sumber organik. Pupuk organik bermanfaat karena berasal dari alam dan bersifat ramah lingkungan (Chiko *et al.*, 2022). Pupuk organik cair (POC) yang digunakan dalam hidroponik dapat dibuat dari bahan alami yaitu urin kelinci, daun kelor, dan kulit pisang. Kandungan unsur hara yang cukup lengkap dalam bahan-bahan tersebut mendukung pertumbuhan tanaman serta mendaur ulang unsur hara dan bahan organik.

Pupuk organik cair berbahan baku urin kelinci fermentasi telah terbukti berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan pakcoy. Pengaruh signifikan pada tinggi tanaman umur 21 dan 28 hst, jumlah daun pada 28 hst, luas daun pada 14 hst, serta bobot tanaman per individu dan per petak. Dosis terbaik untuk memacu pertumbuhan pakcoy adalah 50 mL/tanaman (Chiko *et al.*, 2022). Konsentrasi 50 mL/tanaman sesuai dengan kebutuhan pakcoy, karena pemberian pupuk dalam jumlah optimal mempercepat proses pembelahan, pembesaran, dan pemanjangan sel. Organ tanaman tumbuh lebih cepat karena ketersediaan nutrisi yang mencukupi (Labatar *et al.*, 2006). POC berbahan urin kelinci tergolong ramah lingkungan karena bersifat alami dan dapat membantu petani mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia. Urin kelinci mengandung unsur hara penting yaitu N (2,72%), P (1,1%), K (0,5%), dan H<sub>2</sub>O (55,3%). Kandungan N pada urine kelinci lebih tinggi dibandingkan kotoran hewan lainnya (Setyanto *et al.*, 2014).

Pupuk organik cair berbahan baku daun kelor yang telah difermentasi dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Menurut Kartika (2014), terdapat pengaruh penambahan pupuk organik cair ekstrak daun kelor terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy. Menurut Ainurvia (2022), penambahan ekstrak daun kelor 30 mL/L pada nutrisi hidroponik, menghasilkan pertumbuhan selada yang optimum. Menurut Madina dan Koesriharti (2023), penambahan ekstrak daun kelor 90 mL/L pada budidaya hidroponik substrat memberikan hasil terbaik pada bobot segar total tanaman pakcoy.

Pupuk organik cair berbahan baku kulit pisang kepok mengandung protein 8,6 g/100 g berat kering, lemak 13,1 g/100 g, pati 12,1 g/100 g, abu 15,3 g/100 g, dan serat total 50,3 g/100 g (Yosephine dkk., 2012). Penelitian sebelumnya mengenai pemanfaatan kulit buah sebagai pupuk organik cair yang dilakukan oleh Marjenah dkk. (2017) dengan menggunakan bahan baku limbah kulit buah nanas, buah naga, dan buah jeruk. Hartono (2012) melaporkan bahwa nilai C/N rasio pada kulit pisang mencapai 28,82%.

Aplikasi pupuk organik cair (POC) berbahan baku urin kelinci, daun kelor, dan kulit pisang berperan dalam menyediakan nutrisi esensial bagi tanaman yaitu nitrogen, fosfor, kalium, dan kalsium. Pupuk organik cair mengandung hormon pertumbuhan yang dapat merangsang perkembangan tanaman, mengatasi defisiensi unsur hara, serta mempercepat penyerapan nutrisi (Manuhuttu *et al.*, 2014). Keunggulan pupuk organik cair dibandingkan pupuk padat adalah kandungan haranya yang telah terurai, sehingga lebih mudah diserap oleh tanaman. Kusumaningrum dan Pratiwi (2017) menyatakan bahwa POC memiliki kandungan hara makro dan mikro yang bervariasi serta dapat diserap dengan cepat karena unsur haranya sudah dalam bentuk larutan. Skema kerangka pemikiran disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pemikiran pengaruh komposisi campuran ekstrak urin kelinci, daun kelor, dan kulit pisang sebagai substitusi AB-mix pada tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) secara hidroponik NFT.

#### 1.4 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini yaitu terdapat komposisi terbaik dari campuran ekstrak urin kelinci, daun kelor, dan kulit pisang sebagai substitusi AB-mix pada tanaman pakcoy secara hidroponik NFT.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pakcoy (*Brassica rapa* L.)

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) merupakan tanaman sayuran yang tergolong dalam famili *Brassicaceae*. Pakcoy dapat tumbuh di dataran rendah dengan ketinggian 5 hingga 1200 mdpl dan suhu antara 27°C sampai 32°C serta curah hujan di atas 200 mm/bulan (Sukmawati, 2012). Pakcoy termasuk salah satu sayuran yang mudah dibudidakan karena dapat ditanam pada dataran rendah maupun tinggi dan tempat yang panas maupun dingin (Cahyono, 2003). Pakcoy memiliki potensi hasil yang dapat mencapai 40 ton/ha apabila kondisi lingkungan dan nutrisi tercukupi dengan baik (Izhar dkk., 2016).

Pakcoy memiliki sistem perakaran akar tunggang (*radix primaria*) dan cabang akar berbentuk bulat panjang (*silindris*) yang menyebar ke segala arah hingga kedalaman 30-50 cm. Daun pakcoy bertangkai, berbentuk oval, berwarna hijau tua, tumbuh agak vertikal atau semi horizontal, tersusun dalam spiral rapat, dan melekat pada batang. Tangkai daun menyerupai sendok, berwarna hijau muda atau putih, berdaging, dan gemuk, serta tinggi tanaman dapat mencapai 15-30 cm (Nurshanti, 2009).

Pakcoy mengandung protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, besi (Fe), kalium, vitamin A, B, C, dan E yang baik untuk kesehatan (Sumarsono dkk., 2017). Pakcoy banyak diminati sebagai sayuran karena nilai gizinya yang tinggi dan rasanya yang enak. Menurut Alribowo *et al.* (2016) sebanyak 100 g pakcoy mengandung 2,39 g protein, 0,39 mg lemak, 4,09 mg karbohidrat, 220 mg kalsium, 38 mg zat besi, dan 102 mg vitamin C.

## 2.2 Hidroponik

Hidroponik adalah metode budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah, melainkan memanfaatkan air yang mengandung larutan nutrisi (Rahmawati, 2022). Penelitian John Woodward pada abad ke-17 menunjukkan bahwa tanaman tumbuh lebih baik dalam air yang kurang murni, sementara William Frederick Gericke pada 1936 berhasil membudidayakan tomat setinggi 7,5 m hanya dengan larutan nutrisi yang menunjukkan perkembangan penting dalam hidroponik (Sampoerna Academy, 2023).

