

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN PAKCOY (*Brassica rappa* L.)
YANG DIBERI CAMPURAN EKSTRAK KULIT KOPI, BATANG PISANG,
DAN AIR KELAPA SEBAGAI SUBSTITUSI PARSIAL AB-MIX PADA
HIDROPONIK SISTEM WICK**

(Skripsi)

Oleh

**Hendi Aldi Putra
2054121001**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN PAKCOY (*Brassica rappa* L.)
YANG DIBERI CAMPURAN EKSTRAK KULIT KOPI, BATANG PISANG,
DAN AIR KELAPA SEBAGAI SUBSTITUSI PARSIAL AB-MIX PADA
HIDROPONIK SISTEM WICK**

Oleh

HENDI ALDI PUTRA

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

pada

**Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN PAKCOY (*Brassica rappa* L.) YANG DIBERI CAMPURAN EKSTRAK KULIT KOPI, BATANG PISANG, DAN AIR KELAPA SEBAGAI SUBSTITUSI PARSIAL AB-MIX PADA HIDROPONIK SISTEM WICK

Oleh

HENDI ALDI PUTRA

Tanaman pakcoy (*Brassica rappa* L.) merupakan tanaman sayuran yang dapat dibudidayakan secara konvensional maupun hidroponik. Hidroponik adalah sistem budidaya tanaman menggunakan larutan nutrisi sebagai penyedia unsur hara untuk tanaman. Nutrisi yang umum digunakan adalah nutrisi anorganik seperti AB-mix. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi parsial AB-mix dengan campuran ekstrak kulit kopi, batang pisang, dan air kelapa pada pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu P0 (100% AB-mix), P1 (75% AB-mix + 25% ekstrak), P2 (50% AB-mix + 50% ekstrak), dan P3 (25% AB-mix + 75% ekstrak). Data yang diperoleh diuji homogenitasnya dengan Uji Bartlett dan aditivitas data diuji dengan Uji Tukey, kemudian dilanjutkan analisis ragam dan uji perbedaan nilai tengah menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan AB-mix 100% pada 6 mst merupakan perlakuan terbaik pada keseluruhan variabel yang diamati, tetapi pada beberapa variabel pengamatan seperti panjang daun, diameter batang, panjang tangkai daun, luas kanopi, dan susut bobot perlakuan AB-mix 100% tidak berbeda dengan perlakuan 75% AB-mix + 25% ekstrak, sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan ekstrak sebagai substitusi parsial hanya sampai komposisi 25% untuk menghasilkan pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy yang optimal.

Kata kunci: AB-mix, air kelapa, batang pisang, ekstrak kulit kopi, hidroponik sistem wick

ABSTRACT

GROWTH AND PRODUCTION OF PAKCOY (*Brassica rappa* L.) PLANTS GIVEN A MIXTURE OF COFFEE SKIN EXTRACT, BANANA STEM, AND COCONUT WATER AS A PARTIAL AB-MIX SUBSTITUTION IN THE WICK SYSTEM HYDROPONICS

By

HENDI ALDI PUTRA

*Pakcoy (*Brassica rappa* L.) is a vegetable plant that can be cultivated conventionally or hydroponically. Hydroponics is a plant cultivation system using nutrient solutions as a source of nutrients for plants. Commonly used nutrients are inorganic nutrients such as AB-mix. This study aims to determine the effect of partial substitution of AB-mix with a mixture of coffee peel extract, banana stem, and coconut water on the growth and production of pakcoy plants. This study used a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments, namely P0 (100% AB-mix), P1 (75% AB-mix + 25% extract), P2 (50% AB-mix + 50% extract), and P3 (25% AB-mix + 75% extract). The data obtained were tested for homogeneity using the Bartlett Test and data additivity was tested using the Tukey Test, then continued with analysis of variance, and the test for differences in mean values using the Honestly Significant Difference (HSD) test at a level of 5%. The results of the study showed that the 100% AB-mix treatment at 6 weeks after planting was the best treatment for all observed variables, but for several observed variables such as leaf length, stem diameter, leaf stalk length, canopy area, and weight loss, the 100% AB-mix treatment was not different from the 75% AB-mix + 25% extract treatment, so it can be concluded that the use of extract as a partial substitution is only up to a composition of 25% to produce optimal growth and production of pak choy plants.*

Key words: AB-mix, coconut water, banana stem, coffee peel extract, wick system hydroponics

Judul Skripsi

: **PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN PAKCOY (*Brassica rappa* L.)
YANG DIBERI CAMPURAN EKSTRAK
KULIT KOPI, BATANG PISANG, DAN
AIR KELAPA SEBAGAI SUBSTITUSI
PARSIAL AB-MIX PADA HIDROPONIK
SISTEM *WICK***

Nama Mahasiswa

: **Hendi Aldi Putra**

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2054121001

Jurusan

: Agroteknologi

Fakultas

: Pertanian



Dr. Sri Ramadiana, S.P., M.Si.
NIP 196912051994032002

Dr. Ir. Agus Karyanto, M.Sc.
NIP 196108201986031002

2. Ketua Jurusan Agroteknologi,

Ir. Setyo Widagdo, M.Si.
NIP 196812121992031004

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji:

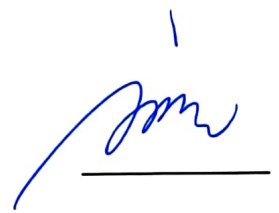
Pembimbing I : **Dr. Sri Ramadiana, S.P., M.Si.**



Pembimbing II : **Dr. Ir. Agus Karyanto, M.Sc.**



Penguji : **Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian,



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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 4 November 2025

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul “Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rappa* L.) yang diberi Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa sebagai Substitusi Parsial AB-mix pada Hidroponik Sistem *Wick*” merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hal yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 4 November 2025
Penulis,



Hendi Aldi Putra
NPM 2054121001

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Hendi Aldi Putra yang dilahirkan di Desa Pakuon Agung, Kecamatan Muara Sungkai, Kabupaten Lampung Utara, Provinsi Lampung pada 3 Mei 2002, merupakan anak kedua dari Bapak Herman Syah dan Ibu Herlinawati (alm).

Penulis memulai pendidikan formal di SD Negeri 1 Daya Murni pada 2008–2014 kemudian menempuh sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Tumijajar pada 2014–2017 dan menempuh sekolah menengah atas pada 2017–2020 di SMA Negeri 1 Tumijajar. Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui Jalur Seleksi Mandiri pada 2020, dan memilih minat penelitian di Bidang *Urban Farming*.

Penulis selama masa perkuliahan aktif dalam organisasi internal kampus Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (Perma AGT) sebagai anggota bidang Kaderisasi pada 2022 dan kepala bidang Kaderisasi pada 2023. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada 2023 di Desa Balai Kencana, Kecamatan Krui Selatan, Kabupaten Pesisir Barat. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Pusat Penelitian Teh dan Kina (PPTK), Bandung pada 2023.

PERSEMBAHAN

Alhamdullillahirabbil'alamin, dengan penuh rasa syukur serta kerendahan hati
persembahkan karya ini kepada

Kedua orang tua tercinta

Bapak Herman Syah dan Ibu Herlinawati (alm)

yang senantiasa memberikan kasih sayang, cinta, nasihat, semangat, dan iringan
doa yang tiada henti untuk anaknya

Keluarga, sahabat, dan seluruh teman-teman yang selalu memberikan semangat,
motivasi, dan doa

Keluarga besar Agroteknologi 2020, Universitas Lampung

MOTTO

“Seorang penulis butuh waktu yang lama untuk menulis sebuah buku, tetapi seorang pembaca hanya butuh waktu singkat untuk mengetahui isinya”
(Muhammad Safrin)

“Jangan menilai air itu asin, manis atau pahit sebelum kamu mencobanya”
(Odo)

“Jadikan pembelajaran, Jangan diulang, karena buku yang dibaca dua kali akhir ceritanya akan tetap sama”
(Himalaya)

“Apa yang kamu khawatirkan mengenai masa depan, sedangkan Tuhanmu lebih mengetahui apa yang kamu butuhkan”
(Tafsir Qs. Al-Isra)

SANWACANA

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Alhamdulillahil'alam, segala puji bagi Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. yang telah menjadi suri tauladan bagi umatnya. Harapan penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat utama dalam mencapai gelar Sarjana Pertanian di Universitas Lampung. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih dengan segala kerendahan hati kepada berbagai pihak yang terlibat baik dalam keberhasilan pelaksanaan penelitian maupun dalam penyusunan skripsi ini, yaitu kepada:

- (1) Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
- (2) Bapak Ir. Setyo Widagdo, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
- (3) Ibu Dr. Sri Ramadiana, S.P., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembimbing I yang senantiasa memberikan arahan, bimbingan, nasihat, dan motivasi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik;
- (4) Bapak Dr. Ir. Agus Karyanto, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa memberikan arahan, bimbingan, nasihat, dan motivasi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik;

- (5) Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Dosen Pembahas yang senantiasa memberikan arahan, bimbingan, nasihat, dan motivasi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik;
- (6) Seluruh Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah memberikan penulis ilmu yang bermanfaat;
- (7) Keluarga tercinta: Bapak Herman Syah, Ibu Herlianwati (alm), Ibu Maria, Kakak Hervin Perdi, Adik Icha, Hervia, Hazizah, dan Hasyifa atas kasih sayang, cinta, semangat, pengorbanan, nasihat, dan doa yang senantiasa diberikan kepada penulis;
- (8) Keluarga Besar Sutan Darah Putih dan Kakek Bahmin yang senantiasa memberikan semangat, doa, dan dukungan kepada penulis;
- (9) Susi Liana Putri S.Pd.,Gr., yang selalu mendamping, memotivasi, dan mendengarkan keluh kesah penulis dalam memperjuangkan gelar sarjana pertanian;
- (10) Ferguson, Juanda, Kanigia, Adam, Cerah, Tama, Dimas, dan Cernel yang telah membantu, mendukung, dan berbagi cerita selama perkuliahan;
- (11) Keluarga Besar Agroteknologi Angkatan 2020 atas kebersamaan dalam melewati suka-duka perkuliahan, motivasi, dan dukungannya;
- (12) Keluarga Besar Perma AGT atas kebersamaan dan ilmu yang diberikan kepada penulis. Semoga bantuan dan kebaikan yang telah diberikan kepada penulis menjadi pahala dan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Semoga skripsi ini dapat menjadi manfaat baik bagi penulis ataupun pembaca.

