

SKRIPSI

PENGARUH PEMBERIAN POC LIMBAH JEROAN IKAN LELE DAN BATANG PISANG TERHADAP PERTUMBUHAN CABAI KERITING (*Capsicum annum* var. Longum) SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI

Oleh:

**SEPTIKA ANGGRAINI
NPM. 2201080032**



**Program Studi Tadris Biologi
Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
JURAI SIWO LAMPUNG
1447 H/ 2025 M**

**PENGARUH PEMBERIAN POC LIMBAH JEROAN IKAN
LELE DAN BATANG PISANG TERHADAP PERTUMBUHAN
CABAI KERITING (*Capsicum annum* var. Longum) SEBAGAI
SUMBER BELAJAR BIOLOGI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Tugas Dan Memenuhi Sebagian
Syarat Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)**

**Oleh:
SEPTIKA ANGGRAINI
NPM. 2201080032**

Pembimbing: Anisatu Z. Wakhidah, S.Si, M.Si

**Program Studi Tadris Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
JURAI SIWO LAMPUNG
1447 H/ 2025 M**



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI JURAI SIWO LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15 A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telepon (0725) 41507; Website: www.tarbiyah.metrouniv.ac.id; e-mail:
tarbiyah.iain@metrouniv.ac.id

NOTA DINAS

Nomor : -
Lampiran : 1 (Satu) Berkas
Perihal : Pengajuan Ujian Munaqasyah

Kepada Yth.,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Universitas Islam Negeri (UIN) Jurai Siwo Lampung
di Metro

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Setelah kami mengadakan pemeriksaan dan bimbingan seperlunya, maka skripsi yang telah disusun oleh:

Nama : Septika Anggraini
NPM : 2201080032
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi : Tadris Biologi (TPB)
Yang berjudul : PENGARUH PEMBERIAN POC LIMBAH JEROAN IKAN
LELE DAN BATANG PISANG TERHADAP PERTUMBUHAN
CABAI KERITING (*Capsicum annum* var. Longum) SEBAGAI
SUMBER BELAJAR BIOLOGI

Sudah kami setuju dan dapat diajukan ke Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri (UIN) Jurai Siwo Lampung untuk dimunaqasyahkan.

Demikian harapan kami dan atas perhatiannya saya ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Mengetahui,
Ketua Program Studi Tadris Biologi

Anis Fitriana Dewi, M.Pd
NIP. 199303302019032012

Metro, 10 Desember 2025
Dosen Pembimbing

Anisatu Z. Wakhidah, M.Si
NIDN. 2006060203

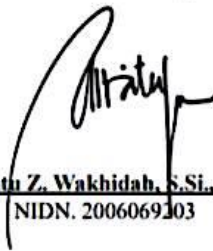
PERSETUJUAN

Judul : Pengaruh Pemberian POC Limbah Jeroan Ikan Lele dan Batang Pisang Terhadap
Pertumbuhan Cabai Keriting (*Capsicum annum* var. Longum) Sebagai Sumber
Belajar Biologi
Nama : Septika Anggraini
NPM : 2201080032
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Prodi : Tadris Biologi

DISETUJUI

Untuk diajukan dalam sidang munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Universitas Islam Negeri (UIN) Jurai Siwo Lampung.

Metro, 10 Desember 2025
Dosen Pembimbing



Anisatu Z. Wakhidah, S.Si., M.Si
NIDN. 2006069103



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI JEMBRANA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jalan K. H. Hajar Dewantara Kampus 15 A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telepon (0725) 41507; Faksimili (0725) 47296; Website: www.tarbiyah.metrouniv.ac.id; e-mail: tarbiyah.uin@metrouniv.ac.id

PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

No: 1-0416 / 49.36.1 / 0 / 11-00 9 / 02 / 2024

Skripsi dengan judul: PENGARUH PEMBERIAN POC LIMBAH JEROAN IKAN LELE DAN BATANG PISANG TERHADAP PERTUMBUHAN CABAI KERITING (*Capsicum annum* var. Longum) SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI, disusun oleh: Septika Anggraini, NPM: 2201080032, Program Studi: Tadris Biologi telah diujikan dalam sidang munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan pada hari/tanggal: Kamis, 18 Desember 2025.

TIM PENGUJI

Penguji I	: Anisatu Z. Wakhidah, M.Si.	(.....)
Penguji II	: Suhendi, M.Pd.	(.....)
Penguji III	: Asih Fitriana Dewi, M.Pd.	(.....)
Penguji IV	: Tika Mayang Sari, M.Pd.	(.....)



Mengetahui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan



Dr. Siti Annisah, M.Pd.
NIP. 19800607 200312 2 003

ABSTRAK

PENGARUH PEMBERIAN POC LIMBAH JEROAN IKAN LELE DAN BATANG PISANG TERHADAP PERTUMBUHAN CABAI KERITING (*Capsicum annum* var. Longum) SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI

**Oleh:
SEPTIKA ANGGRAINI**

Ketergantungan penggunaan pupuk kimia dalam jangka panjang dapat berdampak negatif terhadap kualitas tanah dan lingkungan, sehingga diperlukan alternatif pupuk ramah lingkungan, salah satunya pupuk organik cair (POC). Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh POC berbahan limbah jeroan ikan lele (*Clarias batrachus*) dan batang pisang (*Musa* sp.) terhadap pertumbuhan tanaman cabai keriting (*Capsicum annum* var. Longum). Limbah jeroan ikan lele dan batang pisang di Desa Balekencono, Lampung Timur tersedia melimpah namun belum dimanfaatkan secara optimal, meskipun mengandung unsur hara esensial bagi pertumbuhan vegetatif tanaman. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas empat perlakuan, yaitu P0 (kontrol), P1 (20 ml), P2 (40 ml), dan P3 (60 ml), masing-masing dengan enam ulangan. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan lebar daun selama empat minggu. Data dianalisis melalui uji prasyarat, ANOVA satu arah, dan uji lanjut (post hoc). Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa POC mengandung nitrogen sebesar 0,08%, fosfor 0,09%, dan kalium 15,9 mg/L. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa variasi dosis POC berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (Sig. = 0,020), jumlah daun (Sig. = 0,020), dan lebar daun (Sig. = 0,025). Uji post hoc menunjukkan bahwa perlakuan P1 (20 ml) berbeda nyata dengan kontrol pada tinggi tanaman ($p = 0,017$), berbeda nyata dengan kontrol ($p = 0,047$) dan perlakuan P3 (60 ml) pada jumlah daun ($p = 0,024$), serta berbeda signifikan dengan perlakuan P3 pada lebar daun ($p = 0,022$). Perlakuan P2 (40 ml) tidak menunjukkan perbedaan signifikan ($p > 0,05$), sedangkan perlakuan P3 (60 ml) menunjukkan penurunan pertumbuhan tanaman yang mengindikasikan stres fisiologis akibat konsentrasi POC yang terlalu tinggi. Penelitian ini relevan dengan materi pertumbuhan dan perkembangan Biologi kelas XII SMA/MA serta berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber belajar kontekstual berbasis lingkungan dan pertanian berkelanjutan.

Kata Kunci : *Pupuk Organik Cair, Limbah Jeroan Ikan Lele dan Batang Pisang, Cabai Keriting*

ABSTRACT

THE EFFECT OF GIVING POC FROM CATFISH OFFAL WASTE AND BANANA STEMS ON THE GROWTH OF CURLY CHILI (*Capsicum annum* var. *Longum*) AS A BIOLOGY LEARNING RESOURCE

By:

SEPTIKA ANGGRAINI

*Long-term dependence on chemical fertilizers can negatively affect soil quality and the environment, highlighting the need for environmentally friendly alternatives such as liquid organic fertilizer (LOF). This study aimed to analyze the effect of LOF derived from catfish viscera waste (*Clarias batrachus*) and banana stems (*Musa* sp.) on the growth of curly chili plants (*Capsicum annum* var. *Longum*). Catfish viscera waste and banana stems are abundantly available in Balekencono Village, East Lampung, but remain underutilized despite containing essential nutrients that support vegetative plant growth. This research employed a quantitative experimental approach using a Randomized Block Design with four treatments, namely P0 (control), P1 (20 ml), P2 (40 ml), and P3 (60 ml), each repeated six times. Observed growth parameters included plant height, number of leaves, and leaf width measured over a four-week period. Data analysis involved prerequisite tests, one-way ANOVA, and post hoc testing. Laboratory results indicated that the LOF contained 0.08% nitrogen, 0.09% phosphorus, and 15.9 mg/L potassium. One-way ANOVA showed that LOF dosage significantly affected plant height (Sig. = 0.020), number of leaves (Sig. = 0.020), and leaf width (Sig. = 0.025). Post hoc analysis demonstrated that treatment P1 differed significantly from the control in plant height ($p = 0.017$), differed from the control ($p = 0.047$) and treatment P3 in the number of leaves ($p = 0.024$), and differed from treatment P3 in leaf width ($p = 0.022$). Treatment P2 showed no significant differences across all parameters ($p > 0.05$). In contrast, treatment P3 resulted in reduced plant growth, indicating physiological stress caused by excessive LOF concentration. Overall, this study is relevant to plant growth and development topics in Grade XII senior high school Biology learning resources.*

Keyword: *Liquid Organic Fertilizer, Catfish Offal and Banana Stems, Curly Chili Peppers*

ORISINILITAS PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Septika Anggraini

NPM : 2201080032

Prodi : Tadris Biologi

Fakultas: Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi ini secara keseluruhan adalah asli hasil penelitian saya kecuali bagian-bagian tertentu yang dirujuk dari sumbernya dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Metro, 11 Desember 2025

Yang Menyatakan,



Septika Anggraini

NPM. 2201080032

MOTTO

“Orang boleh pandai setinggi langit, tapi selama ia tak menulis, ia akan hilang dari sejarah”

(Pramoedya Ananta Toer)

“Kuasai dunia dengan ilmu, jalannya adalah belajar, senjatanya adalah menulis, kekuatannya adalah membaca. Maka iqra’, bacalah!”

(Fahrudin Faiz)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya dan dari orang-orang tercinta sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik serta tepat pada waktunya. Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua yang selalu mendoakanku sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Seluruh Dosen Program Studi Tadris Biologi UIN Jurai Siwo Lampung yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama perkuliahan.
3. Teman-teman angkatan 2022 khususnya kelas B, terima kasih atas kebersamaan, bantuan, candaan, dan dukungan yang membuat perjalanan akademik menjadi lebih bermakna.
4. Pihak di balik layar yang senantiasa memberikan dukungan dan motivasi.
5. Terakhir untuk diriku sendiri, terima kasih karena telah mampu bertanggung jawab menyelesaikan apa yang sudah dimulai, dan tidak menyerah apapun rintangannya.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala kebaikan dan kemurahan hati-Nya yang tiada terhingga sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul "Pengaruh Pemberian POC Limbah Jeroan Ikan Lele dan Batang Pisang terhadap Pertumbuhan Cabai Keriting (*Capsicum annum* var. Longum) sebagai Sumber Belajar Biologi." Skripsi ini disusun sebagai syarat dalam menyelesaikan tugas akhir. Dalam proses penyusunannya, penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan arahan dan bimbingan.

Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Jurai Siwo Lampung, Prof. Dr. Ida Umami, M.Pd., Kons
2. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK), Dr. Siti Annisah, M.Pd
3. Ketua Program Studi Tadris Biologi, Ibu Asih Fitriana Dewi, M.Pd
4. Dosen Pembimbing, Ibu Anisatu Z. Wakhidah, S.Si., M.Si yang telah memberikan bimbingan serta motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Segenap Dosen Program Studi Tadris Biologi yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
6. Keluarga besar UIN Jurai Siwo Lampung, terkhusus teman-teman seperjuangan Program Studi Tadris Biologi, atas semua dukungan, semangat, serta kerjasamanya.

Terdapat sejumlah kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh sebab itu, penulis sangat menghargai setiap kritik dan saran yang konstruktif guna perbaikan dan pengembangan di masa mendatang, sehingga karya ini dapat menjadi landasan yang lebih kuat bagi penelitian selanjutnya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Batanghari, 10 Desember 2025

Penulis



Septika Anggraini
NPM. 2201080032

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
NOTA DINAS	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vi
HALAMAN ORISINILITAS PENELITIAN	viii
HALAMAN MOTTO	ix
HALAMAN PERSEMBAHAN	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Manfaat Penelitian	7
G. Penelitian Relevan.....	8
BAB II LANDASAN TEORI	12
A. Konsep Teori Variabel Terikat.....	12
1. Pertumbuhan Tanaman.....	12
2. Tanaman Cabai Keriting (<i>Capsicum annum</i> var. Longum)	13
B. Konsep Teori Variabel Bebas	19
1. Pupuk Organik Cair (POC)	20
2. Limbah	21
3. Ikan lele (<i>Clarias batrachus</i>)	22
4. Pohon pisang (<i>Musa</i> sp).....	25
5. Kandungan POC Limbah Jeroan Ikan Lele dan Batang pisang	29
6. Sumber Belajar.....	31
C. Keterkaitan Antar Variabel Terikat dan Variabel Bebas	32
D. Kerangka Konseptual Penelitian	33
E. Hipotesis Penelitian.....	33

BAB III METODE PENELITIAN	34
A. Rancangan Penelitian	34
B. Definisi Operasional Variabel	35
C. Populasi, Sampel, dan Teknik Sampling.....	36
D. Teknik Pengumpulan Data	37
E. Instrumen Penelitian.....	40
F. Teknik Analisis Data	44
G. Jadwal Pelaksanaan.....	46
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	 48
A. Hasil Penelitian	48
1. Komposisi Media Tanam	48
2. Kadar Unsur NPK pada POC Limbah Jeroan Ikan Lele dan batang Pisang	48
3. Deskripsi Lokasi Penelitian.....	49
4. Deskripsi Hasil Penelitian.....	49
5. Hasil Uji Hipotesis	62
B. Pembahasan.....	65
 BAB V PENUTUP	 87
A. Kesimpulan	87
B. Saran.....	87
 DAFTAR PUSTAKA.....	 88
LAMPIRAN-LAMPIRAN	94
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	115