Sistem hidroponik terbagi menjadi dua kategori utama, yaitu sistem aktif dan sistem pasif. Sistem aktif menggunakan pompa untuk mensirkulasikan larutan nutrisi, contohnya yaitu *Nutrient Film Technique* (NFT) dan *Deep Flow Technique* (DFT). Pada sistem *Nutrient Film Technique* (NFT) larutan nutrisi mengalir tipis melalui saluran kecil yang bersentuhan dengan akar tanaman, sehingga cocok untuk tanaman yang membutuhkan pasokan nutrisi stabil (Tallei *et al.*, 2018). Sistem *Deep Flow Technique* (DFT) adalah sistem lain yang memungkinkan akar tanaman terendam sebagian dalam larutan nutrisi sehingga dapat memberikan keseimbangan antara suplai oksigen dan nutrisi (Purnamasari *et al.*, 2023). Sistem pasif mengandalkan kapilaritas untuk menyalurkan nutrisi contohnya yaitu *wick system*. Selain itu, terdapat sistem aeroponik yang menyemprotkan kabut nutrisi ke akar tanaman serta sistem vertikal yang hemat lahan (Ariyanti, 2020).

Hidroponik terdiri dari dua sistem berdasarkan jenis medianya yaitu kultur air dan kultur substrat (Singgih, 2019). Kultur air meliputi: *Deep Water Culture* (DWC), NFT, *Floating Hydroponic System* (FHS), aeroponik, dan Ebb and Flow. Kultur substrat menggunakan media tanam yaitu *rockwool*, serbuk gergaji, sabut kelapa, kerikil, dan pasir. Sistem NFT dikembangkan oleh Cooper pada 1960-an dan mengalirkan larutan nutrisi tipis secara terus-menerus, sehingga memastikan tanaman mendapatkan oksigen dan nutrisi optimal.

Sistem NFT bertujuan menghemat penggunaan lahan budidaya, efisiensi air dengan sirkulasi terus-menerus akan menghasilkan tanaman yang mempunyai pertumbuhan dan perkembangan secara cepat (Singgih dkk., 2019). Menurut Simbolon (2011), sistem NFT memiliki kemiringan talang minimal 1% dengan panjang ideal tidak lebih dari 12 m untuk menjaga keseimbangan aliran nutrisi. Pakcoy memiliki kecepatan aliran nutrisi sekitar 0,75-1 L/meter dengan kemiringan talang 3%. Standar lebar talang minimal 14 cm dengan panjang maksimum 18 m untuk kemiringan lebih dari 5% agar efisiensi pertumbuhan tetap terjaga.

### **2.3 Pupuk Organik Cair**

Pupuk organik cair merupakan pupuk yang terbuat dari bahan-bahan alami atau organik yaitu kotoran hewan, tumbuhan atau bagiannya, sisa makanan, dan lain-lain. Pupuk organik cair berbentuk larutan yang mengandung satu atau lebih unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman (Hariyanto dan Rhenny, 2019). Proses pembuatan pupuk organik cair terjadi secara anaerob yaitu dalam kondisi tanpa oksigen atau disebut fermentasi tanpa bantuan sinar matahari. Pembuatan pupuk organik cair dilakukan dengan wadah yang tertutup rapat tanpa celah. Pembuatan pupuk organik cair biasanya dengan menambahkan larutan mikroorganisme sebagai bioaktivator untuk mempercepat pendegradasian bahan organik (Pangaribuan, 2018).

Mikroorganisme yang dicampurkan ke pupuk organik cair akan mengubah bahan organik menjadi bahan anorganik berupa unsur hara. Pengaplikasian pupuk organik cair yang telah dicampurkan mikroorganisme yaitu dengan cara diencerkan terlebih dahulu menggunakan pelarut air dosis tertentu. Menurut Pangaribuan (2018), pupuk organik cair lebih dipilih karena dalam bentuk cair, mikroorganisme dapat bertahan hidup selama bertahun-tahun. Pupuk organik cair yang baik yaitu pupuk yang memiliki rasio C/N antara 12-15.

Pengaplikasian pupuk organik cair lebih mudah dibandingkan pupuk organik padat. Unsur hara yang terdapat dalam pupuk organik cair mudah diserap oleh

tanaman sehingga dapat mengatasi defisiensi hara, tidak bermasalah dalam pencucian hara, dan mampu menyediakan hara dengan cepat untuk tanaman. Menurut Siboro (2013), pupuk organik cair lebih ramah lingkungan jika dibandingkan dengan pupuk cair anorganik. Pupuk organik cair mengandung bahan alami yang dapat langsung diserap oleh akar tanaman tanpa menyebabkan penumpukan zat kimia dalam larutan nutrisi. Proses pembuatan pupuk organik cair relatif lebih cepat dibandingkan pupuk organik padat, sehingga lebih praktis digunakan dalam sistem hidroponik.

#### **2.4 Kandungan Nutrisi Urin Kelinci**

Pupuk urin dari hewan ternak bermacam-macam, salah satunya adalah urin kelinci. Kelinci dapat menghasilkan feses atau kotoran dan urin dalam jumlah yang cukup banyak, tetapi pemanfaatannya masih terbatas. Urin kelinci mengandung beberapa nutrisi penting yaitu nitrogen, kalium, fosfor, magnesium, dan kalsium (Priyatna dan Rasyid, 2017).

Penggunaan urin kelinci sebagai pupuk organik cair selain bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah, dapat mengurangi biaya yang harus dikeluarkan dalam kegiatan usahatani bahkan menambah pendapatan peternak (Priyatna dan Rasyid, 2017). Menurut Balittanah (2006), dari 10 ekor kelinci diperoleh 2 L urin per hari. Urin kelinci terbaik berasal dari air kencing kelinci berumur 6-8 bulan karena mengandung paling banyak unsur N, P, dan K.

Pupuk organik cair yang berasal dari urin kelinci mempunyai kandungan unsur hara yang tinggi yaitu N (4%),  $P_2O_5$  (2,8%), dan  $K_2O$  (1,2%) relatif lebih tinggi daripada kandungan unsur hara pada sapi yaitu N (1,21%),  $P_2O_5$  (0,65%)  $K_2O$  (1,6%) dan kambing yaitu N (1,47%),  $P_2O_5$  (0,05%),  $K_2O$  (1,96%) (Balittanah, 2006). Pupuk kelinci memiliki kandungan bahan organik C/N: (10±12%) dan pH  $6,47\pm 7,52$  (Sajimin dkk., 2003). Manfaat pupuk organik dari urin kelinci yaitu membantu meningkatkan produktivitas tanaman (Priyatna dan Rasyid, 2017).

## 2.5 Kandungan Nutrisi Daun Kelor

Daun kelor (*Moringa oleifera*) kaya akan nutrisi yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Menurut Trilochan dkk (2020), kandungan yang terdapat pada daun kelor meliputi nitrogen (N) 2,5% yang berperan dalam pertumbuhan vegetatif, fosfor (P) 0,2% yang mendukung perkembangan akar, serta kalium (K) 1,7% yang meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan. Selain itu, daun kelor juga mengandung kalsium (Ca) 1,5% yang penting bagi pertumbuhan tanaman dan zat besi (Fe) 70 ppm yang membantu mencegah defisiensi besi.