Bandar Lampung, 4 November 2025
Penulis,

Hendi Aldi Putra

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Kerangka Pemikiran.....	4
1.5 Hipotesis	7
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Tanaman Pakcoy (<i>Brassica rappa</i> L.)	8
2.2 Hidroponik Sistem <i>Wick</i>	9
2.3 Nutrisi AB-mix	11
2.4 Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa ..	12
III. METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Waktu dan Tempat.....	14
3.2 Alat dan Bahan.....	14
3.3 Metode Penelitian	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	15
3.4.1 Pembuatan Ekstrak	16
3.4.2 Penyiapan Instalasi Hidroponik.....	16
3.4.3 Penyemaian Benih	16
3.4.4 Pembuatan Stok AB-mix	17
3.4.5 Pembuatan Larutan Perlakuan.....	17
3.4.6 Pindah Tanam.....	18

3.4.7	Pemeliharaan.....	18
3.4.8	Pemanenan Tanaman Pakcoy	18
3.5	Variabel Pengamatan	18
3.5.1	Tinggi Tanaman.....	19
3.5.2	Lebar Daun	19
3.5.3	Panjang Daun.....	19
3.5.4	Jumlah Daun.....	19
3.5.5	Diameter Batang.....	19
3.5.6	Panjang Tangkai Daun	20
3.5.7	Panjang Akar	20
3.5.8	Luas kanopi	20
3.5.9	Bobot Segar Tanaman	20
3.5.10	Susut Bobot Tanaman.....	21
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1	Hasil.....	22
4.1.1	Tinggi Tanaman	23
4.1.2	Lebar Daun.....	23
4.1.3	Panjang Daun	24
4.1.4	Jumlah Daun.....	25
4.1.5	Diameter Batang.....	25
4.1.6	Panjang Tangkai Daun	26
4.1.7	Panjang Akar	27
4.1.8	Luas Kanopi	27
4.1.9	Bobot Segar Tanaman.....	28
4.1.10	Susut Bobot Tanaman.....	29
4.1.11	Uji Kandungan Ekstrak.....	29
4.2	Pembahasan.....	30
V.	SIMPULAN DAN SARAN	35
5.1	Simpulan	35
5.2	Saran	35
	DAFTAR PUSTAKA.....	36
	LAMPIRAN.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Gizi pada 100 gram Tanaman Pakcoy.....	10
2. Rekapitulasi Analisis Ragam pada Setiap Variabel Pengamatan Tanaman Pakcoy.....	22
3. Pengaruh Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa terhadap Tinggi Tanaman (cm) Pakcoy.....	23
4. Pengaruh Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa terhadap Lebar Daun (cm) Tanaman Pakcoy.....	24
5. Pengaruh Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa terhadap Panjang Daun (cm) Tanaman Pakcoy.....	24
6. Pengaruh Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa terhadap Jumlah Daun (helai) Tanaman Pakcoy.....	25
7. Pengaruh Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa terhadap Diameter Batang (mm) Tanaman Pakcoy.....	26
8. Pengaruh Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa terhadap Panjang Tangkai Tanaman Pakcoy.....	26
9. Pengaruh Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa terhadap Panjang Akar Tanaman Pakcoy pada 6 mst.....	27
10. Pengaruh Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa terhadap Luas Kanopi Tanaman Pakcoy pada 6 mst.....	28

11.	Pengaruh Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa terhadap Bobot Segar Tanaman Pakcoy pada 6 mst.....	28
12.	Pengaruh Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa terhadap Susut Bobot Tanaman Pakcoy setelah 2 Hari.....	29
13.	Hasil Uji Kandungan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	30
14.	Data Pengamatan Kepekatan Larutan Nutrisi akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	44
15.	Data Pengamatan EC Larutan Nutrisi akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	44
16.	Data Pengamatan Suhu Larutan Nutrisi akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	45
17.	Data Pengamatan pH Larutan Nutrisi akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	45
18.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman Pakcoy pada 3 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	46
19.	Hasil Uji Homogenitas Tinggi Tanaman Pakcoy pada 3 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	46
20.	Hasil Uji Aditifitas Tinggi Tanaman Pakcoy Pada 3 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	47
21.	Hasil Analisis Ragam Tinggi Tanaman Pakcoy pada 3 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	47
22.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman Pakcoy pada 4 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	48

23.	Hasil Uji Homogenitas Tinggi Tanaman Pakcoy pada 4 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	48
24.	Hasil Uji Aditifitas Tinggi Tanaman Pakcoy pada 4 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	49
25.	Hasil Analisis Ragam Tinggi Tanaman Pakcoy pada 4 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	49
26.	Data pengamatan tinggi tanaman pakcoy pada 5 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	50
27.	Hasil Uji Homogenitas Tinggi Tanaman Pakcoy pada 5 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	50
28.	Hasil Uji Aditifitas Tinggi Tanaman Pakcoy pada 5 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	51
29.	Hasil Analisis Ragam Tinggi Tanaman Pakcoy pada 5 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	51
30.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	52
31.	Hasil Uji Homogenitas Tinggi Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	52
32.	Hasil Uji Aditifitas Tinggi Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	53
33.	Hasil Analisis Ragam Tinggi Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	53
34.	Data Pengamatan Lebar Daun Tanaman Pakcoy pada 3 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	54

35.	Hasil Uji Homogenitas Lebar Daun Tanaman Pakcoy pada 3 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	54
36.	Hasil Uji Aditifitas Lebar Daun Tanaman Pakcoy pada 3 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	55
37.	Hasil Analisis Ragam Lebar Daun Pakcoy pada 3 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	55
38.	Data Pengamatan Lebar Daun Tanaman Pakcoy pada 4 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	56
39.	Hasil Uji Homogenitas Lebar Daun Tanaman Pakcoy pada 4 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	56
40.	Hasil Uji Aditifitas Lebar Daun Tanaman Pakcoy pada 4 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	57
41.	Hasil Analisis Ragam Lebar Daun Tanaman Pakcoy pada 4 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	57
42.	Data Pengamatan Lebar Daun Tanaman Pakcoy pada 5 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	58
43.	Hasil Uji Homogenitas Lebar Daun Tanaman Pakcoy pada 5 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	58
44.	Hasil Uji Aditifitas Lebar Daun Tanaman Pakcoy pada 5 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	59
45.	Hasil Analisis Ragam Lebar Daun Tanaman Pakcoy pada 5 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	59
46.	Data Pengamatan Lebar Daun Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	60

47.	Hasil Uji Homogenitas Lebar Daun Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	60
48.	Hasil Uji Aditifitas Lebar Daun Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	61
49.	Hasil Analisis Ragam Lebar Daun Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	61
50.	Data Pengamatan Panjang Daun Tanaman Pakcoy pada 3 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	62
51.	Hasil Uji Homogenitas Panjang Daun Tanaman Pakcoy pada 3 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	62
52.	Hasil Uji Aditifitas Panjang Daun Tanaman Pakcoy pada 3 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	63
53.	Hasil Analisis Ragam Panjang Daun Tanaman Pakcoy pada 3 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	63
54.	Data Pengamatan Panjang Daun Tanaman Pakcoy pada 4 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	64
55.	Hasil Uji Homogenitas Panjang Daun Tanaman Pakcoy pada 4 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	64
56.	Hasil Uji Aditifitas Panjang Daun Tanaman Pakcoy pada 4 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	65
57.	Hasil Analisis Ragam Panjang Daun Tanaman Pakcoy pada 4 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	65
58.	Data Pengamatan Panjang Daun Tanaman Pakcoy pada 5 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	66

59.	Hasil Uji Homogenitas Panjang Daun Tanaman Pakcoy pada 5 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	66
60.	Hasil Uji Aditifitas Panjang Daun Tanaman Pakcoy pada 5 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	67
61.	Hasil Analisis Ragam Panjang Daun Tanaman Pakcoy pada 5 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	67
62.	Data Pengamatan Panjang Daun Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	68
63.	Hasil Uji Homogenitas Panjang Daun Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	68
64.	Hasil Uji Aditifitas Panjang Daun Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	69
65.	Hasil Analisis Ragam Panjang Daun Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	69
66.	Data Pengamatan Panjang Tangkai Tanaman Pakcoy pada 3 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	70
67.	Hasil Uji Homogenitas Panjang Tangkai Tanaman Pakcoy pada 3 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	70
68.	Hasil Uji Aditifitas Panjang Tangkai Tanaman Pakcoy pada 3 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	71
69.	Hasil Analisis Ragam Panjang Tangkai Tanaman Pakcoy pada 3 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	71
70.	Data Pengamatan Panjang Tangkai Tanaman Pakcoy pada 4 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	72

71.	Hasil Uji Homogenitas Panjang Tangkai Tanaman Pakcoy pada 4 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	72
72.	Hasil Uji Aditifitas Panjang Tangkai Tanaman Pakcoy pada 4 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	73
73.	Hasil Analisis Ragam Panjang Tangkai Tanaman Pakcoy pada 4 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	73
74.	Data Pengamatan Panjang Tangkai Tanaman Pakcoy pada 5 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	74
75.	Hasil Uji Homogenitas Panjang Tangkai Tanaman Pakcoy pada 5 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	74
76.	Hasil Uji Aditifitas Panjang Tangkai Tanaman Pakcoy pada 5 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelap.....	75
77.	Hasil Analisis Ragam Panjang Tangkai Tanaman Pakcoy pada 5 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	75
78.	Data Pengamatan Panjang Tangkai Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	76
79.	Hasil Uji Homogenitas Panjang Tangkai Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	76
80.	Hasil Uji Aditifitas Panjang Tangkai Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	77
81.	Hasil Analisis Ragam Panjang Tangkai Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	77
82.	Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Pakcoy pada 3 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	78