DAFTAR TABEL

No	Judul	Hal
1.	Tabel 3. 1 Desain Penelitian.....	34
2.	Tabel 3. 2 Alat dan bahan.....	38
3.	Tabel 3. 3 Pengamatan tinggi tanaman cabai keriting (<i>Capsicum annum</i> var. Longum).....	41
4.	Tabel 3. 4 Pengamatan jumlah daun tanaman cabai keriting (<i>Capsicum annum</i> var. Longum).....	42
5.	Tabel 3. 5 Pengamatan lebar daun tanaman cabai keriting (<i>Capsicum annum</i> var. Longum).....	43
6.	Tabel 3. 6 Pelaksanaan Kegiatan Penelitian.....	46
7.	Tabel 4. 1 Kadar Unsur dalam POC Limbah Jeroan Ikan Lele dan Batang Pisang.....	49
8.	Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Tinggi Tanaman Cabai Keriting (<i>Capsicum annum</i> var. Longum).	57
9.	Tabel 4. 3 Hasil Uji Normalitas Jumlah Daun Tanaman Cabai Keriting (<i>Capsicum annum</i> var. Longum).....	58
10.	Tabel 4. 4 Hasil Uji Normalitas Lebar Daun Tanaman Cabai Keriting (<i>Capsicum annum</i> var. Longum).....	59
11.	Tabel 4. 5 Hasil Uji Homogenitas Tinggi Tanaman Cabai Keriting (<i>Capsicum annum</i> var. Longum).....	60
12.	Tabel 4. 6 Hasil Uji Homogenitas Jumlah Daun Tanaman Cabai Keriting (<i>Capsicum annum</i> var. Longum).....	61
13.	Tabel 4. 7 Hasil Uji Homogenitas Lebar Daun Tanaman Cabai Keriting (<i>Capsicum annum</i> var. Longum).....	61
14.	Tabel 4.8 Hasil Uji Hipotesis Tinggi Tanaman pada Kontrol, P1, P2, dan P3	63
15.	Tabel 4.9 Hasil Uji Hipotesis Jumlah Daun pada Kontrol, P1, P2, dan P3...	64
16.	Tabel 4.10 Hasil Uji Hipotesis Lebar Daun pada Kontrol, P1, P2, dan P3...	64
17.	Tabel 4.11 Hasil Uji <i>Post Hoc</i> Tinggi Tanaman.....	75
18.	Tabel 4.12 Hasil Uji <i>Post Hoc</i> Jumlah Daun	77
19.	Tabel 4.13 Hasil Uji <i>Post Hoc</i> Lebar Daun.....	79

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Hal
1.	Gambar 2. 1 Cabai keriting (<i>Capsicum annum</i> var. Longum)	15
2.	Gambar 2. 2 Daun cabai keriting	15
3.	Gambar 2. 3 Batang tanaman cabai keriting	16
4.	Gambar 2. 4 Akar tanaman cabai keriting.....	17
5.	Gambar 2. 5 Bunga tanaman cabai keriting	18
6.	Gambar 2. 6 Buah cabai keriting.....	18
7.	Gambar 2. 7 Biji cabai keriting	19
8.	Gambar 2. 8 Ikan Lele (<i>Clarias batrachus</i>).....	23
9.	Gambar 2. 9 Pohon Pisang (<i>Musa</i> sp).....	26
10.	Gambar 2. 10 Warna Batang Pohon Pisang	28
11.	Gambar 4. 1 Grafik Tinggi Tanaman Cabai Keriting.....	51
12.	Gambar 4. 2 Grafik Jumlah Daun Tanaman Cabai Keriting (<i>Capsicum annum</i> var. Longum).....	53
13.	Gambar 4. 3 Grafik Lebar Daun Tanaman Cabai Keriting (<i>Capsicum annum</i> var. Longum).....	55

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Hal
1.	Surat Izin Prasurvey	95
2.	Balasan Izin Pra Survey	96
3.	ACC Seminar Proposal	97
4.	Surat Izin Research	98
5.	Surat Tugas.....	99
6.	Balasan Research	100
7.	Surat Bimbingan Skripsi	101
8.	Hasil Turnitin	102
9.	Bebas Pustaka Perpus.....	103
10.	ACC Munaqosyah.....	103
11.	Lembar pengamatan tinggi tanaman	104
12.	Lembar pengamatan jumlah daun	105
13.	Lembar pengamatan lebar daun	105
14.	Dokumentasi Pra Survey di tempat budidaya ikan lele konsumsi	109
15.	Dokumentasi pembuatan POC	109
16.	Dokumentasi menyiapkan media tanam	110
17.	Dokumentasi semai tanaman cabai keriting	111
18.	Dokumentasi perawatan tanaman cabai keriting	111
19.	Dokumentasi pengamatan	112
20.	Produk Poster	113
21.	Sertifikat Analisis POC	114

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sebagian besar perekonomian banyak negara, termasuk Indonesia, bertumpu pada pertanian.¹ Salah satu tantangan utama dalam pertanian adalah meningkatkan hasil panen serta menjaga keberlanjutan lingkungan.² Pupuk kimia yang digunakan jangka panjang diketahui dapat menyebabkan dampak negatif pada masalah kesehatan manusia, polusi air, dan kerusakan tanah.³ Oleh karena itu, menemukan penyeimbang pupuk yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan sangatlah penting.

Alternatif untuk mengimbangi pupuk kimia adalah POC (pupuk organik cair).⁴ Pembuatan POC menggunakan bahan-bahan organik yang mudah terurai, POC diharapkan mampu meningkatkan kesuburan dan mengurangi pencemaran lingkungan. Dalam konteks ini, penelitian mengenai POC dari limbah jeroan ikan lele (*Clarias batrachus*) dan batang pohon pisang (*Musa sp*) menjadi sangat relevan. Kedua jenis limbah ini melimpah dan seringkali

¹ Maryam Batubara Dan Marlinda Mustika Pane, “Pengaruh Pertanian Terhadap Pendapatan Nasional,” *Jurnal Penelitian Ekonomi Akuntansi (Jensi)* 7, No. 1 (16 Juni 2023): 74–81.

² Josua Sahala, Fitriah Suryani Jamin, Dan Meity Melani Mokoginta, “Analisis Bibliometrik Tentang Tantangan Dan Peluang Dalam Penelitian Pertanian Organik Dalam Mewujudkan Keberlanjutan Lingkungan Dan Kesehatan Masyarakat,” *Jurnal Multidisiplin West Science* 3, No. 04 (30 April 2024): 489–99.

³ Ibtihal Hidayah, Yulhendri Yulhendri, Dan Nora Susanti, “Peran Sektor Pertanian Dalam Perekonomian Negara Maju Dan Negara Berkembang: Sebuah Kajian Literatur,” *Jurnal Salingka Nagari* 1, No. 1 (30 Juni 2022): 28–37.

⁴ Sabrina Wien Kusmutafmi Dkk., “Pengaruh Pemberian Konsentrasi Pupuk Organik Cair Urine Kelinci Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tiga Varietas Tanaman Selada (*Lactuca Sativa* L.) Secara Hidroponik Sistem Sumbu,” *Agrovital : Jurnal Ilmu Pertanian* 8, No. 2 (25 November 2023): 145.

tidak dimanfaatkan dengan baik, sehingga pengolahannya menjadi POC dapat memberikan nilai tambah yang signifikan.

Di Desa Balekencono Kecamatan Batanghari Kabupaten Lampung Timur, terdapat industri budidaya ikan lele konsumsi yang menghasilkan limbah. Berdasarkan hasil prasurevei, budidaya ikan lele (*Clarias batrachus*) mampu menghasilkan sekitar 90 kg hingga 1 kwintal ikan lele dalam satu kali panen dengan waktu pemeliharaan $\pm 2,5$ bulan. Dengan demikian, dalam satu tahun dapat dilakukan sekitar 4–5 kali panen. Apabila hasil panen tersebut diakumulasikan, maka produksi ikan lele dalam satu tahun diperkirakan mencapai sekitar 360–500 kg, atau setara dengan ± 4 –5 kwintal ikan lele (*Clarias batrachus*). Kemudian setelah panen, ikan lele (*Clarias batrachus*) akan dijual untuk dikonsumsi, sehingga menghasilkan suatu limbah seperti jeroan dan juga kotoran ikan.

Dalam satu kali panen, budidaya ikan lele menghasilkan limbah sekitar 9–10 kg. Dengan asumsi dilakukan 4–5 kali panen dalam satu tahun, maka jumlah limbah yang dihasilkan diperkirakan mencapai sekitar 36–50 kg per tahun. Limbah yang dihasilkan akan digunakan untuk pakan ternak seperti ayam dan bebek, tidak jarang juga limbah ikan tersebut hanya dibuang begitu saja ke sungai ataupun ke pembuangan air kotor. Limbah ikan yang dibuang tersebut akan menghasilkan bau yang sangat tidak sedap dikarenakan limbah jeroan ikan merupakan bahan organik yang mudah membusuk.

Nitrogen, fosfor, dan kalium adalah mineral penting yang terkandung dalam limbah ikan lele, seperti sisa daging, tulang, dan jeroan. Unsur hara

tersebut sangat bermanfaat untuk mendukung pertumbuhan tanaman, terutama tanaman.⁵ Jeroan ikan mempunyai kadar protein sebesar 14,01% dan kadar abu sebesar 4,75%. Jeroan ikan memiliki kandungan fosfor sebesar 1% hingga 1,9%. Oleh karena itu, limbah jeroan ikan dapat dimanfaatkan untuk membuat pupuk organik cair pada kadar tersebut.⁶

Di Desa Balekencono banyak masyarakat yang juga berkebun pisang, kurang lebih sebanyak 360 KK memiliki pekarangan yang ditanami banyak pohon pisang. Saat memanen pohonnya akan langsung ditebang dan dibiarkan begitu saja sampai pohon tersebut membusuk. Panen dapat dilakukan kapan saja karena tanaman pisang tidak mengenal musim selagi syarat pertumbuhan pisang itu cukup untuk berbuah. Namun, tanaman pisang dapat mati karena hanya sekali berbuah selama hidupnya.⁷ Sering disebut unik, tanaman pisang terus tumbuh dan berkembang hingga menghasilkan buah untuk dikonsumsi. Daerah dengan musim kemarau 0–4,5 bulan dan curah hujan tahunan 650–5.000 ml merupakan daerah ideal untuk pertumbuhan tanaman pisang. Sedangkan 21°C hingga 29,5°C merupakan suhu udara ideal.⁸

⁵ Anis Rohmawati, Nur Komariyah, Dan Kindriari Nurma Wahyusi, “Fermentasi Pupuk Organik Cair (Poc) Dari Limbah Jeroan Ikan Dan Batang Pisang Dengan Bioaktivator,” *Chempro* 4, No. 1 (2 Desember 2023): 15–22.

⁶ Rohmawati, Komariyah, Dan Wahyusi, “Fermentasi Pupuk Organik Cair (Poc) Dari Limbah Jeroan Ikan Dan Batang Pisang Dengan Bioaktivator.”

⁷ Margarethy Rohanie Mbado Dkk., “Pemberdayaan Ibu-Ibu Rumah Tangga Dalam Upaya Meningkatkan Ekonomi Keluarga Melalui Pengolahan Keripik Gedebog Pisang,” *Jurnal Pengabdian Masyarakat* 3, No. 2 (5 Agustus 2024): 08–15.

⁸ Eva Riyanty Lubis, *Untung Berlimpah Budi Daya Pisang* (Bhuana Ilmu Populer, 2021).

Batang pohon Pisang berpotensi untuk dijadikan pupuk organik.⁹ Batang pohon pisang mengandung unsur hara sebagai berikut: 16% kalsium, 23% kalium, dan 32% fosfor. Pertumbuhan tanaman bergantung pada ketiga unsur hara tersebut. Sampah organik diubah menjadi pupuk cair untuk membantu tanaman menyerap unsur hara.¹⁰

Cabai keriting (*Capsicum annum* var. Longum) adalah salah satu komoditas pertanian penting di Indonesia, yang memiliki nilai ekonomi tinggi baik untuk pasar domestik maupun ekspor.¹¹ Tanaman ini dikenal karena rasa pedasnya yang khas dan penggunaannya yang luas dalam masakan tradisional. Namun, produksi cabai merah keriting di Indonesia seringkali menghadapi berbagai tantangan. Serangan hama dan penyakit merupakan ancaman serius yang dapat mengurangi hasil panen secara signifikan. Selain itu, masalah kesuburan tanah juga menjadi kendala yang menghambat produktivitas tanaman cabai.¹²

Pemilihan tanaman cabai keriting dalam penelitian ini karena cabai keriting merupakan komoditas hortikultura bernilai ekonomi tinggi dengan permintaan pasar yang stabil sepanjang tahun. Selain itu, fase pertumbuhan vegetatif pada cabai keriting sangat krusial karena menentukan kekuatan akar,

⁹ Myra Wardati Sari Dan Siti Alfianita, “Pemanfaatan Batang Pohon Pisang Sebagai Pupuk Organik Cair Dengan Aktivator Em4 Dan Lama Fermentasi,” *Jurnal Tedc* 12, No. 2 (5 September 2019): 133–38.

¹⁰ Rohmawati, Komariyah, Dan Wahyusi, “Fermentasi Pupuk Organik Cair (Poc) Dari Limbah Jeroan Ikan Dan Batang Pisang Dengan Bioaktivator.”

¹¹ Nia Komaladewi Diningsih Dkk., “Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Usahatani Cabai Merah Keriting (*Capsicum Annum* L) Di Kecamatan Morotai Selatan Kabupaten Pulau Morotai,” *Jurnal Sains Agribisnis* 4, No. 1 (24 Juni 2024): 108–19.

¹² Darmawansyah Dan Saripah Ulpah, “Peningkatan Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum Annum* L.) Dengan Aplikasi Berbagai Insektisida Dan Poc D.I Grow,” *Jurnal Agroteknologi Agribisnis Dan Akuakultur* 1, No. 1 (1 Januari 2021): 12–21.

batang, dan daun yang menjadi dasar produktivitas, sehingga kebutuhan nutrisinya yang tinggi pada fase ini menjadi alasan utama perlunya dilakukan penelitian. Fase vegetatif, yang meliputi perkembangan akar, batang, dan daun, merupakan fondasi utama sebelum tanaman memasuki fase generatif (pembentukan bunga dan buah). Jika pertumbuhan vegetatif tidak optimal, maka produktivitas dan kualitas hasil panen akan menurun.¹³

Penggunaan pupuk organik cair (POC) yang berasal dari limbah jeroan ikan lele (*Clarias batrachus*) dan batang pohon pisang (*Musa* sp) diharapkan mampu memberikan beberapa manfaat signifikan dalam budidaya tanaman cabai keriting (*Capsicum annum* var. Longum) yang kemudian hasil penelitian ini akan dipublikasikan dan dibuat poster sebagai sumber belajar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk organik cair (POC) limbah jeroan ikan lele (*Clarias batrachus*) dan batang pisang (*Musa* sp) terhadap pertumbuhan tanaman cabai keriting (*Capsicum annum* var. Longum). Temuan penelitian ini diharapkan dapat memajukan penciptaan teknologi pertanian berkelanjutan dan ramah lingkungan secara signifikan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka masalah yang diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Pemanfaatan limbah jeroan ikan lele (*Clarias batrachus*) oleh masyarakat selama ini belum begitu maksimal karena masyarakat biasanya menggunakan limbah ikan lele tersebut hanya untuk pakan ternak bahkan

¹³ Jujuk Juhariah Dan Margaretha Praba Aulia, "Analisis Pertumbuhan Tanaman Cabai Keriting Pada Fase Vegetatif Dengan Pemupukan Berbasis Mikroorganisme," *Agrotech Research Journal* 5 (Mei 2024).

dibuang di Sungai dan di pembuangan air kotor, sehingga belum ada masyarakat yang memanfaatkan limbah tersebut sebagai pupuk organik.