Ekstrak daun kelor tidak hanya sebagai sumber nutrisi, tetapi juga memiliki sifat antimikroba dan berpotensi digunakan sebagai biopestisida alami dalam sistem pertanian organik. Menurut Mamphiswana dkk. (2021), daun kelor mengandung berbagai fitokimia yaitu metabolit sekunder, flavonoid, dan tanin. Senyawa metabolit sekunder, flavonoid, dan tanin memiliki aktivitas antijamur yang dapat menekan intensitas serangan penyakit, merangsang pertumbuhan tanaman, dan meningkatkan daya tahan tanaman terhadap patogen.

Daun kelor mengandung berbagai mineral penting yaitu Ca, Mg, P, Fe, S serta hormon sitokinin yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan pupuk organik cair. Menurut Krisnadi (2015), kandungan sitokinin dalam ekstrak daun kelor dapat merangsang pertumbuhan tanaman. Daun kelor mengandung senyawa zeatin, fenolik, askorbat, dan mineral yaitu Ca 40 mg, Fe 70 mg, dan Mg 42 mg. Penelitian Kartika (2014) menunjukkan bahwa penggunaan 40% ekstrak daun kelor dalam pupuk organik cair berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy yang meliputi: tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah dan bobot kering. Kandungan nutrisi daun kelor segar, kering, dan serbuk disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Daun Kelor Segar, Kering, dan Serbuk (per 100 g)

Nutrisi	Bobot Segar	Bobot Kering	Serbuk
Kalori (cal)	92,00	329,00	205,00
Protein (g)	6,70	29,40	27,10
Lemak (g)	1,70	5,20	2,30
Karbohidrat (g)	12,50	41,20	38,20
Serat (g)	0,90	12,50	19,20
Vitamin B1 (mg)	0,06	2,02	2,64
Vitamin B2 (mg)	0,05	21,30	20,50
Vitamin B3 (mg)	0,80	7,60	8,20
Vitamin C (mg)	220,00	15,80	17,30
Vitamin E (mg)	448,00	10,80	113,00
Kalsium (mg)	440,00	2185,00	2003,00
Magnesium (mg)	42,00	448,00	368,00
Fosfor (mg)	70,00	252,00	204,00
Kalium (mg)	259,00	1236,00	1324,00
Tembaga (mg)	0,07	0,49	0,57
Besi (mg)	0,85	25,60	28,20
Sulfur	-	-	870,00

Sumber: Gopalakrishnan dkk. (2016)

Berdasarkan penelitian Gopalakrishnan dkk. (2016), daun kelor memiliki kandungan nutrisi, mineral, dan vitamin yang jauh lebih tinggi dibandingkan sumber nutrisi lainnya. Penelitian membandingkan kandungan nutrisi pada daun kelor segar, daun kelor kering, dan serbuk daun kelor yang menunjukkan bahwa pemrosesan dapat memengaruhi komposisi nutrisinya. Daun kelor yang kaya zat gizi dan senyawa bioaktif berpotensi besar untuk dimanfaatkan dalam pertanian sebagai pupuk organik dan agen pengendali hayati yang ramah lingkungan.

## 2.6 Kandungan Nutrisi Kulit Pisang

Kulit pisang mengandung nutrisi yang baik bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman yaitu kalium yang tinggi sekitar 40-50%. Kalium menjaga keseimbangan elektrolit dan membantu proses fotosintesis. Kalsium sekitar 12% bermanfaat untuk membentuk dinding sel yang kuat dan pertumbuhan tanaman (Silva dkk., 2019). Hasil penelitian Sriningsih (2014) menunjukkan bahwa pupuk cair dari kulit pisang dengan bioaktivator EM4 mengandung unsur N (0,17%), P (0,0106%), dan K

(0,1686%). Sementara itu, hasil analisis yang dilakukan oleh Rambitan dan Sari (2013) menyatakan bahwa pupuk organik cair dari kulit pisang kepok berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman kacang tanah.

Pemberian pupuk organik cair kulit pisang kepok berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman daun bawang. Menurut penelitian Irawan (2019), penggunaan dosis sebanyak 50 mL/tanaman memberikan hasil terbaik pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, panjang akar, bobot kotor, dan bobot konsumsi tanaman daun bawang. Menurut penelitian Nasution dkk. (2014), kulit pisang dapat diolah menjadi pupuk padat maupun pupuk cair dengan kandungan unsur hara yang berbeda. Pupuk padat dari kulit pisang kepok mengandung C-Organik (6,19%), N-total (1,34%); P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0,05%), K<sub>2</sub>O (1,478%); C/N (4,62%) dan memiliki pH 4,8. Pupuk cair dari kulit pisang kepok mengandung C-organik (0,55%), N-total (0,18%), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0,043%), K<sub>2</sub>O (1,137%), C/N (3,06%) dan memiliki pH 4,5.

Komposisi formula AB-mix, urin kelinci, daun kelor, dan kulit pisang berdasarkan beberapa sumber disajikan pada Tabel 2. dan komposisi formula AB-mix, urin kelinci, daun kelor, dan kulit pisang berdasarkan label kemasan dan uji laboratorium disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2. Komposisi Formula AB-mix, Urin Kelinci, Daun Kelor, dan Kulit Pisang Berdasarkan Beberapa Sumber

Hara	AB-mix <sup>(1)</sup>	Urin Kelinci <sup>(2)</sup>	Daun Kelor <sup>(3)</sup>	Kulit Pisang <sup>(4)</sup>
N	9,90%	4,0%	2,5%	1,34%
P	4,83%	2,8%	0,2%	0,05%
K	16,50%	1,2%	1,7%	1,48%

Sumber: <sup>(1)</sup> Gumregut (2015), <sup>(2)</sup> Sajimin dkk. (2003), <sup>(3)</sup> Trilochan dkk. (2020), <sup>(4)</sup> Nasution (2013)

Tabel 3. Komposisi Formula AB-mix, Urin Kelinci, Daun Kelor, dan Kulit Pisang Berdasarkan Label Kemasan dan Uji Laboratorium

Hara	AB-mix <sup>(1)</sup>	Urin Kelinci <sup>(2)</sup>	Daun Kelor <sup>(3)</sup>	Kulit Pisang <sup>(3)</sup>
N-total	6%	4,5%	0,18%	3,32%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -total	12%	2,8%	0,05%	0,11%
K <sub>2</sub> O	30%	1,2%	0,59%	0,06%
pH	5,5-6,5	8,5	3,87	3,86

Sumber: <sup>(1)</sup> Label kemasan AB-mix, <sup>(2)</sup> label kemasan urin kelinci, <sup>(3)</sup> uji di BSIP Natar, 2024

## 2.7 Fermentasi Bahan Organik

Bahan organik adalah sumber nutrisi penting bagi tanaman, tetapi umumnya perlu difermentasi agar unsur haranya diserap secara optimal. Fermentasi adalah proses pemecahan senyawa organik menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan bantuan mikroorganisme dalam kondisi tertentu (Irawan, 2019). Berdasarkan kebutuhan oksigennya, fermentasi terbagi menjadi dua yaitu fermentasi aerobik dan anaerobik. Fermentasi aerobik membutuhkan oksigen untuk menguraikan bahan organik untuk menghasilkan CO<sub>2</sub>, air, dan energi. Fermentasi anaerobik terjadi tanpa oksigen dan menghasilkan asam laktat, CO<sub>2</sub>, serta air (Meriatna dkk., 2018).