83.	Hasil Uji Homogenitas Jumlah Daun Tanaman Pakcoy pada 3 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	78
84.	Hasil Uji Aditifitas Jumlah Daun Tanaman Pakcoy pada 3 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	79
85.	Hasil Analisis Ragam Jumlah Daun Tanaman Pakcoy pada 3 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	79
86.	Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Pakcoy pada 4 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	80
87.	Hasil Uji Homogenitas Jumlah Daun Tanaman Pakcoy pada 4 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	80
88.	Hasil Uji Aditifitas Jumlah Daun Tanaman Pakcoy pada 4 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	81
89.	Hasil Analisis Ragam Jumlah Daun Tanaman Pakcoy pada 4 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	81
90.	Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Pakcoy pada 5 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	82
91.	Hasil Uji Homogenitas Jumlah Daun Tanaman Pakcoy pada 5 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	82
92.	Hasil Uji Aditifitas Jumlah Daun Tanaman Pakcoy pada 5 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	83
93.	Hasil Analisis Ragam Jumlah Daun Tanaman Pakcoy pada 5 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	83
94.	Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	84

95.	Hasil Uji Homogenitas Jumlah Daun Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	84
96.	Hasil Uji Aditifitas Jumlah Daun Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	85
97.	Hasil Analisis Ragam Jumlah Daun Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	85
98.	Data Pengamatan Diameter Batang Tanaman Pakcoy pada 3 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	86
99.	Hasil Uji Homogenitas Diameter Batang Tanaman Pakcoy pada 3 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	86
100.	Hasil Uji Aditifitas Diameter Batang Tanaman Pakcoy pada 3 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	87
101.	Hasil Analisis Ragam Diameter Batang Tanaman Pakcoy pada 3 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	87
102.	Data Pengamatan Diameter Batang Tanaman Pakcoy pada 4 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	88
103.	Hasil Uji Homogenitas Diameter Batang Tanaman Pakcoy pada 4 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	88
104.	Hasil Uji Aditifitas Diameter Batang Tanaman Pakcoy pada 4 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	89
105.	Hasil Analisis Ragam Diameter Batang Tanaman Pakcoy pada 4 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	89
106.	Data Pengamatan Diameter Batang Tanaman Pakcoy pada 5 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	90

107.	Hasil Uji Homogenitas Diameter Batang Tanaman Pakcoy pada 5 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	90
108.	Hasil Uji Aditifitas Diameter Batang Tanaman Pakcoy pada 5 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	91
109.	Hasil Analisis Ragam Diameter Batang Tanaman Pakcoy pada 5 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	91
110.	Data Pengamatan Diameter Batang Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	92
111.	Hasil Uji Homogenitas Diameter Batang Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	92
112.	Hasil Uji Aditifitas Diameter Batang Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	93
113.	Hasil Analisis Ragam Diameter Batang Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	93
114.	Data Pengamatan Luas Kanopi Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	94
115.	Hasil Uji Homogenitas Luas Kanopi Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	94
116.	Hasil Uji Aditifitas Luas Kanopi Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	95
117.	Hasil Analisis Ragam Luas Kanopi Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	95
118.	Data Pengamatan Panjang Akar Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	96

119.	Hasil Uji Homogenitas Panjang Akar Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	96
120.	Hasil Uji Aditifitas Panjang Akar Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	97
121.	Hasil Analisis Panjang Akar Kanopi Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	97
122.	Data Pengamatan Bobot Segar Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	98
123.	Hasil Uji Homogenitas Bobot Segar Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	98
124.	Hasil Uji Aditifitas Bobot Segar Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	99
125.	Hasil Analisis Ragam Bobot Segar Tanaman Pakcoy pada 6 mst akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	99
126.	Data Pengamatan Persentase Susut Bobot Tanaman Pakcoy setelah 2 Hari akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	100
127.	Hasil Uji Homogenitas Persentase Susut Bobot Tanaman Pakcoy setelah 2 Hari akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	100
128.	Hasil Uji Aditifitas Persentase Susut Bobot Tanaman Pakcoy setelah 2 Hari akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	101
129.	Hasil Analisis Ragam Persentase Susut Bobot Tanaman Pakcoy setelah 2 Hari akibat Pemberian AB-mix dan Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa.....	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan kerangka pemikiran penelitian.....	7
2. Model hidroponik sistem <i>wick</i> (Sumber: https://farmee.id/ sistem <i>wick</i> -hidroponik).....	11
3. Tata letak percobaan penelitian.....	15
4. Pembuatan campuran ekstrak kuli kopi, batang pisang, dan air kelapa.....	102
5. Pembuatan instalasi hidroponik sistem <i>wick</i>	102
6. Penyemaian benih tanaman pakcoy pada media tanam <i>rockwool</i>	103
7. Pembuatan larutan stok AB-mix: (a) stok A dan (b) stok B.....	103
8. Pembuatan larutan perlakuan.....	103
9. Pindah tanam bibit pakcoy ke dalam instalasi hidroponik sistem <i>wick</i>	104
10. Pemeliharaan tanaman pakcoy: (a) kontrol ppm dan ph larutan nutrisi dan (b) pengendalian hama menggunakan pestisida nabati bawang putih.....	104
11. Panen tanaman pakcoy pada 6 mst yang diberi AB-mix dan campuran ekstrak kulit kopi, batang pisang, dan air kelapa.....	104
12. Pengamatan tinggi tanaman pakcoy pada 6 mst yang diberi AB-mix dan campuran ekstrak kulit kopi, batang pisang, dan air kelapa.....	105
13. Pengamatan lebar daun tanaman pakcoy pada 6 mst yang diberi AB-mix dan campuran ekstrak kulit kopi, batang pisang, dan air kelapa.....	105

14.	Pengamatan panjang daun tanaman pakcoy pada 6 mst yang diberi AB-mix dan campuran ekstrak kulit kopi, batang pisang, dan air kelapa.....	106
15.	Pengamatan diameter batang tanaman pakcoy pada 6 mst yang diberi AB-mix dan campuran ekstrak kulit kopi, batang pisang, dan air kelapa.....	106
16.	Pengamatan panjang tangkai tanaman pakcoy pada 6 mst yang diberi AB-mix dan campuran ekstrak kulit kopi, batang pisang, dan air kelapa.....	107
17.	Pengamatan panjang akar tanaman pakcoy pada 6 mst yang diberi AB-mix dan campuran ekstrak kulit kopi, batang pisang, dan air kelapa.....	107
18.	Pengamatan bobot segar tanaman pakcoy pada 6 mst yang diberi AB-mix dan campuran ekstrak kulit kopi, batang pisang, dan air kelapa.....	108
19.	Hasil uji kandungan campuran ekstrak kulit kopi, batang pisang, dan air kelapa.....	108

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sayuran merupakan komoditas hortikultura yang dibudidayakan untuk dikonsumsi dalam bentuk segar maupun olahan. Konsumsi tanaman sayur memberikan manfaat yang penting bagi tubuh manusia, karena berperan sebagai sumber karbohidrat, protein nabati, vitamin, dan mineral. Tanaman sayur yang umum dibudidayakan adalah pakcoy (Lukmanasari dkk., 2025). Tanaman Pakcoy memiliki kandungan gizi yang tinggi sehingga baik untuk dikonsumsi, dalam 100 g pakcoy mengandung protein 1,8 g, lemak 0,2 g, karbohidrat 2,5 g, serat 0,6 g, fosfor 31 mg, kalium 225 mg, dan air 92,4 g (Purba, 2017). Pakcoy mengandung senyawa flavonoid dan antioksidan yang dapat membantu melawan radikal bebas dalam tubuh. Senyawa antioksidan ini dapat mengurangi stres dan memelihara kesehatan sel-sel tubuh (Ompusunggu dan Daeli, 2024).

Kebutuhan konsumsi pakcoy di Indonesia semakin tinggi seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, kapasitas produksi belum sepenuhnya mencukupi kebutuhan tersebut, sehingga terjadi ketidakseimbangan antara *supply* (pasokan) dan *demand* (permintaan) (Sari dkk., 2024). Produksi sawi di Indonesia pada 2021 mencapai 727.467 ton, meningkat menjadi 760.608 ton pada 2022, kemudian terjadi penurunan menjadi 686.876 ton pada 2023. Data tersebut menunjukkan bahwa pada tahun terakhir terjadi penurunan produksi (BPS, 2024). Penurunan produksi tanaman pertanian tidak hanya dipengaruhi oleh faktor biologis dan cuaca, tetapi juga akibat alih lahan. Alih fungsi lahan menyebabkan berkurangnya luas lahan untuk budidaya tanaman, yang berdampak pada penurunan produktivitas pertanian (Sanjesti, 2025). Penggunaan pupuk kimia dan pestisida secara berlebihan juga berdampak negatif terhadap kualitas tanah,

sehingga hasil produksi pertanian semakin menurun (Wahyunto, 2014).

Hidroponik merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas tanaman akibat degradasi lahan dan alih fungsi lahan pertanian (Siswandi dan Sarwono, 2013).

Hidroponik merupakan teknologi budidaya tanaman yang memanfaatkan nutrisi anorganik maupun nutrisi organik sebagai larutan nutrisi. Larutan nutrisi akan diserap oleh tanaman untuk memenuhi kebutuhan unsur hara. Keunggulan hidroponik yaitu budidaya tidak mengenal musim dan tidak memerlukan lahan yang luas dibandingkan dengan budidaya tanaman secara konvensional, salah satu sistem hidroponik yang umum digunakan masyarakat adalah hidroponik sistem *wick* atau sistem sumbu (Kristi, 2024).

Hidroponik sistem *wick* merupakan sistem budidaya yang sangat baik bagi pemula, karena sangat mudah dalam mengaplikasikannya. Cara kerja hidroponik sistem *wick* yaitu nutrisi mengalir ke akar tanaman dengan bantuan sumbu melalui gaya kapiler. Sistem ini dapat menggunakan aerator dan juga tanpa menggunakan aerator, kelebihan penggunaan aerator pada hidroponik sistem *wick* yaitu gelembung udara yang dihasilkan mampu menyediakan oksigen untuk tanaman dan membuat larutan nutrisi tidak mengendap (Arini, 2019). Menurut Putera (2015), keunggulan hidroponik sistem *wick* adalah tidak memerlukan aliran listrik, mudah dibuat, mudah dipindahkan, tidak memerlukan biaya yang besar, dan efisien di lahan terbatas.