2. Buah Pisang (*Musa* sp) merupakan salah satu komoditas buah yang banyak tumbuh di Balekencono, namun saat buah pisang sudah dipanen, pohon pisang hanya ditebang begitu saja dan dibiarkan hingga membusuk. Sehingga belum ada pengolahan batang pohon pisang menjadi pupuk organik cair (POC) di Desa Balekencono.
3. Tanaman cabai keriting penting dioptimalkan dalam fase vegetatif untuk menentukan hasil panen. Tanaman ini membutuhkan nutrisi tinggi, terutama nitrogen, fosfor, dan kalium, yang mendukung pertumbuhan akar, batang, dan daun. Ketergantungan pada pupuk kimia yang mahal dan berdampak buruk pada lingkungan mendorong pencarian alternatif yang lebih efisien. Pupuk organik cair (POC) limbah jeroan ikan lele dan batang pisang diharapkan dapat menjadi solusi karena mengandung nutrisi esensial yang mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman secara optimal.

C. Batasan Masalah

Agar pembahasan dapat fokus dan mencapai apa yang diharapkan, penulis membatasi penelitian ini pada:

1. Subjek dari penelitian ini adalah pupuk organik cair (POC) dari limbah jeroan ikan lele (*Clarias batrachus*) dan batang pohon pisang (*Musa* sp).
2. Objek yang diteliti yaitu pertumbuhan tanaman cabai keriting.
3. Parameter pertumbuhan yang diukur meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun dan lebar daun.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan Batasan masalah yang dipaparkan di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah terdapat pengaruh POC campuran limbah jeroan ikan lele dan batang pisang terhadap pertumbuhan cabai keriting?
2. Dosis POC mana yang paling efektif untuk pertumbuhan cabai keriting?
3. Bagaimana relevansi hasil penelitian ini sebagai sumber belajar biologi?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui apakah POC campuran limbah jeroan ikan lele dan batang pisang berpengaruh terhadap pertumbuhan cabai keriting.
2. Untuk mengetahui Dosis POC yang paling efektif untuk pertumbuhan cabai keriting.
3. Untuk mengetahui relevansi hasil penelitian sebagai sumber belajar biologi.

F. Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Temuan penelitian ini dapat dimasukkan ke dalam upaya ilmiah di masa depan, khususnya yang berkaitan dengan pertanian dan pendidikan.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi masyarakat, sebagai referensi dalam melaksanakan budidaya tanaman cabai keriting sehingga masyarakat dapat mengembangkan budidaya tanaman cabai keriting secara organik dan juga sebagai peluang bisnis yang menghasilkan nilai ekonomi yang tinggi dan dapat menambah penghasilan masyarakat dengan menggunakan pupuk organik sisa limbah.
- b. Bagi guru dapat menjadi sumber pembelajaran dengan memberikan informasi dan rangkuman bagaimana pengaruh pupuk organik cair dari limbah batang ikan lele dan pisang terhadap pertumbuhan cabai keriting.
- c. Bagi Peneliti, sebagai persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan program strata satu (S1) Tadris Biologi Universitas Islam Negeri (UIN) Jurai Siwo Lampung. Dan penulis dapat belajar bagaimana budidaya tanaman cabai keriting dengan memanfaatkan pupuk organik yang berasal dari limbah.

G. Penelitian Relevan

Penelitian ini mengacu pada penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang sedang dilakukan saat ini. Beberapa temuan penelitian terkait yang dijadikan bahan kajian oleh peneliti tercantum di bawah ini.

1. Santi Diana Putri, dkk melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah Keriting (*Capsicum annuum* Lvar Lado F1) Terhadap Takaran Pupuk Organik Cair dari Sampah Organik Pasar”. Mereka menemukan bahwa perkembangan dan produktivitas tanaman cabai merah keriting varietas FI dipengaruhi oleh

dosis POC 50% dari sampah organik pasar, sehingga menghasilkan 26,60 potong cabai dengan berat buah 105,60 gram.¹⁴

2. Anis Rohmawati, dkk melakukan penelitian dengan judul “Fermentasi Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Jeroan Ikan dan Batang Pisang Menggunakan Bioaktivator” Kadar fosfor (P), kalium (K), dan nitrogen (N) diukur selama fase fermentasi 15 hari. agak tinggi. Secara spesifik limbah jeroan ikan lele menyumbang 2,88% unsur nitrogen, 2,06% unsur P, dan 2,13% unsur K yang telah memenuhi SNI pupuk organik cair. Suhu, pH, dan lama fermentasi merupakan beberapa variabel yang mempengaruhi proses pembuatan pupuk organik cair, yang tidak selalu berjalan seefisien mungkin.¹⁵
3. Ichsanul Mukmin, dkk melakukan penelitian dengan judul “Kombinasi Pembuatan Pupuk Cair Organik dari Limbah Jeroan Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan Probiotik sebagai Upaya Optimalisasi Pertumbuhan Tanaman.” Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan merusak kesuburan tanah dan berdampak negatif pada lingkungan serta kesehatan. Limbah ikan memiliki manfaat dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya serap air, dan menyediakan unsur hara tanpa kandungan zat beracun. Oleh karena itu, mendaur ulang limbah ikan melalui fermentasi menjadi pupuk cair dapat menjadi solusi alternatif. Penelitian menunjukkan bahwa pupuk cair dari limbah jeroan ikan efektif

¹⁴ Santi Diana Putri, Ananto Ananto, Dan Rais Marnis, “Pengaruh Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Merah Keriting (*Capsicum Annuum* L Var Lado F1) Terhadap Dosis Pupuk Organik Cair Limbah Organik Pasar:,” *Jurnal Triton* 14, No. 1 (16 Juni 2023): 78–86.

¹⁵ Rohmawati, Komariyah, dan Wahyusi, “Fermentasi Pupuk Organik Cair (POC) Dari Limbah Jeroan Ikan Dan Batang Pisang Dengan Bioaktivator.”

dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dan mengurangi pencemaran lingkungan.¹⁶

4. Rina Juwita, dkk melakukan penelitian dengan judul “Sosialisasi Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Ikan dan Sayuran di Kelurahan Pasar Pagi Kota Samarinda.” Masyarakat menyambut baik pelatihan yang diadakan di Kelurahan Pasar Pagi, Kota Samarinda yang melibatkan pembuatan pupuk organik cair (POC) dari limbah ikan dan sayuran. Meski demikian, tingkat kehadiran masih berada di bawah standar yang diharapkan, sehingga diperlukan strategi lain, seperti melibatkan kelompok sosial, untuk meningkatkan partisipasi warga. Peserta yang hadir sangat antusias dan mengakui bahwa kegiatan ini menambah wawasan mereka tentang manfaat POC. Pupuk ini terbukti meningkatkan kualitas dan produktivitas tanaman, terutama untuk tanaman di sekitar rumah. Dengan bahan baku yang melimpah dan biaya produksi murah, POC juga berpotensi bersaing dengan produk penyubur lainnya, selain ramah lingkungan.¹⁷
5. Ni Luh Gede Laviola Pratiwi, dkk melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) terhadap Pertumbuhan Vegetatif dan Generatif Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L*)”
Pemberian pupuk organik cair (POC) terbukti memengaruhi pertumbuhan

¹⁶ Ichsanul Mukmin dkk., “Kombinasi Pembuatan Pupuk Cair Organik Dari Limbah Jeroan Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*) Dengan Probiotik Sebagai Upaya Optimalisasi Pertumbuhan Tanaman,” *Seminar Nasional Lahan Suboptimal* 9, no. 2021 (Desember 2021): 2021.

¹⁷ Rina Juwita dkk., “Sosialisasi Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Ikan Dan Sayuran Di Kelurahan Pasar Pagi Kota Samarinda,” *Bernas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 4, no. 1 (24 Januari 2023): 713–20.

vegetatif tanaman cabai rawit, yang ditunjukkan oleh peningkatan signifikan pada tinggi tanaman dibandingkan dengan perlakuan kontrol, dengan hasil terbaik pada perlakuan P2 (2%). Selain itu, POC juga berpengaruh pada pertumbuhan generatif, ditandai dengan munculnya bunga lebih cepat pada tanaman yang diberi POC dibandingkan kontrol. Jumlah bunga juga menunjukkan perbedaan nyata, dengan hasil terbaik ditemukan pada perlakuan P2 (2%).¹⁸

Dari penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa pupuk organik cair (POC) berbahan dasar sampah organik mempunyai potensi yang baik untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman, serta ramah lingkungan. Selain itu, pengaruhnya pada pertumbuhan tanaman sangat signifikan dengan kandungan dan manfaat yang sangat banyak di dalam pupuk organik cair (POC) dari limbah organik tersebut.

Kemudian kebaruan (*novelty*) penelitiannya adalah pencampuran pupuk organik cair (POC) berbahan limbah jeroan ikan lele dan limbah batang pohon pisang yang kemudian diaplikasikan untuk pertumbuhan tanaman cabai keriting (*Capsicum annum* var. Longum).

¹⁸ Ni Luh Gede Laviola Pratiwi, Ni Kadek Yunita Sari, dan Ni Kadek Dwipayani Lestari, "Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Dan Generatif Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens* L.)," *Jurnal Media Sains* 5, no. 1 (17 September 2021).

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Konsep Teori Variabel Terikat

Variabel terikat, atau yang biasa disebut variabel dependen, sering kali dikenal sebagai variabel hasil, kriteria, atau dampak. Variabel ini bergantung pada variabel bebas dan merupakan konsekuensi dari pengaruh yang diberikan. Selain itu, variabel terikat juga disebut sebagai variabel endogen.¹⁹ Dalam penelitian ini yang termasuk variabel terikat (y) yaitu pertumbuhan tanaman cabai keriting (*Capsicum annum* var. Longum).

1. Pertumbuhan Tanaman

Istilah "pertumbuhan tanaman" menggambarkan bagaimana proses biologis dan fisiologis internal tanaman menyebabkannya berkembang dalam ukuran dan jumlah besar. Perkecambahan biji, perkembangan akar dan batang, pembentukan daun, pembungaan, dan pembentukan buah adalah beberapa fase yang dilalui tanaman dalam pertumbuhannya. Perkecambahan biji merupakan tahap awal pertumbuhan tanaman. Pelepasan akar atau radikal dari penutup benih menandakan perkecambahan.²⁰ Imbibisi dan penyerapan air, hidrasi jaringan, penyerapan O₂, aktivasi dan pencernaan enzim, pergerakan molekul terhidrolisis ke bawah sumbu embrio, peningkatan respirasi dan asimilasi, memulai pembelahan dan pembesaran sel, dan munculnya embrio adalah

¹⁹ Nikmatur Ridha, "Proses Penelitian, Masalah, Variabel Dan Paradigma Penelitian," *Hikmah* 14, no. 1 (2017): 1.

²⁰ Mismawarni Srma Ningsih Dan Edi Susilo, "Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan," 2023.

beberapa proses fisiologis dan morfologi yang terjadi selama pengecambahan.²¹

Pertumbuhan primer merupakan tahap kedua pertumbuhan tanaman. Pola pertumbuhan tanaman yang dikenal sebagai pertumbuhan primer bergantung pada lokasi meristem. Sel-sel yang memungkinkan tanaman tumbuh lebih panjang diproduksi oleh meristem apikal, yang terdapat di bagian atas pucuk dan di ujung akar. Akar dapat menembus tanah dan pucuk mengalami pemanjangan untuk meningkatkan paparan karbon dioksida dan sinar matahari berkat pemanjangan ini, yang dikenal sebagai pertumbuhan primer.²²

Pertumbuhan sekunder adalah tahap ketiga. Aktivitas penebalan akar dan pucuk yang progresif, yang awalnya disebabkan oleh pertumbuhan primer, kemudian mengarah pada pertumbuhan sekunder. Meristem lateral menghasilkan pertumbuhan sekunder. Pabrik akan tumbuh dan menjadi lebih luas akibat perluasan ini. Seiring dengan peningkatan volume, massa, atau berat (segar atau kering), pertumbuhan juga dapat diukur dengan pertambahan panjang, lebar, atau luas.²³

2. Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* var. *Longum*)

Cabai keriting termasuk dalam kategori buah menurut ilmu botani. Namun karena cabai sering digunakan sebagai bumbu masakan oleh masyarakat Indonesia, komoditas ini kemudian digolongkan sebagai

²¹ Jazilatul Maghfiroh, "Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan Tanaman," 2017.

²² Joni Ali, *Modul Pembelajaran Biologi* (Penerbit P4i, 2023).

²³ Maghfiroh, "Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan Tanaman."

sayuran berdasarkan tradisi dan konsensus. Cabai keriting tumbuh di daerah tropis dan merupakan tanaman tahunan yang termasuk dalam kategori semak berkayu. Baik dataran tinggi maupun dataran rendah dapat mendukung pertumbuhan dan reproduksi tanaman ini.²⁴

Tumbuhan cabai keriting dikategorikan sebagai *spermatophyta* (tumbuhan yang menghasilkan biji) pada *plantarum*. Cabai keriting termasuk kelompok tumbuhan berbiji tertutup (*angiospermae*) karena kulit buahnya menutupi biji. Benih termasuk golongan tumbuhan berkeping dua (*dicotyledonae*) karena lembagaanya terpisah menjadi dua daun lembaga. Termasuk dalam subkelas *sympetalae* karena desain bunga cabai keritingnya lengkap, kelopak dan mahkotanya, serta daun mahkotanya menyatu. Cabai keriting merupakan anggota suku terong atau famili *Solanaceae*. Berikut adalah klasifikasi tanaman cabai keriting:²⁵

Kingdom : Plantae (tumbuhan)
 Sub kingdom : Tracheobionita (tumbuhan berpembuluh)
 Super divisi : Spermatophyta (menghasilkan biji)
 Divisi : Magnoliophyta (tumbuhan berbunga)
 Kelas : Magnoliopsida (berkeping dua/dikotil)
 Sub kelas : Asteridae
 Ordo : Solanales
 Famili : Solanaceae (suku terong-terongan)

²⁴ Alif, *Kiat Sukses Budidaya Cabai Keriting* (Bio Genesis, 2017).