Aplikasi fermentasi dalam bidang pertanian salah satunya adalah penggunaan produk mikroba yaitu *Effective Microorganisms 4* (EM4). EM4 mengandung sekitar 80 jenis mikroorganisme menguntungkan, termasuk bakteri *fotosintetik*, *Lactobacillus* sp., *Streptomyces* sp., *yeast* (ragi), dan *Actinomycetes*. EM4 dalam proses fermentasi pupuk organik cair berperan mempercepat dekomposisi bahan organik, meningkatkan kandungan unsur hara, serta menekan pertumbuhan mikroba patogen. Pupuk organik cair hasil fermentasi menggunakan EM4 dapat digunakan dalam sistem hidroponik sebagai sumber nutrisi alternatif yang lebih ramah lingkungan. Selain itu, mikroorganisme dalam EM4 juga membantu meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam larutan nutrisi, sehingga mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal (Meriatna dkk., 2018).

### **III. BAHAN DAN METODE**

#### **3.1 Waktu dan Tempat**

Penelitian dilaksanakan dari Juni hingga Agustus 2024. Pelaksanaan penelitian di CV. Acatra Putra Mandiri yang berada di Jl. Abdul Muathalib, Gedong Air, Tanjung Karang Barat, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan pada penelitian yaitu alat tulis, pipa paralon, selang air, pompa air, ember, tusuk gigi, nampan plastik, lem pipa, *netpot*, *rockwool*, jerigen, pH meter, penggaris, pisau, botol plastik volume 1,5 L, timbangan, TDS meter, gelas ukur, dan label. Bahan yang digunakan pada penelitian yaitu benih pakcoy Nauli F1, nutrisi AB-mix merk 79 Farm, pupuk organik cair berbahan baku urin kelinci, daun kelor, dan kulit pisang, molase, EM4, dan air.

#### **3.3 Metode Penelitian**

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan, sehingga terdapat 12 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 10 tanaman pada *netpot*, sehingga total populasi tanaman adalah 120 tanaman. Data hasil penelitian selanjutnya dianalisis dengan uji homogenitas menggunakan uji Bartlett, sedangkan untuk menguji aditifitas menggunakan uji Tukey. Asumsi terpenuhi maka dilakukan analisis ragam (anara). Pemisahan nilai tengah dilakukan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Penelitian ini terdiri dari 4 perlakuan yaitu:

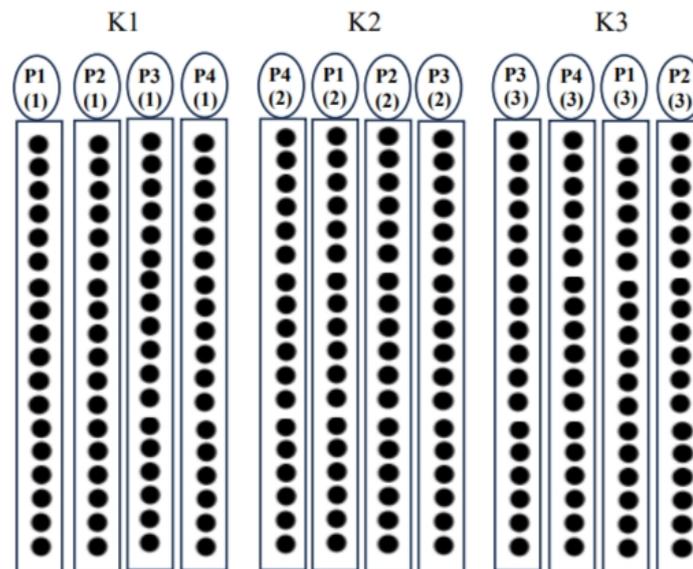
P1 = 100% AB-mix

P2 = 75% AB-mix + 25% urin kelinci

P3 = 50% AB-mix + 25% urin kelinci + 25% ekstrak daun kelor dan kulit pisang

P4 = 25% AB-mix + 25% urin kelinci + 50% ekstrak daun kelor dan kulit pisang

Tata letak percobaan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tata letak percobaan

Penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu: pemasangan instalasi hidroponik, penyemaian benih, pembuatan nutrisi AB-mix, pembuatan larutan POC urin kelinci, daun kelor, dan kulit pisang, pembuatan larutan nutrisi hidroponik, pindah tanam, pemeliharaan tanaman, pengendalian hama dan penyakit, dan pemanenan.

### 3.3.1 Pemasangan instalasi hidroponik

Instalasi hidroponik sistem NFT menggunakan pipa PVC dipasang dengan kemiringan 1-2 derajat agar air lancar mengalir dari satu ujung pipa ke ujung lainnya. Pada pipa, dibuat lubang tanam untuk menempatkan potongan *rockwool* untuk menopang bibit tanaman selama proses pertumbuhan. Wadah nutrisi

diletakkan di bawah pipa NFT untuk menampung larutan nutrisi yang akan disirkulasikan. Pompa air dipasang untuk mengalirkan larutan nutrisi dari wadah ke dalam pipa NFT, melalui selang yang menghubungkannya. Sistem NFT memastikan tanaman mendapatkan suplai air dan nutrisi yang terus-menerus dengan efisien.

### **3.3.2 Penyemaian benih**

Benih pakcoy disemai menggunakan *rockwool* yang telah direndam dan dilubangi sebagai media tanam. Persemaian diletakkan di tempat gelap untuk mempercepat pertumbuhan. Setelah benih berkecambah, persemaian dipindahkan ke tempat yang mendapat sinar matahari minimal 6 jam per hari. Bibit pakcoy yang telah tumbuh empat helai daun kemudian dipindahkan ke instalasi hidroponik.

### **3.3.3 Pembuatan nutrisi AB-mix**

Pembuatan nutrisi AB-mix merek dagang *79 Farm* dilakukan dengan menyiapkan dua jenis larutan stok, yaitu nutrisi A dan nutrisi B. Larutan stok nutrisi A dibuat dengan melarutkan 250 g bubuk nutrisi ke dalam 750 mL air, kemudian diaduk hingga larut dan ditambahkan air hingga volumenya mencapai 1 L. Larutan stok nutrisi B dibuat dengan melarutkan 250 g bubuk nutrisi ke dalam 750 mL air, kemudian diaduk hingga larut dan ditambahkan air hingga volumenya mencapai 1 L. Larutan kerja dengan tingkat kepekatan 1200 ppm dibuat dengan mencampurkan masing-masing 5 mL larutan stok nutrisi A dan 5 mL larutan stok nutrisi B ke dalam 1 L air bersih. Campuran nutrisi A dan B menghasilkan larutan nutrisi yang siap digunakan dalam sistem hidroponik.