Faktor penentu keberhasilan hidroponik adalah nutrisi hidroponik yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Nutrisi yang umum digunakan dalam sistem hidroponik adalah nutrisi yang berasal dari bahan anorganik. Nutrisi anorganik yang banyak digunakan dan diperdagangkan adalah AB-mix (Rosnina dkk., 2021). AB-mix merupakan larutan hara yang terdiri dari stok A yang berisi unsur hara makro seperti N, P, K, Ca, Mg, dan S. Stok B berisi unsur hara mikro seperti Fe, Mn, B, Cu, Zn, Mo. Kandungan hara yang lengkap membuat nutrisi AB-mix sangat umum digunakan (Nugraha, 2014). AB-mix memiliki harga yang relatif

mahal, sehingga penggunaan AB-mix dalam budidaya hidroponik perlu diseimbangkan dengan penggunaan nutrisi organik yang harganya lebih murah serta ramah lingkungan. Nutrisi organik yang dapat digunakan adalah campuran ekstrak dari kulit kopi, batang pisang, dan air kelapa.

Tanaman kopi dibudidayakan untuk diambil bijinya, struktur buah kopi segar terdiri dari kulit buah 45%, *mucilage* 10%, kulit biji 5%, dan biji kopi 40%, hal ini menunjukkan bahwa hanya sekitar 40% bagian buah kopi yang dapat dimanfaatkan, sementara 60% sisannya berpotensi menjadi limbah (Widyati, 2004). Limbah kulit kopi mengandung unsur hara yang potensial untuk digunakan dalam pertumbuhan tanaman (Falahuddin dkk., 2016). Menurut Dzung dkk. (2013), limbah kulit kopi memiliki kandungan nitrogen sebesar 1,27%, fosfor 0,06%, kalium 2,46%, kalsium 0,37%, dan magnesium 0,42%. Kandungan unsur hara tersebut menunjukkan bahwa kulit kopi dapat dijadikan sebagai sumber nutrisi bagi tanaman, sehingga memberikan nilai tambah terhadap limbah.

Batang pisang dan air kelapa berpotensi digunakan sebagai bahan campuran dalam pembuatan ekstrak untuk meningkatkan kandungan hara dan zat pengatur tumbuh ZPT di dalam ekstrak. Batang pisang memiliki kandungan kalium yang relatif tinggi, sedangkan air kelapa mengandung ZPT alami yang berperan dalam merangsang pertumbuhan dan meningkatkan produksi tanaman. Menurut Rahmah dkk. (2024), pupuk organik cair batang pisang memiliki kandungan nitrogen sebesar 0,25%, fosfor 0,52%, dan kalium 3,22%. Kandungan hara tersebut dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman terutama fase vegetatif, yaitu pada akar, batang, dan daun. Menurut Al-Banna (2023), air kelapa mengandung hormon sitokinin, auksin, dan giberelin. Hormon yang terkandung di dalam air kelapa berfungsi sebagai perangsang pembelahan sel, pembentukan tunas, dan pemanjangan batang. Kandungan ZPT pada air kelapa yaitu sitokinin sebesar 5,8 mg/l, auksin 0,07 mg/l, dan giberelin 0,01 mg/l.

Campuran ekstrak kulit kopi, batang pisang, dan air kelapa tidak dapat dijadikan sebagai pupuk primer karena kandungan haranya masih tergolong rendah dibandingkan pupuk anorganik, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui apakah campuran ekstrak kulit kopi, batang pisang, dan air kelapa dapat disubstitusi parsial dengan nutrisi AB-mix, serta untuk mengetahui komposisi terbaik substitusi parsial AB-mix dengan ekstrak.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Apakah nutrisi AB-mix dapat disubstitusi parsial dengan campuran ekstrak kulit kopi, batang pisang, dan air kelapa dalam budidaya tanaman pakcoy hidroponik sistem *wick*;
- (2) Apakah terdapat perlakuan terbaik dari substitusi parsial AB-mix dengan campuran ekstrak kulit kopi, batang pisang, dan air kelapa dalam budidaya tanaman pakcoy hidroponik sistem *wick*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Mengetahui apakah nutrisi AB-mix dapat disubstitusi parsial dengan campuran ekstrak kulit kopi, batang pisang, dan air kelapa dalam budidaya tanaman pakcoy hidroponik sistem *wick*;
- (2) Mengetahui perlakuan terbaik nutrisi AB-mix yang disubstitusi parsial dengan campuran ekstrak kulit kopi, batang pisang, dan air kelapa dalam budidaya tanaman pakcoy hidroponik sistem *wick*.

1.4 Kerangka Pemikiran

Tanaman pakcoy umumnya dapat dibudidayakan secara konvensional dan hidroponik. Hasil penelitian Cahyanda dkk. (2022) memperlihatkan bahwa budidaya tanaman pakcoy secara hidroponik mampu menyerap hara dengan

optimal, karena terbukti menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot segar lebih unggul dibandingkan dengan konvensional. Menurut Danugroho (2022), hidroponik dapat dijadikan sebagai salah satu cara untuk meningkatkan produksi sayuran dan mengoptimalkan penggunaan lahan di perkotaan. Menurut Perwitasari dkk. (2012), budidaya tanaman secara hidroponik perlu memperhatikan pemenuhan kebutuhan nutrisi agar tanaman dapat tumbuh dengan optimal.

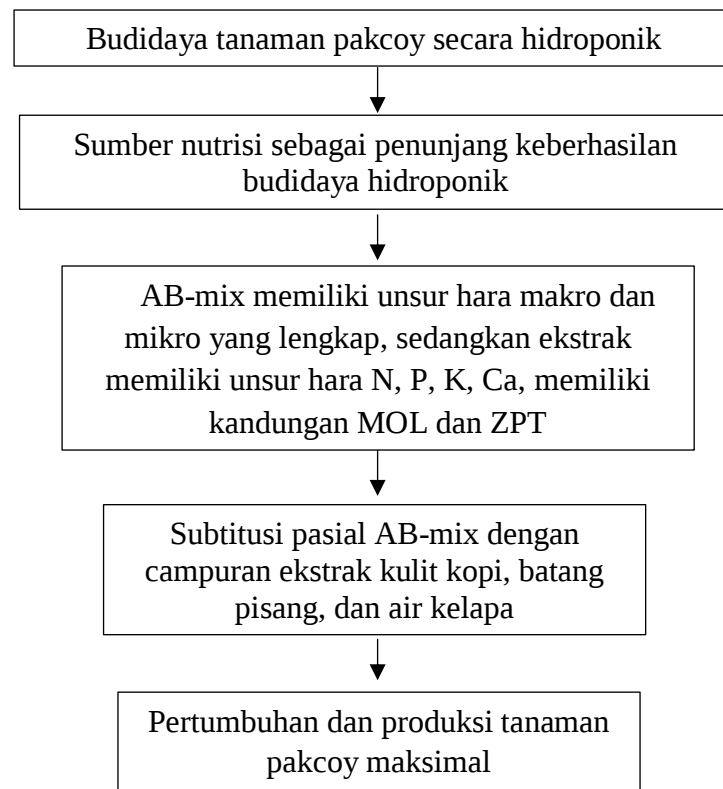
Nutrisi yang umum digunakan dalam budidaya hidroponik adalah nutrisi yang terbuat dari bahan anorganik seperti AB-mix. AB-mix mengandung unsur hara makro dan unsur hara mikro yang lengkap (Sesanti dan Sismanto, 2016). Nutrisi untuk tanaman hidroponik juga dapat menggunakan nutrisi organik yang berasal dari fermentasi tanaman maupun kotoran hewan. Keunggulan nutrisi organik yaitu ramah terhadap lingkungan dan mudah didapatkan (Chiko dkk., 2022). Nutrisi organik yang dapat digunakan yaitu campuran ekstrak dari kulit kopi, batang pisang, dan air kelapa. Penggunaan ekstrak dapat menjadi solusi pemanfaatan limbah agar memiliki nilai ekonomis dan dapat mengurangi ketergantungan dalam penggunaan pupuk anorganik.

Pupuk organik cair kulit kopi mengandung N-total sebesar 0,084%, C-organik 0,065%, P_2O_5 0,026%, K_2O 0,071%, Fe 43,412 ppm, Mn 99,644 ppm, C/N Ratio 0,780%, *Trichoderma sp.* $2,83 \times 10^5$ cfu/ml, dan *Aspergillus sp* $1,81 \times 10^5$ cfu/ml (Brilliantina, 2023). Hasil penelitian Sari dkk. (2024) memperlihatkan bahwa kombinasi antara AB-mix dan ekoenzim kulit kopi mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi terutama pada jumlah daun dan bobot segar, sedangkan pemberian ekoenzim tanpa kombinasi dengan AB-mix menghasilkan pertumbuhan yang lebih rendah pada semua variabel pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa ekoenzim dapat memberikan pengaruh positif jika dikombinasikan dengan pupuk AB-mix.

Pupuk organik cair batang pisang mengandung kalium 2,63%, P_2O_5 38,87 ppm, nitrogen 0,39%, dan C-organik 1,43 (Riyandani dkk., 2021). Hasil penelitian Rahmah dkk. (2024) memperlihatkan bahwa pemberian POC batang pisang dengan dosis 10 ml menghasilkan kandungan klorofil yang tinggi terhadap tanaman sawi pagoda. Menurut Budiyan dkk. (2016), batang pisang memiliki kandungan mikroorganisme lokal seperti *Bacillus Sp*, *Aeromonas Sp*, *Azospirillum Sp*, *Azotobacter Sp*, *Aspergillus Nigger*, dan mikroba *selulolitik*. Mikroorganisme inilah yang dapat berperan dalam proses dekomposer, pengendali patogen, dan meningkatkan ketersediaan unsur hara seperti nitrogen dan fosfor.