²⁵ I Gusti Bagus Teguh Ananta dan Dewa Gede Anom Anjasmara, "Antioxidant and Antibacterial Potency of Red Chillies Extract (*Capsicum annum* var. Longum)," *Jurnal Ilmiah Medicamento* 8, no. 1 (29 Maret 2022): 48–55.

Genus : *Capsicum*

Spesies : *Capsicum annum* var. Longum



Gambar 2. 1 Cabai keriting (*Capsicum annum* var. Longum)
Sumber: bogornewsinfo (2024)

a. Daun

Daun cabai keriting disebut juga *oblongus acutus*, merupakan daun tunggal yang berbentuk lonjong dan ujungnya lancip. Urat daun terdapat pada daun yang berbentuk menyirip. Permukaan daun bagian bawah lebih pucat dibandingkan permukaan atas, yaitu berwarna hijau tua. Daunnya berukuran lebar 3,5 sampai 5 cm dan panjang 9 sampai 15 cm. Pada sejumlah pucuk samping yang berorientasi spiral pada batang utama, tumbuh daun.²⁶



Gambar 2. 2 Daun cabai keriting
Sumber: Dokumentasi pribadi (2024)

²⁶ Alif, *Kiat Sukses Budidaya Cabai Keriting*.

b. Batang

Tanaman cabai keriting memiliki dua bagian pada batangnya: cabang dan batang utama. Batang utama yang panjangnya 20 sampai 28 cm dan diameter 1,5 sampai 2,5 cm, berkayu dan berwarna coklat kehijauan. Cabang hijaunya berdiameter 0,5–1 cm dan panjang 5-7 cm. Cabang-cabang baru dapat muncul berpasangan kapan saja, dan percabangannya bersifat dikotomis atau bercabang. Batang tanaman cabai keriting berbentuk tegak dan membulat, ruas-ruasnya panjangnya 5-10 cm dan beruas-ruas. Batangnya dapat tumbuh setinggi 50 hingga 150 cm.²⁷



Gambar 2. 3 Batang tanaman cabai keriting
Sumber: Dokumentasi pribadi (2024)

c. Akar

Akar tunggang tanaman cabai keriting menjadikannya tanaman perdu. Dengan panjang sekitar 25 hingga 35 cm, sistem perakaran tanaman sangat menyebar dan berfungsi menyimpan unsur hara dan air. Akar cabai keriting yang kedalamannya ± 200 cm tumbuh tegak lurus dengan tanah menopang pohon. Akar tunggang menimbulkan

²⁷ Salsabila Ramadhanti dan Budi Waluyo, "Analisis Keragaman dan Filogenetik Spesies Cabai (*Capsicum* sp) Berdasarkan Karakter Morfologi," *Jurnal Produksi Tanaman*. 6 (4 April 2021): 266.

akar bercabang, yang menyebar secara horizontal di dalam tanah dan menghasilkan akar kecil berserat yang bergabung membentuk massa padat.²⁸



Gambar 2. 4 Akar tanaman cabai keriting
Sumber: Alif (2017)

d. Bunga

Bunga cabai yang melengkung adalah terompet putih kecil. Merupakan bunga sempurna karena memiliki mahkota, tangkai bunga, kelopak bunga, serta alat kelamin jantan dan betina. Bunga ini juga dikenal sebagai bunga *hermafrodit* karena mengandung organ seksual jantan dan betina. Bunganya bergelantungan di ketiak daun, mahkota berwarna putih, bulir lima atau enam, panjang 1-1,5 cm, lebar 0,5 cm, dan kepala putik berwarna kuning.²⁹

²⁸ Alif, *Kiat Sukses Budidaya Cabai Keriting*.

²⁹ Ramadhanti dan Waluyo, "Analisis Keragaman dan Filogenetik Spesies Cabai (*Capsicum* sp) Berdasarkan Karakter Morfologi."



Gambar 2. 5 Bunga tanaman cabai keriting
Sumber: Dokumentasi pribadi (2024)

e. Buah

Setelah penyerbukan selesai, buah cabai keriting akan berkembang. Buah cabai keriting mempunyai permukaan halus mengkilat, berbentuk panjang, berbentuk kerucut, melengkung, ujungnya meruncing, dan menggantung. Bijinya terhubung dengan plasenta di dalam buah. Daging buahnya memiliki rasa yang agak pedas dan teksturnya renyah, terkadang lembut. Buah mempunyai diameter 0,6 sampai 0,8 cm dan panjang 9 sampai 15 cm. Saat matang, buah muda berwarna merah tua, kecoklatan, dan hijau tua.³⁰



Gambar 2. 6 Buah cabai keriting
Sumber: Claudia dan Setiawan (2021)

³⁰ Alif, *Kiat Sukses Budidaya Cabai Keriting*.

f. Biji

Biji cabai keriting yang berbentuk bulat dan pipih dikelompokkan menjadi satu (*cluster*) dan disatukan oleh empulurnya. Biji berdiameter 4 mm terletak di dalam buah dan terhubung sepanjang plasenta. Jika sudah matang, bijinya berwarna putih kekuningan, dan seiring bertambahnya usia, warnanya menjadi kecoklatan. Ini berkontribusi pada produksi benih tanaman baru dan memiliki lapisan luar yang keras.³¹



Gambar 2. 7 Biji cabai keriting
Sumber: Alif (2017)

B. Konsep Teori Variabel Bebas

Variabel ini disebut juga sebagai variabel yang mempengaruhi, atau merangsang perubahan. Dalam bahasa Indonesia, dikenal sebagai variabel bebas. Suatu variabel yang mempengaruhi, menyebabkan, atau timbul sebagai akibat dari variabel terikat disebut dengan variabel bebas. Nama umum lainnya untuk variabel ini adalah variabel eksogen.³² Dalam penelitian ini yang termasuk variabel bebas (x) yaitu pengaruh pemberian variasi dosis pupuk

³¹ Evriani Mareza dkk., “Keragaan Agronomi Cabai Keriting (*Capsicum annuum* L.) IPB di Lahan Pasang Surut Sumatera Selatan,” *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)* 49, no. 2 (30 Agustus 2021): 169–76.

³² Ridha, “Proses Penelitian, Masalah, Variabel Dan Paradigma Penelitian.”

organik cair (POC) dari campuran limbah jeroan ikan lele (*Clarias batrachus*) dan limbah batang pohon pisang (*Musa sp.*).

1. Pupuk Organik Cair (POC)

Pupuk organik sepenuhnya berasal dari bahan alami, seperti sisa tumbuhan dan hewan yang telah membusuk. Pupuk ini berfungsi untuk menambah unsur organik serta memperbaiki struktur fisik, kimia, dan biologi tanah.³³

Penguraian bahan organik oleh mikroba menghasilkan pupuk organik yang bersifat *slow release* dan lebih tahan lama dibandingkan pupuk anorganik di dalam tanah. Keunggulan pupuk organik yang kadang disebut dengan pupuk organik cair (POC) yang dibuat melalui fermentasi dalam bentuk cair antara lain lebih mudah diserap tanaman dan unsur hara makro dan mikro tersedia dengan mudah.³⁴

Pupuk organik cair adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan larutan yang terbentuk dari penguraian komponen organik yang berasal dari kotoran tumbuhan, hewan, dan manusia yang kaya akan unsur hara. Pupuk organik cair (POC) memiliki beberapa manfaat, seperti penyaluran unsur hara yang lebih cepat, mengatasi kekurangan nutrisi, serta mengurangi risiko pencucian unsur hara. Selain berfungsi sebagai pupuk, POC juga dapat digunakan sebagai aktivator

³³ Yusana Sasani Dadtun, Isyan Viqi Masruri, Dan Ari Kusumawardani, "Penyuluhan Pemanfaatan Limbah Organik Menjadi Pupuk Organik Cair Di Desa Ngargoharjo, Kecamatan Girintontro, Wonogiri," *Prosiding Seminar Nasional Membangun Desa-Uns* 2, No. 2 (31 Oktober 2021).

³⁴ Dedy Prasetyo Dan Rusdi Evizal, "Pembuatan Dan Upaya Peningkatan Kualitas Pupuk Organik Cair," *Jurnal Agrotropika* 20, No. 2 (2021): 68–80.

dalam pembuatan pupuk organik padat. Jenis pupuk ini sering dimanfaatkan di bidang peternakan atau dijual di pasaran. POC mengandung berbagai unsur hara esensial, baik makro maupun mikro, seperti bahan organik, N, P, K, S, Ca, Mg, B, Mo, Cu, Fe, Mn.³⁵

Penggunaan POC dapat menurunkan kebutuhan pupuk anorganik, meningkatkan hasil panen, meningkatkan kualitas produk, dan meningkatkan kualitas tanah. Dibandingkan dengan pupuk padat, pupuk organik cair lebih unggul karena lebih mudah diserap oleh tanaman. Hal ini disebabkan oleh unsur haranya yang sudah terurai, sehingga tanaman dapat memanfaatkannya lebih cepat. Selain itu, POC juga mengandung unsur hara makro dan mikro yang cukup lengkap.³⁶

2. Limbah

Limbah merupakan produk sampingan dari setiap kegiatan sehari-hari. Limbah pada hakikatnya adalah sesuatu yang tidak berguna dan dibuang ke lingkungan tanpa adanya pengelolaan terlebih dahulu, menurut masyarakat umum.³⁷

Sampah atau limbah dapat berupa bahan padat atau semi padat atau sisa dari suatu prosedur. Sampah dan limbah dapat dipisahkan menjadi dua kategori: anorganik dan organik. Sampah yang berasal dari makhluk hidup dan terurai secara alami disebut dengan sampah organik. sampah yang

³⁵ *Ibid.*

³⁶ *Ibid.*

³⁷ Hasmari Noer Dan Sayani, "Pengabdian Kepada Masyarakat Penyuluhan Pengelolaan Limbah Rumah Tangga Dalam Menjaga Lingkungan," *Jurnal Abditani* 4, No. 3 (30 Desember 2021): 145–48.

tidak dapat terurai secara alami seperti kaca, logam, plastik, dan lain-lain disebut sampah anorganik.³⁸

Sampah atau limbah merupakan sisa dari suatu aktivitas atau proses yang mengandung senyawa beracun atau berbahaya. Dampaknya bergantung pada jenis, konsentrasi, dan jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga dapat membahayakan lingkungan, kesehatan manusia, serta kelangsungan hidup makhluk lain. Komponen yang sering terdapat pada sampah antara lain adalah bahan kimia organik yang bersifat *biodegradable* (penguraian biologis), senyawa organik yang mudah menguap, senyawa organik yang bandel (sulit terurai), logam berat yang beracun, partikel tersuspensi, unsur hara, bakteri berbahaya, dan parasit.³⁹

3. Ikan lele (*Clarias batrachus*)

Salah satu jenis ikan air tawar yang banyak disukai adalah ikan lele. Ikan lele merupakan produk yang dibudidayakan di lokasi marginal dengan stok tinggi pada lahan terbatas (*land saving*) dengan tetap melakukan konservasi air. Mulai dari bisnis benih hingga skala konsumsi yang bisa menguntungkan di setiap daerah, pertumbuhan bisnis ikan lele bisa terlaksana.⁴⁰ Berikut merupakan klasifikasi dari ikan lele:

Filum : Chordata

³⁸ Dadtun, Masruri, Dan Kusumawardani, “Penyuluhan Pemanfaatan Limbah Organik Menjadi Pupuk Organik Cair Di Desa Ngargoharjo, Kecamatan Giritontro, Wonogiri.”

³⁹ Selly Anggraini, Rachmat Ramdani, dan Mochamad Faizal Rizki, “Implementasi Kebijakan Peraturan Daerah Nomor 10 Tahun 2013 Tentang Pengelolaan Limbah Berbahaya dan Beracun (B3) Di Kabupaten Karawang,” *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan* 9, no. 10 (31 Mei 2023): 583–94.

⁴⁰ Niaga Swadaya, *Panduan Lengkap Agribisnis Lele* (Gramedia, 2013).

Kelas	: Pisces
Subkelas	: Telestoi
Ordo	: Ostariophsy
Subordo	: Siluroidae
Famili	: Clariidae
Genus	: Clarias
Spesies	: <i>Clarias batrachus</i>



Gambar 2. 8 Ikan Lele (*Clarias batrachus*)
Sumber: Firdaus dan zahir (2023)

Ikan lele biasanya memiliki tubuh tidak bersisik, licin, berlendir dengan kumis atau tentakel. Berikut ini penjelasan masing-masing dari ketiga bagian ikan lele yang berbeda secara anatomi dan morfologi.

a. Kepala (*cepal*)

Kepala ikan lele berukuran lebih dari seperempat panjang tubuhnya. Kepala ikan lele cekung, atau pipih ke bawah. Plat tulang menutupi bagian atas dan bawah kepala.⁴¹ Di atas insang, lempengan tulang ini membuat lubang. Di area ini terdapat alat

⁴¹ Tri Wiharti dan Nur Rokhimah Hanik, "Identification of Types of Fish Captured by Fishermen at TPI Wuryantoro Wonogiri That Are Consumed by the Community," *Jurnal Biologi Tropis* 22, no. 4 (19 November 2022): 1177–87.

pernapasan tambahan ikan lele berbentuk labirin. Empat kumis menghiasi mulut ikan lele yang terletak di ujung moncongnya. Permukaan kasar di bagian depan mulut ikan lele diduga berasal dari struktur serupa gigi halus yang memang terdapat pada mulutnya. Empat pasang antena juga terdapat di sekitar mulut ikan lele. dua sungut di hidung, dua di bagian luar mandibula, dua di bagian dalam mandibula, dan dua di rahang atas. Penglihatan ikan lele terganggu, dan ia memiliki organ penciuman di dekat antenanya yang digunakan untuk sentuhan dan penciuman. Mata ikan lele memiliki batas orbit yang bebas dan berukuran kecil. Mata yang letaknya lateral-lateral atau terletak di permukaan punggung tubuh mampu mengidentifikasi warna. Lensa mata dapat bergerak masuk dan keluar untuk memfokuskan pandangan. Bagian depan ikan lele terdapat sepasang lubang hidung. Lubang hidung yang sangat sensitif ini digunakan untuk mendeteksi bau.⁴²

b. Badan (*abdomen*)

Dibandingkan ikan seperti tawes, mas, atau gurami, ikan lele mempunyai bentuk tubuh yang berbeda. Ikan lele tidak memiliki sisik dan memiliki tubuh yang memanjang dan agak membulat. Abu-abu hingga hitam adalah warna tubuhnya. Terdapat area melingkar pada bagian tengah tubuh ikan lele. Sedangkan bodi belakangnya rata ke samping. Oleh karena itu, ikan lele