### **3.3.4 Pembuatan larutan POC urin kelinci, daun kelor, dan kulit pisang**

Proses pembuatan larutan pupuk organik cair (POC) urin kelinci, daun kelor, dan kulit pisang adalah sebagai berikut:

### 3.3.4.1 Proses pembuatan POC urin kelinci

Pupuk organik cair urin kelinci yang digunakan pada penelitian berasal dari urin kelinci fermentasi yang siap pakai dan didapatkan dari toko pertanian atau *online shop*. Pada label kemasan tertulis informasi bahwa pupuk organik cair yang berasal dari urin kelinci mempunyai kandungan unsur hara yang cukup tinggi yaitu N (4,5%), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (2.8%), dan K<sub>2</sub>O (1.2%) serta komposisinya mengandung urin kelinci murni, EM4 pertanian, dan molase atau tetes tebu. Keunggulan urin kelinci fermentasi yaitu memiliki kandungan unsur hara NPK yang lebih optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, aman bagi tanaman, berasal dari peternakan kelinci yang dijamin kualitasnya, cocok diberikan untuk semua jenis tanaman. Harga POC urin kelinci fermentasi di *online shop* yaitu Rp 60.000 dengan isi 5 L.

Cara pengenceran larutan stok POC urin kelinci adalah sebagai berikut:

- (1) Air sebanyak 1 L dimasukkan ke dalam ember atau wadah yang bersih;
- (2) Larutan stok urin kelinci sebanyak 100 ml dicampurkan ke dalam ember atau wadah yang berisi 1 L air;
- (3) Larutan dihomogenkan dengan cara diaduk menggunakan pengaduk selama beberapa saat hingga keseluruhan larutan tercampur;
- (4) TDS meter digunakan untuk mengukur kepekatan larutan tersebut;
- (5) Hasil pengukuran dari alat TDS meter adalah 500 ppm (1 L air : 100 mL larutan stok urin kelinci).

### 3.3.4.2 Proses pembuatan POC daun kelor

Proses pembuatan POC daun kelor menurut Khoirunnisa (2020) adalah sebagai berikut:

- (1) Bahan-bahan yang disiapkan adalah daun kelor, air, dan molase;
- (2) Daun kelor dipotong kecil-kecil kemudian diremas-remas dengan molase (100 g daun kelor : 100 g molase = 1:1) serta ditambahkan 1 L air;

- (3) Campuran larutan dimasukkan ke dalam toples kaca, kemudian ditaburi secara tipis dengan 50 g molase;
- (4) Toples tersebut diberi penguat berupa batu atau botol berisi air;
- (5) Toples yang berisi campuran daun kelor-molase ditutup dengan serbet atau tisu dan ditaruh ke tempat yang gelap;
- (6) Toples dibuka setelah 24 jam dan ditutup dengan tisu;
- (7) Fermentasi Daun kelor setelah 2 hari diperas dan disaring. Larutan stok daun kelor diletakkan di wadah lain.

Cara pengenceran larutan stok POC daun kelor adalah sebagai berikut:

- (1) Air sebanyak 1 L dimasukkan ke dalam ember atau wadah yang bersih;
- (2) Larutan stok POC daun kelor sebanyak 10 ml dicampurkan ke dalam ember atau wadah yang berisi 1 L air;
- (3) Larutan tersebut dihomogenkan dengan cara diaduk menggunakan pengaduk;
- (4) TDS meter digunakan untuk mengukur kepekatan larutan tersebut;
- (5) Hasil pengukuran dari alat TDS meter adalah 180-185 ppm (1 L air : 10 ml larutan stok daun kelor).

#### 3.3.4.3 Proses pembuatan POC kulit pisang

Proses pembuatan POC kulit pisang menurut Susilastuti dkk. (2022) adalah sebagai berikut:

- (1) Bahan-bahan yang disiapkan adalah kulit pisang kepok, air, molase, dan EM4;
- (2) Kulit pisang sebanyak 300 g dipotong menjadi ukuran kecil-kecil, diblender hingga halus serta diletakkan di wadah yang tertutup;
- (3) Air ditambahkan sebanyak 1 L kemudian dicampurkan 100 g molase dan 100 g EM4 untuk memecah senyawa pada kulit pisang;
- (4) Larutan POC dibiarkan dalam wadah tertutup selama 4 hari sehingga terjadi fermentasi. Fermentasi ditandai dengan tercium bau manis khas alkohol;
- (5) Larutan POC disaring pada hari kelima. Bahan padat digunakan sebagai kompos, bahan cair adalah hasil pupuk cair;

- (6) pH larutan diukur menggunakan pH meter dan kepekatan larutan diukur menggunakan TDS meter;
- (7) Pupuk cair dikemas dalam botol tertutup, diberi label dan siap digunakan.

Cara pengenceran larutan stok POC kulit pisang adalah sebagai berikut:

- (1) Air sebanyak 1 L dimasukkan ke dalam ember atau wadah yang bersih;
- (2) Larutan stok POC kulit pisang sebanyak 10 mL dicampurkan ke dalam ember atau wadah yang berisi 1 L air;
- (3) Larutan dihomogenkan dengan cara diaduk menggunakan pengaduk selama beberapa saat hingga keseluruhan larutan tercampur;
- (4) TDS meter digunakan untuk mengukur kepekatan larutan tersebut;
- (5) Hasil pengukuran dari alat TDS meter yaitu 200-210 ppm (1 L air : 10 ml larutan stok kulit pisang).

Tabel 4. Hasil Pengujian POC Daun Kelor dan Kulit Pisang

No	Parameter Uji	Satuan	Hasil Uji		Metode Uji
			Daun Kelor	Kulit Pisang	
1	pH	-	3,87	3,86	Potensiometri (pH Meter)
2	C-Organik	%	4,44	3,32	Walkley & Black, Spektrofometri
3	N-Total	%	0,18	0,11	Kjeldahl, Titrasi Oksidasi
4	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -Total	%	0,05	0,06	HNO <sub>3</sub> +HClO <sub>4</sub> , Spektrofometri Oksidasi
5	K <sub>2</sub> O-Total	%	0,59	0,42	HNO <sub>3</sub> +HClO <sub>4</sub> , AAS

Sumber: Laboratorium Penguji BPSIP Lampung (31 Juli 2024)

### 3.3.5 Pembuatan larutan nutrisi hidroponik

Pembuatan larutan hidroponik dalam penelitian terdiri dari beberapa perlakuan. Setiap perlakuan memiliki konsentrasi yang berbeda-beda dalam pemberian urin kelinci, ekstrak daun kelor dan kulit pisang. Perhitungan dalam penggunaan

nutrisi yang digunakan pada setiap liter air. Konsentrasi yang dibuat merupakan standar ramuan nutrisi dengan kepekatan masing-masing larutan yaitu 1200 ppm, dan tingkat keasaman larutan sekitar 6-7 (Tripama dan Yahya, 2018).