Air kelapa mengandung zat pengatur tumbuh (ZPT) seperti sitokinin, auksin, dan giberelin yang berfungsi sebagai perangsang pembelahan sel, pembentukan tunas, serta pemanjangan batang. Kandungan ZPT pada air kelapa yaitu sitokinin sebesar 5,8 mg/l, auksin 0,07 mg/l, dan giberelin 0,01 mg/l (Al-Banna, 2023). Hasil penelitian Klin dkk. (2024) memperlihatkan bahwa kombinasi AB-mix 2,5 ml/l + POC air kelapa 200 ml/l pada 4 minggu setelah tanam (mst) menghasilkan jumlah daun, kadar klorofil daun, dan bobot segar tanaman yang tidak berbeda dengan AB-mix 5 ml/l pada tanaman pakcoy hidroponik. Hal tersebut menunjukan aplikasi AB-mix 2,5 ml/l + POC 200 ml/l dapat mengurangi penggunaan AB-mix dalam budidaya tanaman hidroponik.

Kulit kopi, batang pisang, dan air kelapa berpotensi digunakan sebagai substitusi parsial AB-mix dalam budidaya hidroponik karena dapat menyediakan unsur hara dan merangsang pertumbuhan tanaman. Penelitian ini menggunakan beberapa kombinasi perlakuan antara AB-mix dan campuran ekstrak kulit kopi, batang pisang, serta air kelapa yang diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy. Kerangka pemikiran penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan kerangka pemikiran penelitian.

1.5 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Nutrisi AB-mix dapat disubstitusi parsial dengan campuran ekstrak kulit kopi, batang pisang, dan air kelapa dalam budidaya tanaman pakcoy hidroponik sistem *wick*;
- (2) Terdapat perlakuan terbaik nutrisi AB-mix yang disubstitusi parsial dengan campuran ekstrak kulit kopi, batang pisang, dan air kelapa dalam budidaya tanaman pakcoy hidroponik sistem *wick*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Pakcoy (*Brassica rappa* L.)

Tanaman pakcoy banyak dibudidayakan, baik secara modern maupun konvensional. Komoditas ini populer di masyarakat karena memiliki nilai komersial yang tinggi, cita rasa, dan kesegaran yang baik. (Nurhasanah dkk., 2015). Klasifikasi tanaman pakcoy berasal dari Kingdom Plantae, Divisi Spermatophyta (tanaman berbiji), Sub-divisi Angiospermae (biji berada didalam buah), Kelas Dicotyledonae (biji berkeping dua), Ordo Rhoeadales, Famili Brassicaceae, Genus *Brassica*, dan Spesies *Brassica rappa* L. (Nazaruddin, 2003).

Tanaman pakcoy merupakan tanaman yang berumur pendek. Struktur tanaman pakcoy terdiri dari akar, batang, daun, bunga, dan buah. Tanaman ini memiliki batang yang tegak, tangkai daun berwarna putih, daun berwarna hijau segar, dan tangkai yang lebar (Rukmana, 2007). Tanaman pakcoy memiliki sistem akar tunggang yang mampu tumbuh hingga kedalaman 30–50 cm. Akar tersebut bercabang dengan bentuk lonjong dan berfungsi menyerap unsur hara serta air di dalam tanah (Nurhasanah dkk., 2015). Batang tanaman pakcoy tergolong batang semu karena bentuknya tidak tampak jelas. Batang tersebut berwarna hijau muda dan berfungsi sebagai pembentuk dan penopang daun. Daun pakcoy berbentuk oval, berwarna hijau tua, dan tumbuh tegak atau setengah mendatar. Selain itu, daun merupakan organ utama tempat berlangsungnya fotosintesis yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman (Rukmana, 2007).

Bunga pakcoy memiliki kuntum dengan empat helai kelopak daun (*sepal*), empat helai benang sari (*stamen*), empat helai mahkota bunga (*corolla*) yang berwarna kuning cerah, dan satu buah putik (*pistillum*) yang berongga dua (Hidayat, 1994). Pakcoy umumnya mudah berbiji secara alami baik di dataran tinggi maupun di dataran rendah (Hernowo, 2010). Biji tanaman pakcoy berwarna coklat, bulat sedikit keras, permukaan licin mengkilap, dan dapat menghasilkan biji sebanyak 2–8 butir (Rukmana, 2007).

Tanaman pakcoy dapat tumbuh di dataran rendah maupun dataran tinggi, yaitu mulai dari 5–1.200 meter di atas permukaan laut (mdpl). Masyarakat umumnya membudidayakan pakcoy pada daerah yang memiliki ketinggian 100–500 mdpl. Tanaman pakcoy dapat tumbuh baik di tempat yang memiliki suhu panas maupun dingin, sehingga dapat dibudidayakan di dataran rendah maupun dataran tinggi (Sutirman, 2011). Kelembaban yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman pakcoy berkisar 80–90%, apabila lebih dari 90% berpengaruh buruk terhadap pertumbuhan tanaman. Kelembaban yang tidak sesuai menyebabkan stomata tertutup sehingga penyerapan karbon dioksida (CO₂) untuk fotosintesis terhambat, yang mengakibatkan tanaman tidak tumbuh dengan optimal (Cahyono, 2003).

Pakcoy banyak diminati karena kandungan gizi yang tinggi dan rasanya yang nikmat. Kandungan gizi yang terkandung dalam 100 g pakcoy yaitu protein sebesar 2,39 mg, lemak 0,39 mg, karbohidrat 4,09 mg, kalsium 220 mg, fosfor, 38 mg, besi 2,90 mg, dan vitamin C 102 mg. Tanaman pakcoy bermanfaat untuk mencegah kanker, katarak, cacat bawaan, hipertensi, dan penyakit jantung (Alribowo dkk., 2016). Kandungan gizi pada pakcoy disajikan pada Tabel 1.

2.2 Hidroponik Sistem *Wick*

Hidroponik diambil dari bahasa Yunani yaitu *Hydroponous*, *hydro* berarti air dan *ponous* berarti kerja. Hidroponik adalah budidaya tanaman di dalam larutan nutrisi tanpa menggunakan tanah sebagai media tanamnya (Roidah, 2014). Sistem budidaya menggunakan hidroponik telah diterapkan secara luas. Hidroponik

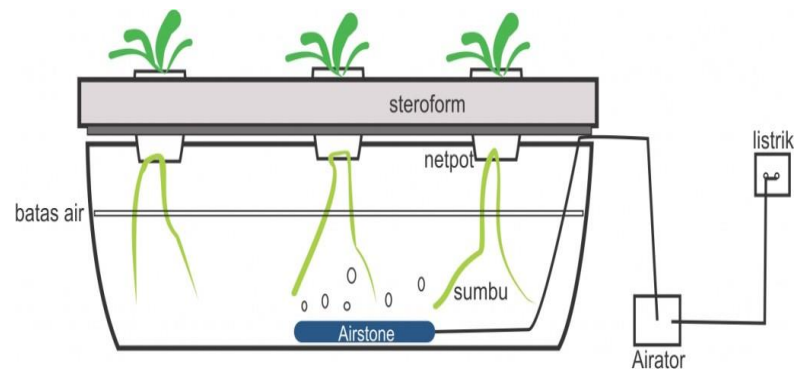
memiliki keunggulan yaitu tidak memerlukan olah lahan, mengurangi serangan organisme pengganggu tanaman, dan dapat dengan mudah mengatur suhu, kelembaban, nutrisi, dan pH (Al-Kodmany, 2018). Sistem hidroponik mengalami perkembangan dari waktu ke waktu dimana konsep hidroponik berkembang sehingga memunculkan beberapa jenis hidroponik di antaranya sistem sumbu (*wick system*), rakit apung, *Nutrien Film Technique* (NFT), sistem irigasi tetes (*Drip System*), sistem pasang surut, dan sistem substrat (*Agregat Culture*) (Susilawati, 2019).

Tabel 1. Kandungan Gizi pada 100 gram Tanaman Pakcoy

No	Komposisi	Jumlah	Satuan
1.	Lemak	0,30	g
2.	Protein	2,30	g
3.	Karbohidrat	4,00	g
4.	Fosfor (P)	38,40	mg
5.	Kalsium (Ca)	220,50	mg
6.	Besi (Fe)	2,90	mg
7.	Vitamin A	1.940,00	mg
8.	Vitamin B	0,09	mg
9.	Vitamin C	102,00	mg

Sumber: Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI, 2001.

Hidroponik sistem sumbu atau sistem *wick* termasuk golongan hidroponik yang memanfaatkan genangan pada wadah penampung (Iqbal, 2016). Cara kerja hidroponik sistem *wick* sama seperti prinsip kompor minyak, hanya memanfaatkan prinsip kapilaritas air. Nutrisi dapat sampai ke akar tanaman melalui perantara sumbu (Jimmy, 2017). Keberhasilan budidaya hidroponik sistem *wick* sangat dipengaruhi oleh media tanam, sumbu yang digunakan, komposisi nutrisi, pH, nilai *electrical conductivity* (EC), dan iklim mikro (Embarsari dkk., 2015). Menurut Putera (2015), sumbu yang baik untuk digunakan dalam hidroponik sistem *wick* ialah kain flanel, karena kainnya berserat, tidak mudah rusak, dan memiliki daya kapiler yang tinggi. Model hidroponik sistem *wick* disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Model hidroponik sistem wick (Sumber: <https://farmee.id/sistem-wick-hidroponik>).

Media tanam yang biasa digunakan pada sistem hidroponik yaitu arang sekam, serbuk gergaji, akar pakis, *hidroton*, *clay*, dan *rockwool*. Fungsi dari media tanam adalah sebagai tempat tumbuh dan tempat penyimpanan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman (Pinus, 1999). *Rockwool* merupakan media tanam yang memiliki beberapa kelebihan dibandingkan media tanam lainnya, antara lain tidak mengandung patogen penyebab penyakit, dapat meminimalisir penggunaan disinfektan, mengoptimalkan peran pupuk, dan dapat menunjang pertumbuhan tanaman karena memiliki rongga yang mudah dilewati akar (Marlina dkk., 2015).