⁴² Swadaya, *Panduan Lengkap Agribisnis Lele*.

diklasifikasikan menjadi tiga bentuk penampang: pipih ke bawah, bulat, dan pipih ke samping.⁴³

c. Ekor (*caudal*)

Ikan lele memiliki sirip ekor berbentuk bulat yang terpisah dari sirip dubur dan sirip punggung serta digunakan untuk gerak maju. Sirip perut yang membulat memanjang di sepanjang sirip dubur. Sirip dada ikan lele mempunyai dua duri tajam yang disebut patil, yang digunakannya untuk melompat keluar air, melarikan diri, dan melindungi diri dari gangguan luar. Dengan menggunakan patil tersebut, ikan lele bahkan dapat bergerak di darat tanpa air selama waktu dan jarak tertentu.⁴⁴

4. Pohon pisang (*Musa sp*)

Salah satu komoditas hortikultura unggulan yang diharapkan mampu bersaing di pasar terbuka adalah Pisang (*Musa sp*), komoditas asli Indonesia. Lahan yang digunakan untuk pengembangan pisang seluas 33,3 juta hektar ini tersebar di berbagai wilayah nusantara, meliputi 4,9 juta hektar lahan pekarangan, 8,5 juta hektar sawah, 3,2 juta hektar sawah, dan 16,7 juta hektar lahan kering. Tanaman pisang mendapat prioritas karena merupakan produk bernilai gizi tinggi yang dapat digunakan sebagai bahan baku pangan olahan maupun sebagai produk pangan yang dapat

⁴³ *Ibid.*

⁴⁴ *Ibid.*

diekspor dalam bentuk segar sebagai buah meja. Pisang komersial adalah buah yang baik.⁴⁵



Gambar 2. 9 Pohon Pisang (*Musa* sp)
Sumber: Dokumentasi pribadi (2024)

a. Botani Tanaman Pisang

Kingdom :Plantae

Divisi : Magnoliophyta (tumbuhan berbunga)

Kelas : Liliopsida (monokotil)

Ordo : Zingiberales

Famili : Musaceae

Genus : Musa

Spesies : *Musa* sp.

⁴⁵ Santosa, *Teknologi Agroindustri Pisang* (Uwais Inspirasi Indonesia, 2023).

Tinggi tanaman dapat mencapai 3,5 m sampai 7,5 m.⁴⁶

b. Morfologi Batang Pohon Pisang

1) Akar Tanaman

Tanaman pisang tidak memiliki akar tunggang, melainkan memiliki akar serabut yang berasal dari umbi batang.⁴⁷

2) Batang

Umbi bawah tanah sebenarnya adalah batang tanaman pisang. Batang semu adalah bagian yang menyerupai batang dan berdiri tegak. Ini terdiri dari daun-daun yang berkembang yang melingkari satu sama lain dan membungkus batang yang panjang dan lembut.⁴⁸

Batang pisang memiliki warna batang yang berbeda-beda pada setiap varietasnya. Secara umum warna batang pisang dari semua jenis pisang terdiri dari kuning, kuning kehijauan, merah kehijauan, hijau, merah dan merah jambu keunguan. Batang pisang disetiap daerah mempunyai ciri morfologi tersendiri. Hal ini disebabkan oleh pengaruh jenis tanah, intensitas hujan, dan kondisi iklim setempat tempat tumbuhnya batang pisang.⁴⁹

⁴⁶ *Ibid.*

⁴⁷ Ari Sunandar Dan Adi Pasah Kahar, "Karakter Morfologi Dan Anatomi Pisang Diploid Dan Triploid," *Scripta Biologica* 5, No. 1 (1 Maret 2018): 31–36.

⁴⁸ Bambang Kusmartono, Murni Yuniwati, dan Zumratul Adzkiyaa, "Pemanfaatan Serat Pohon Pisang Kepok (*Musa paradisiacal* L) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Hardboard," *Jurnal Teknologi* 14, no. 1 (25 Juni 2021): 91–98,

⁴⁹ Santosa, *Teknologi Agroindustri Pisang*.



Gambar 2. 10 Warna Batang Pohon Pisang
Sumber: Mezi (2013)

Pisang dapat berbuah kapan saja sepanjang tahun dan tidak mengenal musim panen. Batang pohon pisang akan ditebang setelah buahnya sudah dihasilkan kemudian batangnya akan dibiarkan membusuk begitu saja.⁵⁰

3) Daun

Tanaman pisang mempunyai daun yang panjang dan lanset. Daunnya mempunyai tangkai yang panjang dengan panjang antara 30 sampai 40 cm. Daun ini memiliki tangkai daun yang keras dan kaku yang berisi air.⁵¹

4) Bunga

Bunga tanaman pisang mempunyai bentuk lonjong dan ujung lancip. Bunga tanaman pisang yang baru dihasilkan disebut bunga pisang. Tangkai bunga, daun penyangga bunga, dan mahkota bunga menyusun bunga mekar pada tanaman pisang.⁵²

⁵⁰ *Ibid.*

⁵¹ Yan Piter Basman Ziraluo dan Markus Duha, "Diversity Study Of Fruit Producer Plant In Nias Islands," *Jurnal Inovasi Penelitian* 1, no. 4 (September 2020): 683–94.

⁵² Santosa, *Teknologi Agroindustri Pisang*.

5) Buah

Ukuran, warna kulit, warna daging, rasa, dan aroma pisang berbeda-beda tergantung jenisnya. Pisang tersedia dalam berbagai bentuk; ada yang panjang dan bulat, ada yang pendek dan bulat, dan seterusnya.⁵³

5. Kandungan POC Limbah Jeroan Ikan Lele dan Batang pisang

Limbah padat ikan lele mempunyai kandungan C-Organik yang tinggi serta unsur hara makro yang baik digunakan sebagai penambahan unsur hara yang berasal dari bahan organik untuk tanaman.

Kandungan unsur hara pada limbah padat ikan lele yaitu N sebanyak 1,53%; P sebanyak 0,7%; dan K sebanyak 0,5% dalam 100 g limbah padat ikan lele. Kandungan unsur hara dalam limbah padat ikan lele mampu menambah unsur hara untuk budidaya tanaman sawi pagoda. Pemberian bahan organik yang berasal dari limbah padat ikan lele memberikan tambahan unsur hara terutama nitrogen yang berperan dalam pertumbuhan tanaman.⁵⁴

Tanaman pisang yang sudah selesai dipanen harus di tebas dan diganti tunas pisang yang baru. Limbah batang pisang yang berasal dari hasil panen biasanya tidak diolah sehingga menyebabkan tumpukan serta menimbulkan bau busuk yang tidak sedap. Padahal batang pisang

⁵³ *Ibid.*

⁵⁴ Muji Yati Dan Parawita Dewanti, "Pengaruh Pemberian Limbah Padat Ikan Lele Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa*)," *Berkala Ilmiah Pertanian* 5, No. 3 (2022): 3, <https://doi.org/10.19184/Bip.V5i3.15913>.

memiliki kandungan yang berperan besar dalam pupuk organik dan belum banyak dimanfaatkan sebagai bahan dasar pupuk organik. Pada dasarnya pisang tidak memiliki batang sejati, batang pohonnya terbentuk dari pertumbuhan dan perkembangan pelepah-pelepahnya yang mengelilingi poros lunak panjang. Batang pisang mengandung kalsium sebesar 16%, kadar kalium sebesar 23% dan kadar fosfor sebesar 32%.⁵⁵

Fosfor digunakan oleh tanaman untuk mengangkut energi dari metabolisme dan untuk mendorong pembungaan dan pembuahan; Nitrogen digunakan oleh tanaman untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara keseluruhan dan pertumbuhan vegetatif, seperti daun, sedangkan kalium digunakan dalam fotosintesis dan transportasi produk asimilasi, enzim, dan mineral, seperti air dan belerang berfungsi untuk meningkatkan sintesis asam amino dan pertumbuhan tunas.⁵⁶

Kalium membantu lignifikasi jaringan sklerenkim dan memperkuat dinding sel tanaman. Secara keseluruhan, kalium berkontribusi signifikan terhadap fotosintesis dan pertumbuhan tanaman dengan meningkatkan luas daun, meningkatkan jumlah bahan hijau pada daun, dan menunda penuaan

⁵⁵ Endang Sulistyarini Gultom dkk., *Pemanfaatan Limbah Batang Pohon Pisang Untuk Pembuatan Pupuk Organik Cair Di Desa Kulasar Kecamatan Silinda Kabupaten Serdang Bedagai*, 2021.

⁵⁶ Rina Afrianti Tudu, Hertasning Yatim, Dan Mihwan Sataral, "Pengaruh Konsentrasi Pupuk Npk Cair Dan Jumlah Ruas Stek Pucuk Terhadap Pertumbuhan Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin benth*)," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Pertanian* 1, No. 1 (24 Februari 2021): 7–14.

daun. Kalium mempunyai pengaruh yang kecil terhadap patahnya cabang, berbeda dengan N dan P.⁵⁷

Agar tanaman dapat tumbuh subur, fosfor sangat penting. Karena tidak ada unsur lain yang dapat menggantikan fosfor pada tanaman, tanaman perlu memperoleh atau mencukupinya agar dapat tumbuh secara normal. Pada tumbuhan, fosfor sangat penting untuk respirasi, penyimpanan dan transportasi energi, pembelahan sel, fotosintesis, dan ekspansi. Meskipun demikian, tanaman biasanya mengandung 0,1% hingga 0,2% fosfor, lebih rendah dibandingkan kadar kalium dan nitrogennya.⁵⁸

6. Sumber Belajar

Segala sesuatu yang memberikan kesempatan belajar kepada siswa berkaitan dengan sumber belajar. Hal ini mencakup lingkungan fisik, seperti ruang kelas, sumber daya yang tersedia, dan peralatan, serta individu, seperti guru, pustakawan, spesialis media, dan semua orang yang mempunyai dampak langsung atau tidak langsung terhadap proses pembelajaran.⁵⁹

Poster merupakan salah satu jenis alat pendidikan yang dapat dimanfaatkan oleh siswa dan masyarakat. Poster adalah sumber belajar yang menarik dan dinamis. Poster dapat berisi tulisan atau gambar, bahkan kombinasi keduanya untuk menyampaikan suatu informasi kepada khalayak

⁵⁷ Irwan Agusnu Putra, "Batas Kritis Kalium Untuk Tanaman Jagung Pada Berbagai Status Hara Di Tanah Inceptisol" 9, No. 1 (2015).

⁵⁸ Elin Amelia, Ety Rosa Setyawati, Dan Dian Pratama Putra, "Pengaruh Pemberian Pupuk Fosfor Dan Dolomit Terhadap Pertumbuhan Legum *Mucuna Bracteata*," *Jurnal Agromast* 6, No. 2 (26 Oktober 2021).

⁵⁹ Samsinar S, "Urgensi Learning Resources (Sumber Belajar) Dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran," *Didaktika : Jurnal Kependidikan* 13, No. 2 (3 September 2020): 194–205.

ramai.⁶⁰ Pada penelitian ini pengetahuan-pengetahuan yang telah diperoleh dari observasi, rumusan masalah, hipotesis, fakta dari hasil penelitian seperti eksperimen, pengumpulan data, analisis data dan Kesimpulan akan disederhanakan dalam bentuk poster yang kemudian dapat digunakan sebagai sumber belajar bagi peserta didik maupun masyarakat umum. Poster yang akan dibuat untuk dijadikan sumber belajar pada penelitian ini didesain menggunakan Bahasa yang mudah untuk dipahami, dan memuat informasi mengenai POC yang telah dibuat.

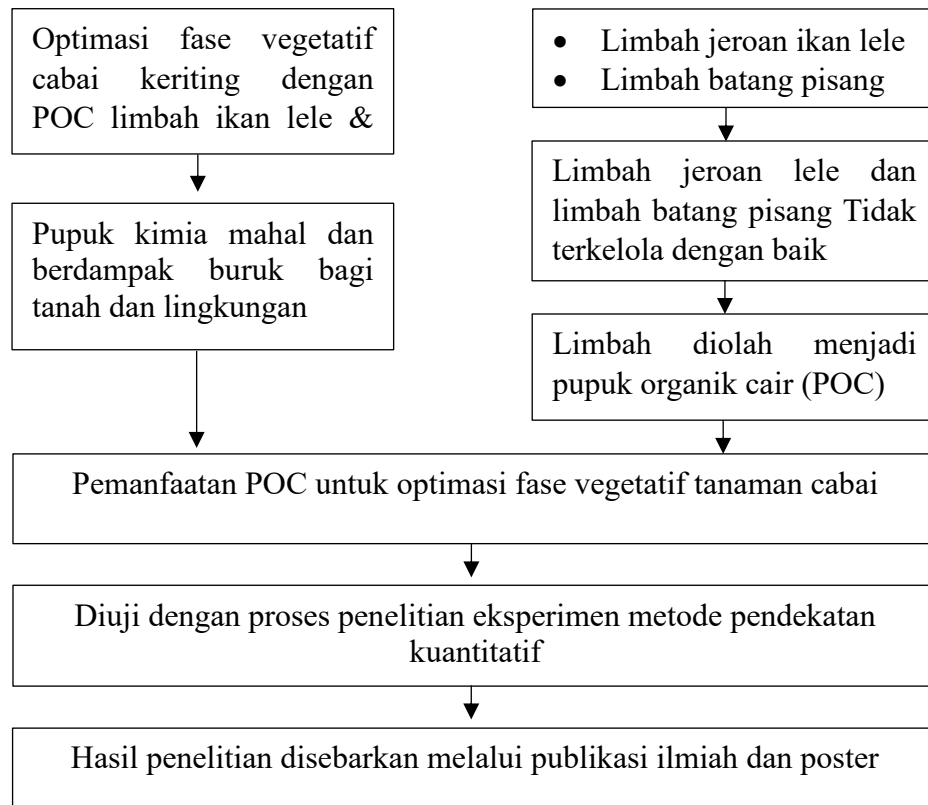
C. Keterkaitan Antar Variabel Terikat dan Variabel Bebas

1. Variabel Independen: X: POC campuran limbah lele dan limbah batang pisang (konsentrasi, dosis, atau frekuensi pemberian)
2. Variabel Dependen: Y: Pertumbuhan Tanaman Cabai Keriting (tinggi dan jumlah daun)
3. Keterkaitan Antara Variabel: $X \rightarrow Y$: POC campuran limbah lele dan POC limbah batang pisang mempengaruhi pertumbuhan tanaman cabai keriting.