Konsentrasi nutrisi 10 mL/L pada AB-mix merupakan konsentrasi yang dibutuhkan untuk membuat larutan dengan kepekatan 1200 ppm yang terdiri dari 5 mL stok A dan 5 mL Stok B. Konsentrasi 100 mL/L urin kelinci memiliki kepekatan 450-500 ppm. Konsentrasi 10 mL/L daun kelor memiliki kepekatan 200-210 ppm. Konsentrasi 10 mL/L kulit pisang memiliki kepekatan 180-185 ppm. Pada semua perlakuan dibutuhkan 6 kali penambahan larutan dimulai dari 14-28 hst sehingga didapatkan hasil seperti yang tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. Kebutuhan Perlakuan AB-Mix dan POC Urin Kelinci, Daun Kelor, dan Kulit Pisang 14-28 hst dalam 50 L Air Baku dengan Konsentrasi Larutan 1200 ppm

Perlakuan	AB-mix	Urin Kelinci	Daun Kelor + Kulit Pisang
P1	100% (500 mL)	0% (0 mL)	0% (0 mL)
P2	75% (375 mL)	25% (1250 mL)	0% (0 mL)
P3	50% (250 mL)	25% (1250 mL)	25% (125 mL)
P4	25% (125 mL)	25% (1250 mL)	50% (250 mL)

Keterangan:

P1 = 100% AB-mix

P2 = 75% AB-mix + 25% urin kelinci

P3 = 50% AB-mix + 25% urin kelinci + 25% ekstrak daun kelor dan kulit pisang

P4 = 25% AB-mix + 25% urin kelinci + 50% ekstrak daun kelor dan kulit pisang

### 3.3.6 Pindah Tanam

Pindah tanam dilakukan pada tanaman pakcoy yang berumur 14 hari setelah semai (hss). Ciri-ciri pakcoy siap tanam yaitu memiliki 3-4 helai jumlah daun. Pakcoy yang sudah siap tanam dimasukkan ke dalam *netpot*, lalu disusun pada instalasi hidroponik NFT.

### 3.3.7 Pemeliharaan tanaman

Pemeliharaan meliputi kontrol nutrisi dan penyulaman tanaman. Kontrol nutrisi meliputi pengukuran volume larutan nutrisi, pengukuran pH, kepekatan larutan nutrisi, dan *Electrical Conductivity* (EC). Pengukuran pH menggunakan alat pH meter, sedangkan pengukuran suhu larutan, kepekatan larutan (ppm) dan *Electrical Conductivity* (EC) diukur menggunakan alat TDS (*Total Dissolved Solid*) meter. Nilai pH larutan terlalu tinggi maka diberikan pH *Down* yang mengandung asam fosfat 10%, sedangkan apabila nilai pH terlalu rendah maka diberikan pH *Up* yang mengandung kalium fosfat 10%. Larutan nutrisi dalam tandon harus disesuaikan kepekataannya. Jika larutan nutrisi didalam tandon terlalu pekat maka ditambahkan air, sedangkan jika larutan nutrisi didalam tandon terlalu encer maka ditambahkan larutan stok nutrisi.

### 3.3.8 Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dilakukan secara mekanis yaitu diambil secara langsung menggunakan tangan. Pengendalian penyakit dilakukan dengan menjaga kebersihan tempat persiapan tanaman. Jika populasi hama dan penyakit pada tanaman sudah melawati ambang batas, maka dilakukan penyemprotan dengan pestisida nabati atau dicabut.

### 3.3.9 Pemanenan

Pemanenan pakcoy dilakukan setelah berumur 28 hari setelah tanam (hst) saat tanaman sudah memasuki fase siap panen dan mencapai pertumbuhan yang maksimal. Pakcoy yang siap dipanen memiliki kriteria tinggi  $\pm 20-30$  cm, daun lebar, berbentuk oval, berwarna hijau segar, memiliki batang yang besar, pendek, dan berwarna hijau muda cerah. Pemanenan pakcoy dilakukan pada pagi hari dengan mencabut tanaman hingga akar-akarnya dari media hidroponik, melepaskan dari *netpot* yang berada di instalasi, lalu bagian akar dibersihkan dari sisa-sisa media.

### **3.4 Variabel Pengamatan**

Variabel yang diamati pada penelitian meliputi: tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, bobot segar daun, panjang akar maksimum, bobot segar akar, susut bobot, dan produksi tanaman per unit instalasi.

#### **3.4.1 Tinggi tanaman (cm)**

Tinggi tanaman diukur dari permukaan atas media sampai daun terpanjang menggunakan penggaris dengan satuan centimeter (cm). Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada 10 sampel tanaman per satuan percobaan setiap minggu dari 7 hst hingga 28 hst, tetapi yang dianalisis hanya data pada 28 hst.

#### **3.4.2 Jumlah daun (helai)**

Jumlah daun dihitung secara manual yaitu per helai tanaman. Pengamatan jumlah daun dilakukan pada 10 sampel tanaman per satuan percobaan setiap minggu dari 7 hst hingga 28 hst, tetapi yang dianalisis hanya data pada 28 hst.

#### **3.4.3 Panjang daun (cm)**

Panjang daun diukur menggunakan penggaris dengan satuan centimeter (cm), diukur dari pangkal daun hingga pucuk daun. Pengamatan panjang daun dilakukan pada 10 sampel tanaman per satuan percobaan setiap minggu dari 7 hst hingga 28 hst, tetapi yang dianalisis hanya data pada 28 hst.

#### **3.4.4 Lebar daun (cm)**

Pengukuran lebar daun dilakukan menggunakan penggaris dengan satuan centimeter (cm) pada 10 sampel tanaman per satuan percobaan dan diukur pada bagian sisi daun yang paling lebar setiap minggu dari 7 hst hingga 28 hst, tetapi yang dianalisis hanya data pada 28 hst.

#### 3.4.5 Bobot segar daun (g)

Bobot segar daun diukur dengan menimbang seluruh bagian daun menggunakan timbangan digital dengan satuan gram (g). Pengamatan bobot segar daun dilakukan pada 10 sampel tanaman per satuan percobaan setelah panen, yaitu pada 28 hst dan data ini yang dianalisis.

#### 3.4.6 Panjang akar maksimum (cm)

Panjang akar maksimum diukur menggunakan penggaris dengan satuan centimeter (cm). Pengamatan panjang akar dilakukan pada 10 sampel tanaman per satuan percobaan setelah panen yaitu pada 28 hst dan data ini yang dianalisis.

#### 3.4.7 Bobot segar akar (g)

Bobot segar akar diukur dengan cara menimbang seluruh bagian akar menggunakan timbangan digital dengan satuan gram (g). Pengamatan bobot segar akar dilakukan pada 10 sampel tanaman per satuan percobaan setelah panen yaitu pada 28 hst dan data ini yang dianalisis.

#### 3.4.8 Susut bobot (%)

Pengamatan susut bobot dilakukan pada 10 sampel tanaman per satuan percobaan. Pengukuran susut bobot dilakukan dua hari setelah panen menggunakan timbangan digital (%) dengan 10 sampel tanaman per perlakuan.