Wadah penampung nutrisi dapat menggunakan bahan sederhana seperti ember, botol bekas, dan *sterofoam*. Nutrisi dimasukkan ke dalam wadah penampung dan dilakukan pengadukan 2–3 kali sehari, tujuan dari pengadukan adalah agar oksigen dalam larutan tidak mengendap sehingga dapat terserap secara maksimal oleh akar (Iqbal, 2016). Kelebihan hidroponik sistem wick yaitu biaya pembuatan yang terjangkau, tidak bergantung pada listrik, fleksibel karena dapat dipindahkan sesuai keinginan, dan tidak memerlukan penyiraman. Kekurangan sistem hidroponik wick ialah proses penambahan nutrisi dilakukan secara manual dan larutan nutrisi mudah mengendap karena larutan bersifat pasif (Kurnia, 2019).

2.3 Nutrisi AB-mix

Nutrisi yang sering digunakan untuk hidroponik adalah nutrisi AB-mix. Nutrisi AB-mix memiliki kandungan pupuk makro dan pupuk mikro yang lengkap,

sehingga sangat populer di masyarakat (Sutiyoso, 2006). AB-mix terdiri dari stok A yang berisi unsur hara makro dan stok B berisi unsur hara mikro. Unsur hara makro antara lain N, P, K, Ca, Mg, S, dan unsur hara mikro yaitu Fe, Mn, B, Cu, Zn dan Mo (Nugraha, 2014). pH larutan nutrisi perlu diperhatikan agar pH tetap ideal. pH larutan yang ideal berkisar 5,5–7,5 dengan pH optimum 6,5 karena pada kondisi tersebut unsur hara berada dalam ikatan kimia yang relatif lemah sehingga lebih mudah diserap tanaman (Jones, 2005). Hasil penelitian Huda dkk. (2023) memperlihatkan bahwa pH sangat memengaruhi penyerapan hara pada tanaman budidaya. pH 6,5 menghasilkan pertumbuhan terbaik, sedangkan pH 8 menghasilkan pertumbuhan terendah.

Keberhasilan budidaya dengan sistem hidroponik dipengaruhi oleh penggunaan media tanam yang tepat dan ketersediaan nutrisi yang cukup bagi pertumbuhan tanaman. Dosis nutrisi AB-mix untuk tanaman sayuran umumnya sebesar 10 ml/l untuk mencapai kepekatan 1.200 ppm. Kepekatan tersebut mampu memenuhi kebutuhan hara tanaman (Nabila dan Sari, 2023). Pertumbuhan dan produksi tanaman pada sistem hidroponik *wick* dapat dimaksimalkan dengan penggunaan aerator, untuk meningkatkan ketersediaan oksigen dan mencegah penggumpalan larutan nutrisi (Eka dkk., 2021). Aerator mampu menghasilkan aliran udara hingga 3 liter per menit, tergantung pada merek dagang yang digunakan. Penggunaan aerator membuat tanaman tumbuh lebih cepat dan menghasilkan produksi lebih tinggi, karena kandungan oksigen di dalam larutan tercukupi (Rozak dkk., 2024).

2.4 Campuran Ekstrak Kulit Kopi, Batang Pisang, dan Air Kelapa

Tanaman kopi adalah komoditi pertanian yang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Buah kopi 60% adalah limbah, buah kopi terdiri dari kulit buah 45%, *mucilage* 10%, kulit biji 5% dan biji kopi 40% (Widyati, 2004). Limbah kulit kopi memiliki kandungan nitrogen sebesar 1,27%, fosfor 0,06%, kalium 2,46%, kalsium 0,37%, dan magnesium 0,42% (Dzung dkk., 2013). Kulit kopi memiliki kandungan C-organik 45,3%, nitrogen 2,98%, fosfor 0,18%, dan kalium 2,26%

(Baon dkk, 2005). Kulit kopi merupakan limbah dari pengolahan buah kopi yang mempunyai kegunaan untuk pembuatan kompos, mulsa organik, dan dapat dijadikan sebagai ekstrak (Mustika, 2011). Menurut Brilliantina dkk. (2023), pupuk organik cair kulit kopi memiliki kandungan N-total sebesar 0,084%, C-organik sebesar 0,065%, P_2O_5 0,026%, K_2O 0,071%, Fe 43,412 ppm, Mn 99,644 ppm, C/N Ratio 0,780%, *Trichoderma sp.* $2,83 \times 10^5$ cfu/ml, dan *Aspergillus sp* $1,81 \times 10^5$ cfu/ml.

Batang pisang memiliki potensi yang tinggi untuk dimanfaatkan sebagai bahan campuran di dalam ekstrak. Menurut Rahmah dkk. (2024), ekstrak batang pisang mengandung nitrogen (0,25%), fosfor (0,52%), dan kalium (3,22%). Kandungan hara tersebut berperan penting dalam pertumbuhan vegetatif tanaman. Nitrogen berfungsi dalam pembentukan daun dan batang, fosfor mendukung perkembangan akar, serta kalium memperkuat jaringan tanaman dan meningkatkan ketahanan terhadap penyakit (Lingga, 2010). Air kelapa juga sangat potensial digunakan dalam campuran ekstrak. Air kelapa mengandung berbagai nutrisi seperti kalium, kalsium, natrium, magnesium, serta hormon pertumbuhan alami seperti auksin, sitokinin, dan giberelin (Yuniarti, 2020). Kandungan tersebut dapat merangsang pembelahan dan pemanjangan sel, mempercepat pertumbuhan akar, serta meningkatkan vigor tanaman. Menurut Wulandari (2022), pemberian ekstrak air kelapa pada tanaman hortikultura mampu meningkatkan jumlah daun dan mempercepat waktu berbunga, dengan demikian air kelapa berpotensi sebagai bahan tambahan pupuk organik cair untuk meningkatkan produktivitas tanaman.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Juli–September 2024 di Rumah Kaca Laboratorium Lapangan Terpadu (LTPD), Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu box *sterofoam*, sendok, penggaris, alat tulis, timer, ember, wadah semai, *netpot*, *rockwool*, pH meter, kain flanel, meteran, pisau, timbangan, TDS (*Total Disolved Solid*) meter, gelas ukur, kertas label, pengaduk larutan, gunting, dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah benih pakcoy varietas Nauli F1, larutan nutrisi AB-mix, kulit kopi, EM4, lem tembak, batang pisang, gula merah, air kelapa, dan air.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan tunggal dan 5 ulangan sehingga diperoleh 20 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdapat 6 lubang sehingga terdapat 120 populasi tanaman pakcoy. Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan yaitu:

P0 = AB-mix 100% (kontrol);

P1 = AB-mix 75% + ekstrak 25%;

P2 = AB-mix 50% + ekstrak 50%;

P3 = AB-mix 25% + ekstrak 75% .

Data penelitian yang diperoleh diuji homogenitas ragamnya menggunakan uji Bartlett, additivitas data diuji dengan uji Tukey, kemudian dilakukan analisis ragam dan pemisahan nilai tengah menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Tata letak percobaan yang digunakan disajikan pada Gambar 3.

P1U5	P1U4
P0U3	P0U2
P1U2	P2U5
P2U1	P1U3
P0U4	P0U5
P2U3	P3U4
P3U5	P2U4
P3U1	P2U2
P1U1	P0U1
P3U3	P3U2

Gambar 3. Tata letak percobaan penelitian.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa tahap yaitu pembuatan ekstrak kulit kopi, penyiapan instalasi hidroponik, penyemaian benih, pembuatan larutan AB-mix, pembuatan larutan perlakuan, pindah tanam, pemeliharaan, dan pemanenan tanaman pakcoy.

3.4.1 Pembuatan Ekstrak

Pembuatan ekstrak kulit kopi dilakukan dengan menimbang 10 kg kulit kopi kering dan 3 kg batang pisang yang sudah dipotong kecil-kecil, bahan tersebut dimasukan ke dalam bak berkapasitas 70 liter, setelah itu ditambahkan 3 liter air kelapa, 40 liter air baku, 100 ml EM4 dan 1 liter larutan gula merah. Larutan gula merah dibuat dengan mencairkan 250 gram gula merah, lalu ditambahkan air sampai volume larutan mencapai 1 liter. Setelah semua bahan dimasukan ke dalam bak, aduk sampai semua bahan tercampur merata. Selanjutnya, dipasang selang penghantar gas agar gas hasil proses fermentasi dapat keluar, ekstrak dapat dipanen setelah difermentasi selama 30 hari (Brilliantina, 2023).

3.4.2 Penyiapan Instalasi Hidroponik

Penyiapan instalasi hidroponik dilakukan dengan menyiapkan kain flanel, *netpot* dan box *sterofoam* berukuran 38 cm x 25 cm x 16 cm yang dilubangi sebanyak 6 lubang. Pelubangan box *sterofoam* menggunakan kawat yang dipanaskan, dimana kawat tersebut telah disesuaikan dengan ukuran *netpot* yaitu 5 cm. Kain flanel dipasangkan pada bagian bawah *netpot* yang berfungsi sebagai sumbu. Letakkan tanaman pakcoy ke dalam *netpot*, dan *netpot* diletakkan ke dalam lubang box *sterofoam*.

3.4.3 Penyemaian Benih

Benih yang digunakan adalah benih pakcoy dengan merek dagang Nauli F1. Penyemaian benih dilakukan dengan menyiapkan *rockwool* berukuran 2,5 cm x 2,5 cm dan dilubangi bagian tengahnya menggunakan tusuk gigi sebagai tempat meletakkan benih. *Rockwool* dibasahi dengan air hingga lembab dan diletakkan dalam wadah semai. Wadah semai kemudian ditutup dan disimpan di tempat yang tidak terpapar sinar matahari selama 2 hari, setelah 2 hari wadah semai diperiksa untuk melihat perkecambahan benih. Lima hari setelah

penyemaian, bibit pakcoy diberikan nutrisi AB-mix dengan konsentrasi setengah dari dosis rekomendasi, yaitu 650 ppm. Saat bibit pakcoy berumur 14 hari, bibit dapat dipindahkan ke dalam *netpot*.