⁶⁰ Ni Nyoman Sudiartini Dan I. Gede Margunayasa, "Peranan Poster Edukasi Sebagai Media Belajar Interaktif Materi Ipa Pada Siswa Sekolah Dasar: Tinjauan Sistematis," *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar* 8, No. 1 (29 Mei 2023): 1503–13.

D. Kerangka Konseptual Penelitian

Kerangka konseptual pemikiran dalam penelitian ini adalah:



E. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan landasan teori yang sudah diuraikan diatas, maka peneliti mengajukan hipotesis sebagai berikut:

Pemberian pupuk organik cair dari campuran limbah jeroan ikan lele dan batang pisang mempengaruhi pertumbuhan cabai keriting (*Capsicum annum* var. Longum).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kuantitatif dan menggunakan metodologi penelitian *eksperimental*. Dibandingkan dengan bentuk penelitian lainnya, penelitian *eksperimental* lebih *komprehensif* atau tepat. Hal ini disebabkan karena peneliti mampu melakukan kontrol terhadap faktor-faktor *independen*.⁶¹

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Ada empat kelompok perlakuan yang dibuat dari 24 sampel. Setiap kelompok perlakuan terdiri dari empat ulangan, sehingga total terdapat 24 percobaan, termasuk 1 kontrol dan 3 perlakuan dengan dosis 20 ml, 40 ml, dan 60 ml. POC diencerkan terlebih dahulu dengan air sebanyak 1 liter kemudian diaplikasikan 200ml/tanaman.⁶² dan diaplikasikan 1 kali dalam seminggu. Desain pengamatan dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

NO	Perlakuan	Ulangan Ke					
		1	2	3	4	5	6
1	P0						
2	P1						
3	P2						
4	P3						

⁶¹ Rahmatullah Akbar Dkk., “Experimental Research Dalam Metodologi Pendidikan,” *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan* 9, No. 2 (28 Januari 2023): 465–74.

⁶² Pratiwi, Sari, Dan Lestari, “Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Dan Generatif Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.).”

Keterangan:

P0 : Penanaman dengan menggunakan nutrisi air/ kontrol

P1 : Penanaman dengan nutrisi pupuk organik cair limbah ikan lele dan limbah batang pohon pisang 20ml

P2 : Penanaman dengan nutrisi pupuk organik cair limbah ikan lele dan limbah batang pohon pisang 40ml

P3 : Penanaman dengan nutrisi pupuk organik cair limbah ikan lele dan limbah batang pohon pisang 60ml

B. Definisi Operasional Variabel

1. Pupuk organik cair limbah ikan lele dan limbah batang pisang

Pupuk organik cair yang digunakan pada penelitian ini terbuat dari batang pisang dan jeroan ikan lele yang diharapkan dapat membantu tanaman cabai tumbuh tinggi dan menghasilkan lebih banyak daun. Fermentasi anaerobik digunakan untuk membuat pupuk organik cair ini selama sekitar 2-3 minggu, menggunakan bakteri dari larutan EM4 pertanian sebagai dekomposer untuk menguraikan bahan organik secara alami. Dalam proses pembuatannya, bahan limbah ikan lele dan batang pisang dicampur dengan perbandingan 1:1. Pupuk ini diharapkan mampu memberikan nutrisi yang optimal bagi tanaman cabai keriting.

2. Pertumbuhan tanaman cabai keriting

Pertumbuhan tanaman merujuk pada peningkatan ukuran fisik dan massa suatu tanaman sebagai hasil dari proses biologi dan fisiologi

yang terjadi di dalamnya. Pertumbuhan tanaman terjadi melalui beberapa tahap, termasuk perkecambahan biji, perkembangan akar dan batang, pembentukan daun, serta pembungaan dan pembentukan buah.⁶³

Pada penelitian ini usia tanaman cabai yang digunakan untuk yaitu 14 HST. Parameter yang diukur pada tanaman cabai adalah tinggi tanaman dengan satuan cm dan jumlah daun. Pengamatan dilakukan selama 4 minggu. Pengukuran seluruh parameter dilakukan seminggu sekali, Pengukuran tinggi dilakukan menggunakan penggaris, diukur mulai dari permukaan tanah hingga titik tumbuh pucuk bibit. Sedangkan perhitungan jumlah daun dilakukan secara visual dengan ciri daun sudah terlihat jelas tulang daunnya (membuka sempurna), kemudian pengukuran lebar daun menggunakan penggaris.

C. Populasi, Sampel, dan Teknik Sampling

1. Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh jumlah tanaman cabai yang ditanam sebanyak 32 dengan usia 14 HST.

2. Sampel

Sampel dalam penelitian ini meliputi 24 tanaman cabai keriting (*Capsicum annum* var. Longum) dengan varietas yang sama dengan usia 14 HST untuk memastikan kondisi fisiologis yang serupa pada seluruh tanaman, usia tersebut dipilih karena pada tahap ini kondisi

⁶³ Maghfiroh, "Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan Tanaman."

fisik tanaman sudah siap untuk menerima aplikasi pupuk. Semua sampel berada dalam lingkungan yang seragam, baik dari segi cahaya, suhu, kelembapan, maupun media tanam, sehingga pengaruh perlakuan pupuk organik cair (POC) dapat terlihat secara jelas tanpa gangguan variabel luar. Selain itu, media tanam yang digunakan juga disamakan untuk memastikan keseragaman dalam penyerapan nutrisi.

3. Teknik sampling

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *simple random sampling*, artinya setiap anggota populasi memiliki kesempatan yang sama.⁶⁴ Dalam metode ini, pemilihan dilakukan tanpa memperhatikan urutan atau karakteristik tertentu dari populasi. Sampel yang digunakan sebanyak 24 bibit tanaman cabai dari 32 bibit tanaman cabai yang berumur 14 HST.

D. Teknik Pengumpulan Data

Analisis data kuantitatif digunakan untuk mengetahui apakah setiap perlakuan penggunaan pupuk organik cair berbahan limbah jeroan ikan lele dan batang pisang memberikan dampak terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah keriting. Teknik eksperimen, observasi, dokumentasi, dan tinjauan pustaka merupakan beberapa metode pengumpulan data. Adapun prosedur kerja pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

⁶⁴ Anita S Acharya dkk., "Sampling: Why and How of It?," *Indian Journal of Medical Specialities* 4, no. 2 (7 Juli 2013).

1. Pembuatan Pupuk Organik Cair

Alat yang digunakan meliputi baskom, talenan, pisau, kayu pengaduk, gelas ukur, dan ember berkapasitas 30 liter. Bahan-bahannya terdiri dari limbah jeroan ikan lele sebanyak 600 gram, limbah batang pisang 600 gram, EM4 600 ml, gula 600 g, dan air 6 liter. Cara pembuatannya adalah dengan mencuci bersih limbah ikan lele, memotong batang pisang menjadi irisan tipis, melarutkan gula dalam air, dan mencampurnya ke dalam ember bersama EM4, limbah ikan lele, dan batang pisang. Campuran ini diaduk hingga merata, lalu ember ditutup rapat dan difermentasi selama 2-3 minggu. Setelah POC difermentasi, diuji kandungan N, P, dan K di laboratorium analisis POLINELA dan laboratorium terpadu dan sentra inovasi teknologi UNILA.

2. Pengujian POC Terhadap Tanaman

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Alat dan bahan

Alat	Bahan
1. Alat Tulis	1. Tanaman cabai
2. Penggaris	2. Pupuk organik cair dari campuran limbah jeroan ikan lele dan batang pisang
3. Polybag	3. Media tanam dari campuran tanah dan

	kotoran kambing
4. Gelas ukur	4. Air
5. Ember kecil/gayung	
6. Gunting	
7. Label	
8. Sekop	

a. Penyemaian Bibit

Penyemaian bibit cabai menggunakan polybag berukuran 10 cm x 8 cm diisi penuh dengan tanah. Kemudian, biji cabai ditaburkan di atas tanah dan ditutup tipis dengan tanah kembali. Bibit disiram secukupnya setiap pagi dan sore, dan setelah 14 hari, bibit dipindahkan ke media tanam yang lebih besar.

b. Pemberian Perlakuan

1) Kontrol

Pada bagian kontrol, alat dan bahan yang telah disiapkan digunakan untuk memasukkan 1 kg media tanam ke dalam polybag berukuran 25 cm x 12 cm. Setelah 14 hari, dilakukan pengukuran terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan lebar daun.

2) Perlakuan

Pada perlakuan, prosesnya serupa, tetapi disertai dengan aplikasi POC pada dosis 20 ml, 40 ml, dan 60 ml. Setelah pemberian POC, tinggi tanaman, jumlah daun, dan lebar daun juga diukur.

c. Pengamatan

Tahap Pengamatan dilakukan dengan mengukur tinggi tanaman, jumlah daun, serta lebar daun. Pengamatan dilakukan secara berkala setiap minggu, dimulai satu minggu setelah pemberian POC pada umur tanaman 14 hari setelah tanam (HST).

E. Instrumen Penelitian

Cara untuk mengetahui hasil pertumbuhan tanaman cabai yang diberi pupuk organik cair berbahan limbah ikan lele dan limbah batang pohon pisang dilakukan observasi. Pengamatan mingguan menjadi dasar penelitian ini. Kriteria yang digunakan untuk mengetahui perkembangan tanaman cabai keriting adalah sebagai berikut:

1. Tinggi Tanaman (cm)

Penggaris dapat digunakan untuk mengukur tinggi tanaman dari pangkal batang yang telah ditentukan sebelumnya sampai titik tumbuh tunas apikal, dimulai satu minggu setelah pemberian pupuk pada umur 14 HST. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan seminggu sekali selama empat minggu. Desain pengamatan tinggi tanaman dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Pengamatan tinggi tanaman cabai keriting (*Capsicum annum* var. Longum)

Pengamatan ke	Hari/Tanggal	P0						P1						P2						P3					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1																									
2																									
3																									
4																									

2. Jumlah Daun

Setelah satu minggu pemberian pupuk, jumlah daun tercatat pada 14 HST. Selama empat minggu, lakukan perhitungan setiap minggunya. Semua daun yang dihitung telah terbuka penuh. Desain pengamatan jumlah daun dapat dilihat pada tabel 3.4 berikut.

Tabel 3. 4 Pengamatan jumlah daun tanaman cabai keriting (*Capsicum annum* var. Longum)

Pengamatan ke	Hari/ Tanggal	P0						P1						P2						P3					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1																									
2																									
3																									
4																									

3. Lebar Daun

Lebar daun dihitung menggunakan penggaris. dimulai satu minggu setelah pemberian pupuk pada umur 14 HST.

Pengukuran lebar daun dilakukan seminggu sekali selama empat minggu. Desain pengamatan lebar daun dapat dilihat pada tabel 3.5 berikut.

F. Teknik Analisis Data

Analisis data kuantitatif merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui bagaimana pengaruh setiap perlakuan penggunaan pupuk organik cair berbahan dasar limbah jeroan ikan lele dan batang pisang terhadap pertumbuhan tanaman cabai. Metode pengumpulan data meliputi eksperimen, dokumentasi, tinjauan pustaka, dan observasi. Tinggi tanaman dan jumlah daun merupakan indikator pertumbuhan berdasarkan data pengamatan, data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*). Tes prasyarat harus dilakukan sebelum analisis data.

1. Uji prasyarat

Uji prasyarat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Uji normalitas

Uji normalitas merupakan salah satu metode untuk mengetahui apakah suatu data berasal atau merupakan bagian dari populasi yang berdistribusi normal. Rata-rata dan median distribusi normal terletak di tengah sehingga merupakan distribusi simetris. Ketika suatu distribusi dikatakan normal, hal ini menunjukkan bahwa distribusi tersebut mempunyai sifat-sifat tertentu, seperti gelombang sinus ketika dibengkokkan menjadi histogram.⁶⁵ Mencari tahu apakah data didistribusikan secara normal adalah tujuan dari

⁶⁵ Abdul Nasar Dkk., "Uji Prasyarat Analisis," *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis* 2, No. 6 (24 Juni 2024): 786–99.

tes ini. Uji Shapiro-Wilk digunakan karena ukuran sampel kurang dari 50 ($n < 50$). Jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 maka data dianggap berdistribusi normal.⁶⁶

b. Uji homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah varians suatu kumpulan data seragam atau homogen. Uji homogenitas dapat dilakukan apabila kelompok data tersebar secara teratur. Uji homogenitas menggunakan uji Levene. Jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 berarti perbedaan kelompok dalam data adalah seragam.

2. Uji hipotesis

Teknik pengujian hipotesis statistik inferensial digunakan untuk mengevaluasi klaim atau anggapan tentang suatu populasi yang berasal dari data sampel. Hipotesis dalam pengertian ini merupakan perkiraan awal yang harus diverifikasi. Membandingkan hipotesis alternatif (H_1) dengan hipotesis nol (H_0) adalah cara pengujian hipotesis dilakukan. Hipotesis alternatif menyatakan bahwa terdapat perbedaan atau pengaruh, sedangkan hipotesis nol biasanya menyatakan bahwa tidak terdapat keduanya.⁶⁷

⁶⁶ Vidia Nuria Rahman, Devi Safira Damayanti, dan Septa Indra Puspikawati, "Pemanfaatan Air Lindi Sebagai Aktivator Kompos Metode Takakura," *Sanitasi: Jurnal Kesehatan Lingkungan* 15, no. 2 (27 September 2022): 61–72.

⁶⁷ Edy Waluyo Dkk., "Analisis Data Sample Menggunakan Uji Hipotesis Penelitian Perbandingan Menggunakan Uji Anova Dan Uji T," *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis* 2, No. 6 (24 Juni 2024): 775–85.

Proses pengujian hipotesis meliputi beberapa langkah: merumuskan H_0 dan H_1 , menentukan tingkat signifikansi (α), menghitung statistik uji, dan mengambil keputusan berdasarkan nilai p (probabilitas). Jika nilai p lebih kecil dari α (biasanya 0,05), maka H_0 ditolak yang berarti hasilnya dianggap signifikan secara statistik. Uji statistik yang umum digunakan dalam pengujian hipotesis adalah uji ANOVA.⁶⁸ Untuk mengetahui terhubung atau tidaknya kedua karakteristik tersebut digunakan uji Annona. Sasaran: Menggunakan data sampel untuk menguji klaim atau hipotesis tentang suatu populasi. Tindakan yang harus dilakukan: Buat hipotesis alternatif (H_1) dan hipotesis nol (H_0). H_0 : Perlakuan POC tidak berbeda nyata satu sama lain. H_1 : Perlakuan POC sangat bervariasi satu sama lain. Jika data tidak normal, uji *Kruskal-Wallis* akan digunakan sebagai pengganti ANOVA.