#### 3.4.9 Produksi tanaman per unit instalasi (g/modul)

Produksi tanaman per unit instalasi dihitung dengan cara mengalikan bobot rata-rata pertanaman (g) dengan jumlah populasi tanaman per modul. Penghitungan produksi tanaman per unit instalasi dilakukan setelah panen yaitu pada 28 hst dan data ini yang dianalisis.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa:

- (1) Perlakuan P1 (100% AB-mix), P2 (75% AB-mix + 25% urin kelinci), P3 (50% AB-mix + 25% urin kelinci + 25% ekstrak daun kelor dan kulit pisang), dan P4 (25% AB-mix + 25% urin kelinci + 50% ekstrak daun kelor dan kulit pisang) menghasilkan pengaruh yang tidak berbeda antarvariabel pengamatan yang meliputi: tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, bobot segar daun, panjang akar maksimum, bobot segar akar, susut bobot, dan produksi tanaman per unit instalasi, sehingga seluruh perlakuan tersebut dapat menggantikan AB-mix;
- (2) Perlakuan P4 (25% AB-mix + 25% urin kelinci + 50% ekstrak daun kelor dan kulit pisang) lebih menguntungkan karena memiliki biaya produksi paling rendah dibandingkan perlakuan lainnya, namun tetap menghasilkan produksi yang setara.

### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka penulis menyarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan variasi komposisi dan perbandingan bahan-bahan organik untuk mengoptimalkan hasil. Penelitian pada skala yang lebih besar dan dalam kondisi lingkungan yang beragam diperlukan untuk memastikan konsistensi formulasi nutrisi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiaha, M. S. 2017. Potential of *Moringa oleifera* as nutrient-agent for biofertilizer production. *World News of Natural Sciences*. 10(1): 101-104.
- Adinata, R., dan Farah, D. 2020. Studi kelayakan ekonomi penggunaan pupuk organik dalam sistem hidroponik. *Jurnal Pembangunan Ekonomi*. 22(1): 90-98.
- Ainurvia, Y. 2022. Pengaruh dosis ekstrak daun kelor dan media tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) dengan sistem hidroponik. *Jurnal Agrotekmas*. 3(3): 132-138.
- Alribowo, Sampoerno, dan Anom, E. 2016. Pengaruh pemberian vermikompos terhadap pertumbuhan dan produksi pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Online Mahasiswa FAPERTA*. 3(2): 1-9.
- Ariyanti, E. 2020. Sistem hidroponik pada skala rumah tangga. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Muhammadiyah Palangka Raya*. 3(1): 45-50.
- Balittanah. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati (Organic Fertilizer and Biofertilizer)*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. 172 hlm.
- Cahyono, B. 2003. *Teknik dan Strategi Budidaya Sawi Hijau*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 142 hlm.
- Chiko, A. K., Yana, T., dan Tien, T. 2022. Pengaruh dosis pupuk organik cair urin kelinci terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) varietas Nauli F1. *Jurnal Orchid Agro*. 2(1): 24-30.
- Dewati, R. 2008. *Limbah Kulit Pisang Kepok sebagai Bahan Baku Pembuatan Ethanol*. UPN Veteran Jawa Timur. Surabaya. 46 hlm.
- Gopalakrishnan, L., Doriya, K., and Kumar, D. S. 2016. *Moringa oleifera* L. a review on nutritive importance and it's medical application. *Journal Food Science and Human Wellness*. 5(1): 49-56.

- Gumregut, S. 2015. Cara Tanam Hidroponik dengan Nutrisi AB-mix. PT Agro Media Pustaka. Jakarta. 112 hlm.
- Haryanto, T., dan Prasetyo, A. 2018. Analisis ekonomi penggunaan pupuk organik dalam pertanian hidroponik. *Jurnal Ekonomi Pertanian*. 14(3): 205-214.
- Hariyanto, B.W. R.I., dan Rhenny, R. 2019. Pembuatan pupuk organik cair dari limbah buah-buahan dengan penambahan bioaktivator EM4. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. 11(1): 44-56.
- Hartono, D. R. 2012. Pengomposan Sampah Sisa Buah dalam Lubang Resapan Biopori di Berbagai Penggunaan Lahan. Skripsi. IPB. Bogor. 82 hlm.
- Herwibowo, K., dan Budiana, N. S. 2014. *Hidroponik Sayuran*. Penebar Swadaya. Jakarta. 146 hlm.
- Irawan, M. Z. D. P. 2019. Respon Pertumbuhan dan Produksi Bawang Daun Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Kulit Pisang (*Musa paradisiaca* L.). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta. Jakarta.
- Izhar, A., Sitawati, dan Heddy, Y. B. S. 2016. Pengaruh media tanam dan bahan vertikultur terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica juncea*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 4(7): 562-569.
- Kartika, R. 2014. Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Kelor (*Moringa oleifera* lamk) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Packhoy (*Brassica rapa* L.) yang ditanam secara Hidroponik dan Sumbangannya Terhadap Pembelajaran Biologi di SMA. *Naskah Publikasi*. Universitas Sumatra Utara. 128 hlm.
- Khoirunnisa. 2020. Cara Pembuatan Pupuk Cair dari Daun Kelor. *Skripsi*. Universitas Padjajaran. Bandung. 85 hlm.
- Krisnadi, A. D. 2015. *Kelor Super Nutrisi Edisi Revisi*. Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia. Lembaga Swadaya Masyarakat Media Peduli Lingkungan (LSM-MEPELING). Blora. 143 hlm.
- Kusumaningrum, I. A., dan Pratiwi, D. 2017. Pemanfaatan probiotik organik cair dari urin kelinci sebagai pupuk cair pada tanaman caisim (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 22(2): 96-101.
- Labatar, R., Hamzah, F., dan Palimbungan, N. 2006. Pengaruh ekstrak daun lamtoro sebagai pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi. *Jurnal Agrisistem*. 2(2): 96-101.

- Madina, E. I. C., dan Koesriharti. 2023. Pengaruh media tanam dan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* var. *chinensis*) dengan sistem hidroponik substrat. *Journal of Agricultural Science*. 8(1): 62-70.
- Mamphiswana, N. D., Mashele, P. W., and Mdee, L. K. 2021. Distribution of selected essential nutrient element and secondary metabolites in monsonia burkeana. *African Journal Agricultural Research*. 18(1): 2570-2575.
- Manuhuttu, A. P., Rehatta, J. J. dan Kailola, G. 2014. Pengaruh konsentrasi pupuk hayati *bio-boost* terhadap peningkatan produksi produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agologia*. 3(1): 18-27.
- Marjenah, M., Kustiawan, W., Nurhiftiani, I., Sembiring, K., dan Ediyono, R. 2018. Pemanfaatan limbah kulit buah-buahan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair. *ULIN: Jurnal Hutan Tropis*. 1(1): 28-39.
- Meriatna, Suryati, dan Fahri, A. 2018. Pengaruh waktu fermentasi dan volume bio aktivator EM4 pada pembuatan pupuk organik cair (poc) dari limbah buah-buahan. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 7(1): 13-29.
- Nasution, F., Mawarni., dan Lisa, M. 2014. Aplikasi pupuk organik padat dan cair dari kulit pisang kepok untuk pertumbuhan dan produksi sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Online Agroteknologi*. 2(3): 1029-1037.
- Nurshanti, F. D. 2009. Pengaruh pemberian pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi caisim (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agronomis*. 1(1): 89-92
- Pangaribuan, D., Soesilo, F. X, dan Joko, P. 2018. Pengembangan dan pemanfaatan pupuk organik ekstrak tanaman pada budidaya pertanian organik di lampung selatan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 24(1): 603-609.
- Perwitasari, B., Tripatmasari, M., dan Wasonowati, C. 2012. Pengaruh media tanam dan nutrisi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan sistem hidroponik. *Jurnal Agrovigir*. 5(1): 14-25.
- Pohan, S. A., dan Oktoyournal. 2019. Pengaruh konsentrasi nutrisi ab-mix terhadap pertumbuhan caisim secara hidroponik (*drip system*). *Jurnal Penelitian Pertanian*. 18(1): 20-32.
- Pratiwi, R. 2013. Efisiensi biaya dengan pemanfaatan bahan organik lokal sistem hidroponik. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Lingkungan*. 9(2): 102-110.
- Priyatna dan Rasyid, R. 2017. Kualitas pupuk cair (*bio urine*) kelinci yang di produksi menggunakan dekomposer dan lama proses aerasi yang berbeda. *Hasanuddin University Repository*. 2(4): 1-31.