3.4.4 Pembuatan Stok AB-mix

Merek dagang AB-mix yang digunakan adalah Good Plant, terdiri dari stok A dan stok B. Pembuatan larutan AB-mix dilakukan dengan melarutkan masing-masing stok A dan stok B dengan air baku hingga mencapai volume 5 liter, lalu diaduk hingga homogen. Stok A dan stok B disimpan di dalam wadah berukuran 5 liter dan diberi label untuk membedakan stok A dan stok B.

3.4.5 Pembuatan Larutan Perlakuan

Pembuatan larutan perlakuan dilakukan dengan mencampurkan AB-mix dan ekstrak. Hasil penelitian Suarsana dkk. (2019) memperlihatkan bahwa konsentrasi larutan AB-mix 1200 ppm merupakan konsentrasi terbaik, terbukti meningkatkan produksi dan pertumbuhan tanaman pakcoy. Penelitian ini menggunakan konsentrasi 1200 ppm, dimana setiap box perlakuan memiliki volume 5 liter. Konsentrasi AB-mix yang digunakan untuk mencapai 1200 ppm adalah 10 ml/l, sedangkan konsentrasi ekstrak yang digunakan untuk menghasilkan 1200 ppm adalah 200 ml/l.

Konsentrasi setiap perlakuan pada penelitian ini yaitu, perlakuan P0 (100% AB-mix) membutuhkan 50 ml AB-mix per 5 liter larutan perlakuan, P1 (75% AB-mix + 25% ekstrak) membutuhkan 37,5 ml AB-mix dan 250 ml ekstrak per 5 liter larutan perlakuan, P2 (50% AB-mix + 50% ekstrak) membutuhkan 25 ml AB-mix dan 500 ml ekstrak per 5 liter larutan perlakuan, dan P3 (25% AB-mix + 75% ekstrak) membutuhkan 12,5 ml AB-mix dan 750 ml ekstrak per 5 liter larutan perlakuan.

3.4.6 Pindah Tanam

Pindah tanam pakcoy dilakukan setelah 14 hari setelah semai. Pindah tanam pakcoy dilakukan dengan memasukkan bibit pakcoy ke dalam *netpot* yang telah terhubung dengan kain flannel, lalu *netpot* diletakan ke dalam lubang instalasi hidroponik yang telah disiapkan.

3.4.7 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman pakcoy meliputi pengecekan larutan nutrisi pada setiap wadah penampung dengan mengukur pH dan konsentrasi larutan. Pengukuran tersebut dilakukan untuk mempertahankan konsentrasi nutrisi sesuai dengan kebutuhan tanaman pakcoy, yaitu sebesar 1200 ppm. Pemeliharaan lainnya yaitu dilakukan pengendalian hama dan penyakit. Pengendalian hama dilakukan dengan menyemprotkan pestisida nabati dari bawang putih dan menyingkirkan hama yang ada pada tanaman pakcoy secara manual, sedangkan pengendalian penyakit dilakukan dengan membersihkan lingkungan di sekitar rumah kaca secara berkala.

3.4.8 Pemanenan Tanaman Pakcoy

Pamanenan tanaman pakcoy dilakukan setelah pakcoy berumur 6 minggu setelah tanam (mst), karena pada umur tersebut tanaman pakcoy sudah mencapai pertumbuhan yang maksimal. Pemanenan tanaman pakcoy dilakukan dengan melepaskan *netpot* dan sumbu yang melekat pada tanaman pakcoy, kemudian ditiriskan beberapa menit untuk mengeringkan larutan yang masih berada di sekitar perakaran.

3.5 Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan yang diamati pada penelitian ini adalah tinggi tanaman, lebar daun, panjang daun, jumlah daun, diameter batang, panjang tangkai daun, panjang akar, luas kanopi, bobot segar tanaman, dan susut bobot.

3.5.1 Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan mengukur tanaman dari pangkal akar sampai ujung daun terpanjang. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan setiap minggu pada umur 3–6 mst terhadap empat sampel pada setiap satuan percobaan.

3.5.2 Lebar Daun (cm)

Pengamatan lebar daun dilakukan dengan mengukur bagian sisi daun yang paling lebar menggunakan penggaris. Pengukuran lebar daun dilakukan setiap minggu pada umur 3–6 mst terhadap empat sampel pada setiap satuan percobaan.

3.5.3 Panjang Daun (cm)

Pengamatan panjang daun dilakukan dengan mengukur daun dari pangkal daun sampai pucuk daun menggunakan penggaris. Pengukuran panjang daun dilakukan setiap minggu pada umur 3–6 mst terhadap empat sampel pada setiap satuan percobaan.

3.5.4 Jumlah Daun (helai)

Pengamatan jumlah daun dengan menghitung seluruh daun. Pengamatan jumlah daun dilakukan setiap minggu pada umur 3–6 mst terhadap empat sampel pada setiap satuan percobaan.

3.5.5 Diameter Batang (mm)

Diameter batang diukur pada bagian tengah batang tanaman, pengukuran dilakukan dengan menggunakan jangka sorong. Pengamatan diameter batang dilakukan setiap minggu pada umur 3–6 mst terhadap empat sampel pada setiap satuan percobaan.

3.5.6 Panjang Tangkai Daun (cm)

Panjang tangkai daun diukur dengan mengukur pangkal tangkai daun hingga ujung tangkai daun menggunakan penggaris. Pengamatan panjang tangkai dilakukan setiap minggu pada umur 3–6 mst terhadap empat sampel pada setiap satuan percobaan.

3.5.7 Panjang Akar (cm)

Pengukuran panjang akar dilakukan dengan mengukur bagian pangkal akar sampai ujung akar terpanjang. Pengukuran panjang akar dilakukan setiap minggu pada umur 3–6 mst terhadap empat sampel pada setiap satuan percobaan.

3.5.8 Luas Kanopi (%)

Pengamatan luas canopi dilakukan dengan mengukur lebar kanopi menggunakan aplikasi *Canopy Cover* pada *smartphone*. Pengambilan foto luas kanopi tanaman diambil dari ketinggian 45 cm dengan ukuran foto 3:4 apabila dikonversi bidang foto memiliki panjang 60 cm dan lebar 45 cm. Pengamatan ini dilakukan pada saat panen atau pada 6 mst terhadap empat sampel pada setiap satuan percobaan.

3.5.9 Bobot Segar Tanaman (g)

Pengukuran bobot segar tanaman dilakukan dengan menimbang tanaman pakcoy dari tajuk sampai dengan akar, sebelum dilakukan penimbangan tanaman dikeringkan terlebih dahulu agar larutan yang masih terdapat pada perakaran tanaman pakcoy dapat hilang. Penimbangan dilakukan menggunakan timbangan digital dengan satuan pengukuran gram (g). Pengukuran bobot segar tanaman dilakukan saat panen atau pada 6 mst terhadap empat sampel pada setiap satuan percobaan.

3.5.10 Susut Bobot Tanaman (%)

Pengamatan susut bobot tanaman pakcoy dilakukan dengan menimbang susut bobot harian selama 2 hari. Penimbangan susut bobot menggunakan timbangan digital dengan satuan pengukuran gram (g). Pengamatan ini dilakukan pada saat panen atau 6 mst mst terhadap empat sampel pada setiap satuan percobaan.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil simpulan sebagai berikut:

- (1). Nutrisi AB-mix dapat disubstitusi parsial dengan campuran ekstrak kulit kopi, batang pisang, dan air kelapa dalam budidaya tanaman pakcoy hidroponik sistem *wick*;
- (2). Komposisi 25% campuran ekstrak kulit kopi, batang pisang dan air kelapa merupakan batas substitusi parsial yang baik untuk menghasilkan pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy yang optimal, sebaliknya komposisi 50% dan 75% cenderung menurunkan pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy pada budidaya hidroponik sistem *wick*.

5.1 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, penulis memberikan saran agar penelitian lanjutan dilakukan dengan menggunakan konsentrasi ekstrak yang lebih rendah yaitu 10%, 15%, dan 20%, selain itu lakukan analisis kandungan hara untuk memperoleh data informasi kandungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alribowo, Sampoerno, dan Anom, E. 2016. Pengaruh pemberian vermikompos terhadap pertumbuhan dan produksi pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian*. 3(2): 1–9.
- Al-Banna, N. Z., dan Ilmiyah, N. 2023. Pemanfaatan limbah air kelapa tua sebagai zat pengatur tumbuh alami pertumbuhan sawi (*Brassica juncea* L.). *Al Kawnu: Science and Local Wisdom Journal*. 3(1): 11–20.
- Al-Kodmany, K. 2018. The vertical farm: a review of developments and implications for the vertical city. *Buildings*. 8(2): 24.
- Arini, W. 2019. Tingkat daya kapilaritas jenis sumbu pada hidroponik sistem wick terhadap tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Perspektif Pendidikan*. 13(1): 23–34.
- Badan Pusat Statistik. 2024. *Produksi Sawi Pakcoy Indonesia Tahun 2021–2023*. <http://www.bps.go.id/>. diakses pada 15 November 2024.
- Baon, J. B., Sukasih, R., dan Nurkholis. 2005. Laju dekomposisi dan kualitas kompos limbah padat kopi: pengaruh aktivator dan bahan baku kompos. *Pelita Perkebunan*. 21(1): 31–42.
- Brilliantina, A., Yossi, W., Elok, K. N.S ., Adhima, A., Dimas, T., Prayitno., dan Nisa, B.A. 2023. Potensi pupuk organik cair limbah kulit kopi robusta (*Coffea canephora* L.) *Jurnal Perumda Perkebunan Kahyangan Jember*. 12(1): 24–28.
- Budiyani, N, K., Soniari N. N., dan Sutari, N. W. S. 2016. Analisis kualitas larutan mikroorganisme lokal (MOL) bonggol pisang. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 5(1): 63–72.
- Cahyanda, R. Q., Agustin, H., dan Fauzi, A. R. 2022. Pengaruh metode penanaman hidroponik dan konvensional terhadap pertumbuhan tanaman selada romaine dan pakcoy. *Jurnal Bioindustri*. 4(2): 109–119.
- Cahyono, B. 2003. *Teknik dan Strategi Budidaya Sawi Hijau (Pai–Trai)*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 159 hlm.