G. Jadwal Pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan di Desa Balekencono, Kecamatan Batanghari, Kabupaten Lampung Timur. Waktu pelaksanaan kegiatan penelitian dapat dilihat pada tabel 3.6 berikut.

Tabel 3. 6 Pelaksanaan Kegiatan Penelitian

NO	Hari/Tanggal	Kegiatan
1	Rabu/ 31 Juli 2024	Pelaksanaan Prasurvey di industri budidaya ikan lele konsumsi, Desa

⁶⁸ Vitri Aprilla Handayani dan Luki Hernando, "Penerapan Aplikasi Uji Hipotesis (One-Tail Dan Two-Tail) pada Data Simulasi," *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)* 3, no. 2 (23 Agustus 2022): 168–74.

		Balekencono
2	Kamis/ 1 Agustus 2024	Pembuatan pupuk organik cair
3	Senin/ 4 November 2024	Analisi Kandungan N, dan P pada POC di Laboratorium Analisis POLINELA
4	Kamis/ 12 Desember 2024	Analisis kandungan K pada POC di laboratorium terpadu dan sentra inovasi teknologi UNILA
5	Minggu/ 23 Februari 2025	Penyemaian bibit tanaman cabai keriting
6	Minggu/ 6 Maret 2025 – Minggu/ 6 April 2025	Pengambilan data

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Komposisi Media Tanam

Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini terbuat dari campuran tanah dan kotoran kambing dengan perbandingan 1:1. Kotoran kambing yang digunakan untuk campuran media tanam merupakan kotoran yang telah melebur dan bertekstur seperti tanah.

2. Kadar Unsur NPK pada POC Limbah Jeroan Ikan Lele dan batang Pisang

Analisis kandungan hara pada pupuk organik cair (POC) diperlukan untuk mengetahui kualitas dan potensi pemanfaatannya bagi pertumbuhan tanaman. Pada penelitian ini, POC yang diuji berasal dari campuran limbah jeroan ikan lele dan batang pisang yang difermentasi hingga menghasilkan larutan siap pakai. Pengujian difokuskan pada tiga unsur hara makro utama, yaitu nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), yang berperan penting dalam proses pertumbuhan vegetatif.

Pengujian kadar unsur N dan P dilakukan di Laboratorium Analisis POLINELA dengan menggunakan metode SNI 7763:2018. Berdasarkan Nomor Sertifikat 261/11/PL15.13.17/COA/2024 diperoleh hasil kadar unsur N sebesar 0,08% dan kadar unsur P sebesar 0,09%.⁶⁹ Pengujian kadar unsur K di Laboratorium Terpadu dan Sentra Inovasi Teknologi

⁶⁹ Rahmat Hidayat, *Certificate of Analysis (COA)*, 261/11/PL15.13.17/COA/2024 (Lampung: Politeknik Negeri Lampung (POLINELA), 2024).

UNILA dengan menggunakan metode EPA 200. 7 revisi 5. Berdasarkan Nomor LHP 014/LHP/NK/12/2024 diperoleh hasil kadar unsur K sebesar 15,9 mg/L.⁷⁰ Hasil pengujian kadar unsur NPK dalam POC tersebut disajikan pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4. 1 Kadar Unsur dalam POC Limbah Jeroan Ikan Lele dan Batang Pisang

No	Unsur	Unit	Result
1	Nitrogen (N)	%	0,08
2	Fosfor (P)	%	0,09
3	Kalium (K)	Mg/L	15,9

3. Deskripsi Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Desa Balekencono Kecamatan Batanghari, Kabupaten Lampung Timur. Penelitian ini dilakukan di rumah peneliti yang bertempat di Dusun Sendang Agung, Desa Balekencono, Batanghari. Populasi penelitian ini adalah tanaman cabai keriting (*Capsicum annum* var. Longum) yang ditanam sendiri oleh peneliti di pekarangan kebun dekat rumah.

4. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini termasuk kedalam penelitian eksperimen yang dilakukan pada bulan Maret 2025 sampai April 2025 di Desa Blekencono, Batanghari. Variabel yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Pupuk Organik Cair (POC) limbah jeroan ikan lele dan batang pisang sebagai variabel bebas (X) dan

⁷⁰ La Zakaria dan Sonny Widiarto, *Result of Analysis*, 014/LHP/NK/12/2024 (Lampung: Universitas Lampung (UNILA), 2024).

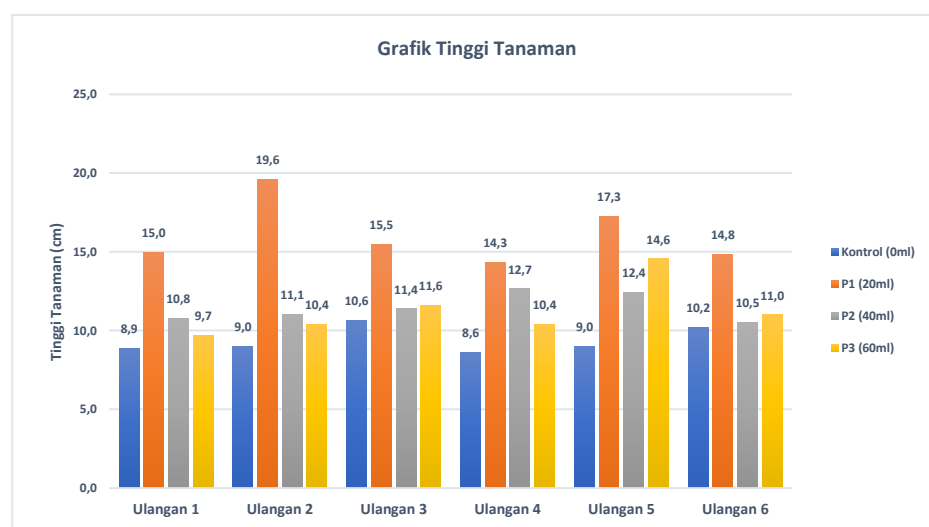
pertumbuhan vegetatif tanaman cabai keriting (*Capsicum annum* var. Longum) sebagai variabel terikat (Y).

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan teknik pengambilan sampel acak sederhana (*simple random sampling*). Sampel penelitian terdiri dari 24 tanaman cabai keriting (*Capsicum annum* var. longum) dengan 3 jenis perlakuan dan 1 kontrol, masing-masing diulang sebanyak 6 kali. Pengamatan dilakukan setiap minggu, dimulai satu minggu setelah pemberian POC pada umur tanaman 14 hari setelah tanam (HST). Data yang dikumpulkan meliputi parameter pertumbuhan berupa tinggi tanaman, jumlah daun, dan lebar daun. Analisis data dilakukan menggunakan uji ANOVA (*Analysis of Variance*) untuk mengetahui pengaruh pupuk organik cair (POC) dari limbah jeroan ikan lele dan batang pisang terhadap pertumbuhan tanaman.

Hasil Penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian POC memberikan respons pertumbuhan yang berbeda pada setiap perlakuan. Dari seluruh konsentrasi yang diuji, perlakuan P1 dengan dosis 20 ml terbukti memberikan pengaruh paling baik terhadap pertumbuhan tanaman. Perlakuan ini mampu meningkatkan perkembangan vegetatif cabai keriting secara lebih optimal dibandingkan kontrol maupun perlakuan lain, sehingga menunjukkan bahwa kombinasi POC pada dosis 20 ml merupakan konsentrasi yang paling efektif dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Berikut hasil secara lebih rinci, berikut disajikan hasil pengamatan pada setiap parameter.

a. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman digunakan sebagai parameter untuk mengetahui pengaruh pemberian POC terhadap pertumbuhan cabai keriting. Pengukuran dilakukan pada setiap perlakuan dosis untuk membandingkan respons pertumbuhan tanaman. Hasil pengukuran tinggi tanaman disajikan pada grafik berikut.



Gambar 4.1 Grafik Tinggi Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* var. Longum)

Berdasarkan grafik tinggi tanaman pada berbagai dosis pupuk, terlihat bahwa setiap perlakuan menghasilkan respons pertumbuhan yang berbeda. Perlakuan P1 dengan dosis 20 ml menunjukkan pertumbuhan yang paling tinggi dan paling konsisten di antara seluruh perlakuan, dengan kisaran tinggi tanaman antara 14,3 hingga 19,6 cm. Nilai ini secara jelas melebihi kontrol maupun perlakuan P2 dan P3. Hal ini menunjukkan bahwa dosis 20 ml merupakan dosis yang paling optimal untuk meningkatkan tinggi tanaman cabai keriting,

kemungkinan karena kandungan nutrisi pada tingkat ini berada pada keseimbangan yang tepat untuk mendukung pemanjangan batang dan aktivitas fisiologis tanaman.

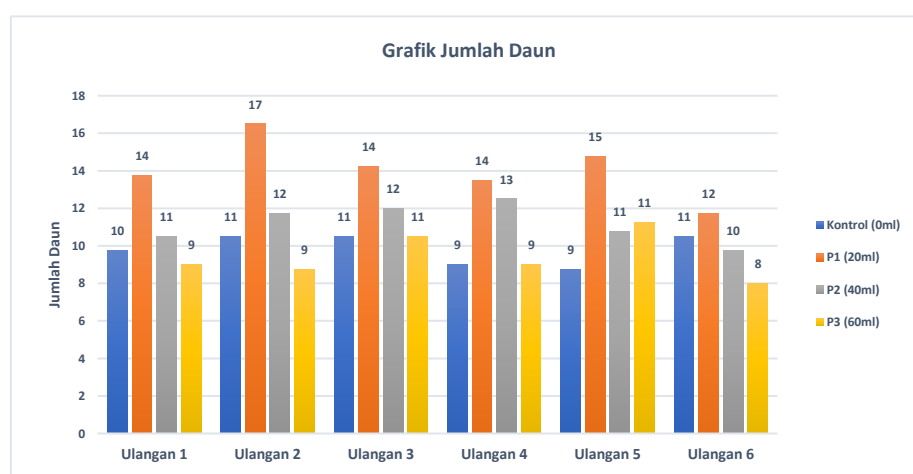
Perlakuan P2 dengan dosis 40 ml memberikan respons pertumbuhan yang moderat, dengan tinggi tanaman berkisar antara 10 hingga 14,6 cm. Meskipun lebih baik daripada kontrol, peningkatan yang ditunjukkan tidak sebesar pada perlakuan P1. Kondisi ini menunjukkan bahwa meskipun dosis 40 ml masih dapat mendukung pertumbuhan, tanaman mulai mengalami keterbatasan dalam memanfaatkan nutrisi tambahan sehingga efeknya tidak meningkat secara signifikan.

Perlakuan P3 dengan dosis 60 ml menunjukkan pertumbuhan yang lebih rendah dibandingkan P1 dan P2, dengan kisaran tinggi 9 hingga 12,7 cm. Beberapa nilai bahkan mendekati atau berada di bawah kontrol, menunjukkan bahwa dosis yang terlalu tinggi dapat menimbulkan stres fisiologis pada tanaman.

Kontrol secara konsisten menunjukkan tinggi tanaman paling rendah, berkisar antara 8,6 hingga 10,2 cm. Hal ini menegaskan bahwa pemberian pupuk organik cair mampu meningkatkan tinggi tanaman, namun peningkatan tersebut sangat dipengaruhi oleh kecocokan dosis terhadap kebutuhan tanaman. Dosis 20 ml terbukti menjadi dosis paling efektif dalam mendukung pertumbuhan tanaman cabai pada parameter tinggi tanaman.

b. Jumlah Daun

Jumlah daun digunakan sebagai parameter untuk mengetahui pengaruh pemberian POC terhadap pertumbuhan cabai keriting. Pengamatan dilakukan pada setiap perlakuan dosis untuk membandingkan respons tanaman. Hasil pengamatan jumlah daun disajikan pada grafik berikut.



Gambar 4.2 Grafik Jumlah Daun Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* var. Longum)

Berdasarkan grafik jumlah daun pada berbagai dosis pupuk, terlihat bahwa setiap perlakuan memberikan respons yang berbeda terhadap pertumbuhan tanaman cabai. Perlakuan P1 dengan dosis 20 ml kembali menunjukkan hasil yang paling tinggi dan konsisten pada seluruh ulangan, dengan jumlah daun berkisar antara 14 hingga 17 helai. Nilai ini secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kontrol, P2, maupun P3, sehingga dapat disimpulkan bahwa dosis 20 ml merupakan dosis yang paling optimal dalam merangsang pembentukan daun. Kandungan nutrisi pada dosis ini tampaknya berada pada tingkat

yang ideal, sehingga mampu mendukung aktivitas metabolisme tanaman dan mempercepat pembentukan organ vegetatif.

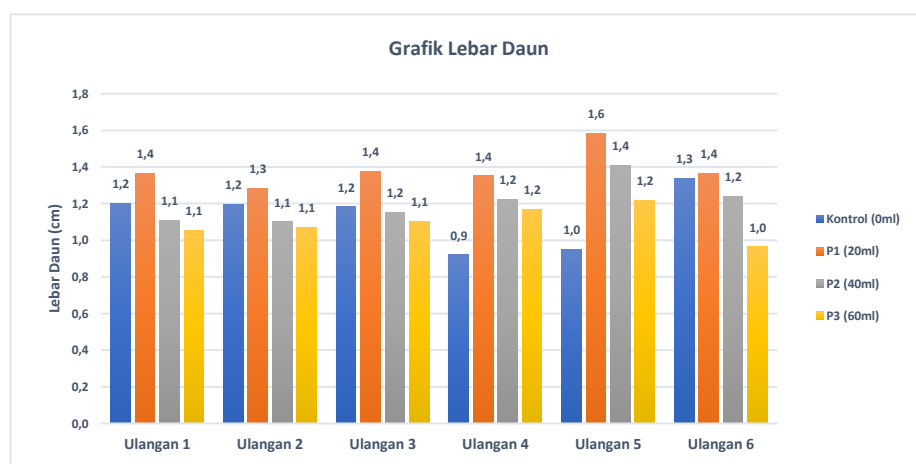
Perlakuan P2 dengan dosis 40 ml menunjukkan respons pertumbuhan yang moderat. Jumlah daun pada perlakuan ini cenderung mendekati kontrol, dengan rentang berkisar antara 11 hingga 12 helai. Kondisi ini menunjukkan bahwa peningkatan dosis pupuk tidak selalu berdampak langsung pada peningkatan jumlah daun, karena tanaman mungkin mulai mengalami keterbatasan dalam memanfaatkan kelebihan nutrisi secara optimal.