- Purnamasari, D., Haryanto, T., and Nugroho, B. A. 2023. Implementasi sistem hidroponik dalam pertanian berkelanjutan. *Jurnal Pertanian Berbasis Teknologi*. 5(2): 112-120.
- Rambitan, V. M., dan Sari. M. P. 2013. Pengaruh pupuk kompos cair kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal EduBio Tropika*. 1(1): 1-60.
- Rahmadani, R., dan Lestari, R. 2019. Pengaruh substitusi pupuk kimia dengan bahan organik terhadap efisiensi biaya dan pendapatan petani hidroponik. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Pembangunan*. 12(2): 117-125.
- Rahmawati, A. W., Nurhidayati, dan Arfarita, N. 2020. Efektivitas aplikasi beberapa macam pupuk organik dibandingkan dengan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan tanaman kailan (*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Islam Malang*. 1(1): 1-10.
- Rahmawati, L. 2022. Sejarah dan perkembangan hidroponik: studi literatur. *Jurnal Agronomi Indonesia*. 44(2): 90-96.
- Roslioni, R., dan Sumarni, N. 2005. *Budidaya Tanaman Sayuran dengan Sistem Hidroponik*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang. 36 hlm.
- Sajimin, Y. C. Raharjo, N. D. Purwantari., dan Lugiyo. 2003. Produksi tanaman pakan ternak diberi pupuk feses kelinci. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 2(3): 156-161.
- Sampoerna Academy. 2023. *Pengertian Hidroponik dan Penerapannya*. Sampoerna Academy News. Jakarta. 3 hlm.
- Sastro, Y., dan Nofi, A. R. 2016. *Hidroponik Sayuran di Perkotaan*. BPTP. Jakarta. 32 hlm.
- Setyanto, N. W., Lely, R., dan Rio, P. L. 2014. Desain eksperimen taguchi untuk meningkatkan kualitas pupuk organik berbahan baku kotoran kelinci. *JEMIS*. 2(2): 32-36.
- Siboro, E. S., Edu, S., dan Netti, H. 2013. Pembuatan pupuk cair dan biogas dari campuran limbah sayuran. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 2(3): 40-43.
- Silva, E. L., and Zambolim, L. 2019. Use of organic amendments on the management of root-knot nematodes in banana. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 41(1): 100-106.
- Simbolon, T. 2011. Standar kemiringan dan panjang talang untuk sistem irigasi pada tanaman pertanian. *Jurnal Teknik Irigasi*. 10(2): 45-50.

- Singgih, M., Prabawati, K., dan Abdulloh, D. 2019. Bercocok tanam mudah dengan sistem hidroponik nft. *Jurnal Abdikarya: Jurnal Karya Pengabdian Dosen dan Mahasiswa*. 3(1): 21-24.
- Sriningsih, E. 2014. Pemanfaatan Kulit Buah Pisang (*Musa paradisiaca* L.) dengan Penambahan Daun Bambu (EMB) dan EM4 sebagai Pupuk Cair. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta. 98 hlm.
- Sukmawati, S. 2012. Budidaya pakcoy (*Brassica chinensis* L.) secara organik dengan pengaruh beberapa jenis pupuk organik. *Agrium*. 2(3): 125-130.
- Sumarni, N., Setiawati, W., dan Ismail, M. 2017. Pengaruh pH larutan terhadap efisiensi penyerapan unsur hara pada tanaman hidroponik. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 18(3): 134-140.
- Sumarsono, Barokah, R., dan Darmawati, A. 2017. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman sawi pakcoy (*Brassica chinensis* L.) akibat pemberian berbagai jenis pupuk kandang. *Jurnal Agro Complex* 1(3): 120-125.
- Suryani, A., dan Prayogo, B. 2019. Pemanfaatan pupuk organik cair sebagai pengganti pupuk kimia dalam budidaya hidroponik. *Jurnal Agronomi Indonesia*. 41(3): 225-234.
- Suryawaty, Dartius, M. S., dan Putra, B. W. 2018. Pupuk organik cair urin kelinci dan kompos limbah media tanam jamur tiram berpengaruh pada pertumbuhan dan produksi jagung. *Agrium*. 21(2): 187-194.
- Susetya, D. 2012. *Panduan Lengkap Membuat Pupuk Organik*. Baru Press. Jakarta. 193 hlm.
- Susilastuti, D., Aditiameri dan Lusua, V. 2022. Pemanfaatan sumber daya lokal untuk poc, pestisida organik, dan suplemen pakan pada *urban farming* rw 01 Cipinang Melayu Jakarta Timur. *Jurnal Bakti Masyarakat Indonesia*. 5(2): 44-58.
- Tallei, T.E., Rumengan. I.F.M. dan Adam, A.A. 2018. *Hidroponik untuk Pemula*. LP2M Unsrat Press. Manado. 40 hlm.
- Trilochan, M., Pravat, K. M., and Pradeep K. P. 2020. Growth and nutrient status of *Moringa oleifera* under different irrigation regimes and nitrogen fertilization levels. *Journal of Plant Nutrition*. 43(12): 115-135.
- Tripama, B., dan Yahya, R. M. 2018. Respon konsentrasi nutrisi hidroponik terhadap tiga jenis tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Agritrop*. 16(1): 237-249.

- Wijaya, M., Sunardi, M., dan Rizki, D. 2016. Pengaruh variasi komposisi pupuk terhadap pH larutan dan pertumbuhan tanaman dalam hidroponik. *Jurnal Hortikultura*. 24(1): 59-66.
- Wulandari, T., Wijayanti, A., dan Siti, F. 2020. Efisiensi ekonomi penggunaan pupuk organik dalam sistem hidroponik. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*. 30(4): 301-310.
- Yosephine, V., Gala, A., Ayucitra., dan Retnoningtyas, E. S. 2012. Pemanfaatan ampas tebu dan kulit pisang dalam pembuatan kertas serat campuran. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*. 11(1): 94-100.