- Chiko, A., 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.
- Danugroho, A. 2022. Urgensi peran masyarakat perkotaan dalam program urban farming sebagai daya dukung ketahanan pangan di masa pandemi. *Jurnal Paradigma: Jurnal Multidisipliner Mahasiswa Pascasarjana Indonesia*. 3(1): 15–22.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 2001. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Penerbit Bhratara. Jakarta. 57 hlm.
- Dzung, N. A., Dzung, T. T., dan Khanh, P. T. V. 2013. Evaluation of coffee husk compost for improving soil fertility and sustainable coffee production in Rural Central Highland of Vietnam. *Resources and Environment*. 1(1): 1–7.
- Eka, A., Alang, H., Hartini., Sudjebun, S. 2021. Pemanfaatan lahan pekarangan dengan hidroponik di Desa Tainemen, Kecamatan Wuarlabobar, Kabupaten Kepulauan Tanimbar, Maluku. *Indonesian Journal Of Community Service*. 1(3): 515–522.
- Embarsari, R. P., Taofik, A., dan Frasetya, B. 2015. Pertumbuhan dan hasil seledri (*Apium graveolens* L.) pada sistem hidroponik sumbu dengan jenis sumbu dan media tanam berbeda. *Jurnal Agro*. 2(2): 41–48.
- Falahudin, I., dan Harmeni, L. 2016. Pengaruh pupuk organik limbah kulit kopi (*Coffea arabica* L.) terhadap pertumbuhan bibit kopi. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*. 2(2): 108–120.
- Hernowo, B. 2010. *Bertanam Sawi Pakcoy*. Penebar Swadaya. Jakarta. 236 hlm.
- Hidayat, E. B. 1994. *Morfologi Tumbuhan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pendidikan Tenaga Kerja. Jakarta. 247 hlm.
- Huda, M. S., Suheri, H., dan Nufus, N. H. 2023. Pengaruh perbedaan pH larutan hara terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy dalam sistem hidroponik *Nutrient Film Technique* (NFT). *Agroteksos*. 33(1): 108–116.
- Iqbal, M. 2016. *Simpel Hidroponik*. Lily Publisher. Yogyakarta. 160 hlm.
- Jimmy, H. 2017. *6 Teknik Hidroponik*. Penebar Swadaya Grup. Jakarta. 80 hlm.
- Jones, J. B. 2005. *Hydroponics: a Practical Guide For the Soilless Grower*. CRC Press. Boca Raton. 440 hlm.

- Klin, S. A. J., Budi, S., dan Sasli, I. 2024. Respon pertumbuhan dan hasil sawi pakcoy terhadap kombinasi nutrisi AB-mix dan POC air kelapa. *Jurnal Sains Pertanian Equator*. 13(4): 1103–1109.
- Kristi, A. A. 2024. *Hidroponik Rumahan Modal di Bawah 600 Ribu*. Andi. Yogyakarta. 136 hlm.
- Kurnia, M. 2019. *Sistem Hidroponik Wick Organik Menggunakan Limbah Ampas Tahu Terhadap Respon Pertumbuhan Tanaman Pak Choy (Brassica chinensis L.)*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Bandar Lampung. 122 hlm.
- Lingga, P. dan Marsono. 2010. *Petunjuk penggunaan pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta. 150 hlm.
- Lukmanasari, P., Ernita, E., Elinur, E., Baharuddin, R., Mardhaleni, M., dan Sormin, S. Y. M. 2025. Penyuluhan pertanian budidaya tanaman sayuran dalam rangka pemanfaatan lahan pekarangan di Desa Tanah Merah, Kabupaten Kampar. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*. 6(4): 5649–5656.
- Marlina, I., Triyono, S., dan Tusi, A. 2015. Pengaruh media tanam granul dari tanah liat terhadap pertumbuhan sayuran hidroponik sistem sumbu. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 4(2): 143–150.
- Mustika. 2011. *Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Kopi*. AgroMedia Pustaka. Jakarta. 57 hlm.
- Nabila, Y., dan Sari, W. 2023. Pengaruh pemberian nutrisi AB-mix pada budidaya tanaman samhong (*Brassica sinensis* L.) dengan sistem hidroponik *Nutrien Film Technique* (NFT). *Jurnal Liefdeagro*. 1(1): 31–36.
- Nazaruddin. 2003. *Budidaya dan Pengaturan Panen Sayuran Dataran Rendah*. Penebar Swadaya. Jakarta. 142 hlm.
- Nugraha, R. U. 2014. *Sumber Hara Sebagai Pengganti AB-mix pada Budidaya Sayuran Daun Secara Hidroponik*. Departemen Agronomi dan Hortikultura. Institut Pertanian Bogor. 44 hlm.
- Nurhasanah, O., Yetti, H., dan Ariani, E. 2015. Pemberian kombinasi pupuk hijau azolla pinnata dengan pupuk guano terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakchoy (*Brassica chinensis* L.). *JOM Faperta*. 2(1): 10–22.
- Ompusunggu, H. E. S., dan Daeli, P. M. 2024. Aktivitas antioksidan dari sayur pakcoy (*Brassica rapa* subsp. *chinensis*) berbagai jenis tanam menggunakan metode DPPH. *Jurnal Ners*. 8(1): 728–733.

- Perwitasari, B., Mustika T., dan Catur, W. 2012. Pengaruh media tanam dan nutrisi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica chinensis*) dengan sistem hidroponik. *Jurnal Agrovigor*. 5(1): 14–25.
- Pinus, L. 1999. *Hidroponik Bercocok Tanaman Tanpa Tanah*. Penebar Swadaya. Jakarta. 80 hlm.
- Purba, D. W. 2017. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman sawi pakcoy (*Brassica juncea L.*) terhadap pemberian pupuk organik dofosf G-21 dan air kelapa tua. *Agrium: Jurnal Ilmu Pertanian*. 21(1): 8–19.
- Putera, T.D. 2015. *Hidroponik Wick System: Cara Paling Praktis, Pasti Panen*. AgroMedia. Jakarta. 84 hlm.
- Rahmah, A., dan Zuslia, V. C. F. 2024. Pengaruh POC batang pisang terhadap pertumbuhan sawi pagoda (*Brassica narinosa L.*) hidroponik sistem wick. *Biology Natural Resources Journal*. 2(2): 89–91.
- Riyandani, R., Rasyid, B., dan Baja, S. 2021. Utilization of liquid organic fertilizers from banana stems and coconut husk to increase potassium (K) in alfisols and corn. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. *IOP Publishing*. 807(2): 1–6.
- Roidah, I. S. 2014. Pemanfaatan lahan dengan menggunakan sistem hidroponik. *Jurnal Bonorowo*. 1(2): 43–49.
- Rosnina, A. G., Zikra, H., dan Faisal. 2021. Peran nutrisi AB-mix plus dan jenis media terhadap pertumbuhan tanaman selada merah (*Lactuca sativa*) pada sistem hidroponik substrat. *Jurnal Agrista*. 25(3): 136–145.
- Rozak, N., Lestari, H. A., dan setiawan, A. 2024. Penggunaan aerator dan bubble stone pada budidaya hidroponik gelembung (*Bubbleponik*) tanaman selada romain (*Lactuca sativa* var longifolia). *Journal Agriculture And Biosystem Engineering In Tropic (J-ABET)*. 3(1): 20–26.
- Rukmana, R. 2007. *Bertanam Petsai dan Sawi*. Kanisius. Yogyakarta. 57 hlm.
- Sanjesti, W, dan Silviana, A. 2025. Dampak alih fungsi lahan pertanian menjadi lahan kering. *Jurnal Legal Standing*. 9(2): 420–435.
- Sari, D. I., Anggraini, S., dan Wati, M. 2024. Pemanfaatan ekoenzim kulit kopi dan kulit pepaya sebagai sumber hara budidaya sawi melalui sistem hidroponik. *Proceeding Seminar Nasional Lingkungan dan Pertanian*. 5(1): 45–51.

- Sari, P. N., Mustika, M. T., Nurhayati, E., Fujiana, N., dan Anton, A. 2024. Efisiensi pemasaran komoditas sayuran pakcoy di Kecamatan Tenjolaya, Kabupaten Bogor. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*. 8(3): 1038–1047.
- Sesanti R. N. dan Sismanto. 2016. Pertumbuhan dan hasil pakchoy (*Brassicca rappa* L.) pada dua sistem hidroponik dan empat jenis nutrisi. *Jurnal Kelitbangan*. 4(1): 1–9.
- Siswandi dan Sarwono. 2013. Uji sistem pemberian nutrisi dan macam media terhadap pertumbuhan dan hasil selada (*Latuca sativa* L.) hidroponik. *Jurnal Agronomika*. 8(1): 144–148.
- Suarsana, M., Parmila, I. P., dan Gunawan, K. A. 2019. Pengaruh konsentrasi nutrisi AB-mix terhadap pertumbuhan dan hasil sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan hidroponik sistem sumbu (*wick system*). *Agro Bali: Agricultural Journal*. 2(2): 98–105.
- Susilawati, S., dan Si, M. 2019. *Dasar-dasar Bertanam Secara Hidroponik*. Universitas Sriwijaya. Palembang. 188 hlm.
- Sutirman. 2011. *Pakcoy (Sawi Sendok) Organik–Bisnis Sayuran Menguntungkan*. Gunadarma. Jogjakarta. 175 hlm.
- Sutiyoso. 2006. *Hidroponik Ala Yos*. Penebar Swadaya Grup. Jakarta. 96 hlm.
- Wahyunto, W., dan Dariah, A. 2014. Degradasi lahan di Indonesia: kondisi existing, karakteristik, dan penyeragaman definisi mendukung gerakan menuju satu peta. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 8(2). 13–24.
- Widyati. 2004. *Kandungan Unsur Hara pada Limbah Kulit Kopi*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 93 hlm.
- Wulandari, R. 2022. Efektivitas pemberian air kelapa sebagai sumber hormon alami terhadap pertumbuhan tanaman hortikultura. *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika*. 7(3): 201–210.
- Yuniarti, D. 2020. Kandungan nutrisi air kelapa dan potensinya sebagai pupuk organik cair. *Jurnal Agroteknologi*. 14(2): 87–95.