Perlakuan P3 dengan dosis 60 ml menunjukkan hasil yang paling rendah di antara perlakuan pemupukan lainnya, dengan jumlah daun berkisar antara 8 hingga 11 helai. Beberapa nilai bahkan lebih rendah dibandingkan kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa dosis pupuk yang terlalu tinggi dapat memberikan efek negatif terhadap tanaman, misalnya menimbulkan stres fisiologis akibat larutan yang terlalu pekat sehingga mengganggu penyerapan air dan nutrisi. Akibatnya, pembentukan daun tidak berlangsung secara maksimal.

Kontrol menunjukkan jumlah daun paling rendah secara konsisten, menegaskan bahwa pemberian pupuk organik cair mampu meningkatkan jumlah daun, namun efektivitasnya sangat ditentukan oleh dosis yang sesuai dengan kebutuhan tanaman.

c. Lebar Daun

Lebar daun digunakan sebagai parameter untuk mengetahui pengaruh pemberian POC terhadap pertumbuhan cabai keriting. Pengukuran dilakukan pada setiap perlakuan dosis. Hasil pengukuran lebar daun disajikan pada grafik berikut.



Gambar 4.3 Grafik Lebar Daun Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* var. Longum)

Berdasarkan grafik lebar daun pada berbagai dosis pupuk, terlihat bahwa setiap perlakuan menunjukkan respons yang berbeda terhadap perkembangan tanaman. Perlakuan P1 dengan dosis 20 ml memberikan hasil yang paling tinggi dan stabil pada hampir seluruh ulangan, dengan nilai lebar daun berada pada kisaran 1,3 cm hingga 1,6 cm. Nilai ini konsisten lebih tinggi dibandingkan kontrol, P2, maupun P3, sehingga dapat disimpulkan bahwa dosis 20 ml merupakan dosis yang paling optimal dalam mendukung pelebaran daun. Hal ini mengindikasikan bahwa konsentrasi nutrisi pada dosis tersebut berada pada tingkat yang sesuai dengan kebutuhan tanaman

sehingga mampu merangsang pembentukan jaringan daun secara maksimal.

Perlakuan P2 dengan dosis 40 ml menunjukkan pertumbuhan yang moderat, dengan nilai lebar daun cenderung mendekati kontrol pada beberapa ulangan. Respons tanaman pada perlakuan ini tidak menunjukkan peningkatan signifikan, menandakan bahwa penambahan dosis pupuk tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan ukuran daun. Tanaman tampaknya mulai mengalami keterbatasan dalam memanfaatkan nutrisi tambahan ketika dosis melebihi kebutuhan optimal

Perlakuan P3 dengan dosis 60 ml justru memperlihatkan kecenderungan penurunan. Beberapa nilai lebar daun pada perlakuan ini berada di bawah kontrol, mengindikasikan bahwa dosis yang terlalu tinggi dapat menyebabkan stres fisiologis pada tanaman. Kemungkinan larutan yang terlalu pekat menyebabkan gangguan pada proses penyerapan air dan nutrisi sehingga pertumbuhan daun tidak berkembang secara maksimal.

Sementara itu, kontrol secara konsisten menunjukkan nilai lebar daun terendah dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini menegaskan bahwa pemberian pupuk organik cair memang berpengaruh positif terhadap pembesaran lebar daun, namun efektivitasnya sangat ditentukan oleh dosis yang tepat.

d. Uji Prasyarat

Sebelum dilakukan uji hipotesis, data penelitian terlebih dahulu diuji prasyarat untuk memastikan kelayakan penggunaan uji statistik parametrik. Uji prasyarat yang dilakukan meliputi uji normalitas.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil penelitian berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas data pada penelitian ini dilakukan dengan bantuan program SPSS. Hasil uji normalitas tinggi tanaman disajikan pada tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Tinggi Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* var. Longum).

Tests of Normality							
	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Tinggi_Tanaman_Cabai	P0	.137	24	.200 [*]	.923	24	.066
	P1	.132	24	.200 [*]	.932	24	.110
	P2	.117	24	.200 [*]	.932	24	.108
	P3	.121	24	.200 [*]	.935	24	.127

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Keterangan:

P0: Kontrol

P1: 20 ml

P2: 40 ml

P3: 60 ml

Hasil uji normalitas Shapiro–Wilk untuk variabel tinggi tanaman cabai menunjukkan bahwa seluruh kelompok perlakuan, yaitu P0, P1, P2, dan P3, memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Kelompok P0 memiliki nilai Sig. 0,066; P1 sebesar 0,110; P2 sebesar 0,108; dan P3 sebesar 0,127. Karena seluruh nilai signifikansi $> 0,05$, maka data pada setiap kelompok dapat dinyatakan berdistribusi normal.

Hasil uji normalitas jumlah daun dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut.

Tabel 4. 3 Hasil Uji Normalitas Jumlah Daun Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* var. Longum)

Tests of Normality							
	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Jumlah_Daun_Tanaman _Cabai	P0	.147	24	.196	.926	24	.080
	P1	.128	24	.200*	.923	24	.070
	P2	.153	24	.149	.926	24	.081
	P3	.158	24	.126	.926	24	.080

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Keterangan:

P0: Kontrol

P1: 20 ml

P2: 40 ml

P3: 60 ml

Hasil uji normalitas Shapiro–Wilk untuk variabel jumlah daun tanaman cabai menunjukkan bahwa seluruh kelompok perlakuan, yaitu P0, P1, P2, dan P3, memiliki nilai signifikansi di atas 0,05. Kelompok P0 memiliki nilai Sig. 0,080; P1 sebesar 0,070; P2 sebesar 0,081; dan P3 sebesar 0,080. Karena seluruh nilai signifikansi $> 0,05$, maka data pada masing-masing kelompok dapat dinyatakan berdistribusi normal.

Hasil uji normalitas lebar daun dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut.

Tabel 4. 4 Hasil Uji Normalitas Lebar Daun Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* var. Longum)

Tests of Normality							
	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Lebar_Daun_Tanaman_Cabai	P0	.150	24	.171	.921	24	.062
	P1	.145	24	.200*	.924	24	.072
	P2	.137	24	.200*	.934	24	.119
	P3	.133	24	.200*	.930	24	.098

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Keterangan:

P0: Kontrol

P1: 20 ml

P2: 40 ml

P3: 60 ml

Hasil uji normalitas Shapiro–Wilk untuk variabel lebar daun tanaman cabai menunjukkan bahwa seluruh kelompok perlakuan, yaitu P0, P1, P2, dan P3, memiliki nilai signifikansi di atas 0,05. Kelompok P0 memperoleh nilai Sig. 0,062; P1 sebesar 0,072; P2

sebesar 0,119; dan P3 sebesar 0,098. Karena semua nilai signifikansi $> 0,05$, maka data pada setiap kelompok dinyatakan berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data antar kelompok perlakuan memiliki varians yang homogen. Pengujian homogenitas pada penelitian ini dilakukan dengan bantuan program SPSS. Hasil uji homogenitas tinggi tanaman disajikan pada tabel 4.5 berikut.

Tabel 4. 5 Hasil Uji Homogenitas Tinggi Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* var. Longum)

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Tinggi_Tanaman_Cabai	Based on Mean	2.579	3	92	.058
	Based on Median	2.520	3	92	.063
	Based on Median and with adjusted df	2.520	3	80.316	.064
	Based on trimmed mean	2.554	3	92	.060

Hasil uji homogenitas varians menggunakan Levene's Test untuk variabel tinggi tanaman cabai menunjukkan bahwa seluruh pendekatan perhitungan baik berdasarkan mean, median, median dengan adjusted df, maupun trimmed mean memiliki nilai signifikansi di atas 0,05. Nilai Sig. berdasarkan mean adalah 0,058; berdasarkan median 0,063; berdasarkan median dengan adjusted df 0,064; dan berdasarkan trimmed mean 0,060. Karena seluruh nilai signifikansi $> 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa varians antar kelompok perlakuan adalah homogen.

Hasil uji homogenitas jumlah daun dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut.

Tabel 4. 6 Hasil Uji Homogenitas Jumlah Daun Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* var. Longum)

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Jumlah_Daun_Tanaman_Cabai	Based on Mean	2.562	3	92	.060
	Based on Median	2.317	3	92	.081
	Based on Median and with adjusted df	2.317	3	87.711	.081
	Based on trimmed mean	2.529	3	92	.062

Hasil uji homogenitas varians menggunakan Levene's Test untuk variabel jumlah daun tanaman cabai menunjukkan bahwa seluruh pendekatan perhitungan baik berdasarkan mean, median, median dengan adjusted df, maupun trimmed mean memiliki nilai signifikansi di atas 0,05. Nilai Sig. berdasarkan mean adalah 0,060; berdasarkan median 0,080; berdasarkan median dengan adjusted df 0,081; dan berdasarkan trimmed mean 0,062. Karena seluruh nilai signifikansi > 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa varians antar kelompok perlakuan adalah homogen.

Hasil uji homogenitas lebar daun dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut.

Tabel 4. 7 Hasil Uji Homogenitas Lebar Daun Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* var. Longum)

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Lebar_Daun_Tanaman_Cabai	Based on Mean	.734	3	92	.534
	Based on Median	.706	3	92	.551
	Based on Median and with adjusted df	.706	3	87.210	.551
	Based on trimmed mean	.762	3	92	.518

Hasil uji homogenitas varians menggunakan Levene's Test untuk variabel jumlah daun tanaman cabai menunjukkan bahwa seluruh pendekatan perhitungan baik berdasarkan mean, median, median dengan adjusted df, maupun trimmed mean memiliki nilai signifikansi di atas 0,05. Nilai Sig. berdasarkan mean adalah 0,534; berdasarkan median 0,551; berdasarkan median dengan adjusted df 0,551; dan berdasarkan trimmed mean 0,518. Karena seluruh nilai signifikansi > 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa varians antar kelompok perlakuan adalah homogen.

5. Hasil Uji Hipotesis

Setelah uji prasyarat terpenuhi sehingga data dinyatakan berdistributor normal dan homogen, kemudian langkah selanjutnya adalah melakukan uji hipotesis menggunakan ANOVA (*Analysis of varian*) satu arah (*one way*). Pengujian dilakukan menggunakan SPSS ver. 25.

Uji One Way ANOVA digunakan karena penelitian ini membandingkan rata-rata empat kelompok, yaitu satu kelompok kontrol (P0) dan tiga kelompok perlakuan (P1, P2, dan P3) pada satu variabel terikat, sehingga diperlukan uji statistik untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata secara keseluruhan.

Hasil uji hipotesis tinggi tanaman cabai dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8 Hasil Uji Hipotesis Tinggi Tanaman pada Kontrol, P1, P2, dan P3

ANOVA					
Tinggi_Tanaman_Cabai					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	491.178	3	163.726	3.435	.020
Within Groups	4385.688	92	47.671		
Total	4876.865	95			

Hasil uji hipotesis tinggi tanaman cabai menggunakan Analisis Varian (ANOVA) satu arah (*one-way* ANOVA) menunjukkan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,020, yang lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 ($0,020 < 0,05$). Karena nilai Sig. $< 0,05$, maka H1 diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pada rata-rata tinggi tanaman cabai akibat pemberian variasi dosis pupuk organik cair (POC). Hal ini menunjukkan bahwa POC berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman cabai. Perbedaan nilai rata-rata antar perlakuan menandakan bahwa tanaman merespons secara berbeda terhadap setiap dosis POC yang diberikan, sehingga penggunaan dosis tertentu dapat menghasilkan pertumbuhan tinggi tanaman yang lebih optimal dibandingkan dosis lainnya.

Hasil uji hipotesis jumlah daun dapat dilihat pada tabel 4.9 berikut.

Tabel 4.9 Hasil Uji Hipotesis Jumlah Daun pada Kontrol, P1, P2, dan P3

ANOVA					
Jumlah_Daun_Tanaman_Cabai					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	320.281	3	106.760	3.428	.020
Within Groups	2864.958	92	31.141		
Total	3185.240	95			

Hasil uji hipotesis jumlah daun tanaman cabai menggunakan Analisis Varian (ANOVA) satu arah (*one-way* ANOVA) menunjukkan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,020, yang lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 ($0,020 < 0,05$). Karena nilai Sig. $< 0,05$, maka H1 diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pada rata-rata jumlah daun tanaman cabai akibat pemberian variasi dosis pupuk organik cair (POC). Hal ini menunjukkan bahwa POC berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman cabai. Perbedaan nilai rata-rata antar perlakuan menandakan bahwa tanaman merespons secara berbeda terhadap setiap dosis POC yang diberikan, sehingga penggunaan dosis tertentu dapat menghasilkan jumlah daun yang lebih optimal dibandingkan dosis lainnya.

Hasil uji hipotesis lebar daun dapat dilihat pada tabel 4.10 berikut.

Tabel 4.10 Hasil Uji Hipotesis Lebar Daun pada Kontrol, P1, P2, dan P3

ANOVA					
Lebar_Daun_Tanaman_Cabai					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.205	3	.402	3.250	.025
Within Groups	11.371	92	.124		
Total	12.576	95			

Hasil uji hipotesis Lebar daun tanaman cabai menggunakan Analisis Varian (ANOVA) satu arah (*one-way* ANOVA) menunjukkan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,025, yang lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 ($0,025 < 0,05$). Karena nilai Sig. $< 0,05$, maka H1 diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pada rata-rata lebar daun tanaman cabai akibat pemberian variasi dosis pupuk organik cair (POC). Hal ini menunjukkan bahwa POC berpengaruh nyata terhadap lebar daun tanaman cabai. Perbedaan nilai rata-rata antar perlakuan menandakan bahwa tanaman merespons secara berbeda terhadap setiap dosis POC yang diberikan, sehingga penggunaan dosis tertentu dapat menghasilkan lebar daun yang lebih optimal dibandingkan dosis lainnya.

B. Pembahasan

Hasil analisis laboratorium terhadap pupuk organik cair menunjukkan bahwa pupuk ini mengandung sejumlah unsur hara esensial, antara lain nitrogen (N) 0,08%, fosfor (P) 0,09%, dan kalium (K) 15,9 mg/L. Kandungan hara POC dalam penelitian ini tergolong rendah dibandingkan SNI maupun penelitian Rohmawati (2023). Hal ini kemungkinan disebabkan oleh penambahan air yang relatif banyak pada tahap pembuatan POC, sehingga unsur nitrogen, fosfor, dan kalium terlarut dalam volume cairan yang lebih tinggi. Meskipun demikian, dosis 20 ml tetap efektif karena POC diberikan satu kali dalam seminggu sehingga suplai hara berlangsung secara berkelanjutan dan tetap tersedia di zona perakaran, memungkinkan tanaman menyerap nutrisi meskipun konsentrasi NPK pada POC relatif rendah.

Nitrogen berperan penting dalam memacu pertumbuhan daun, batang, tunas, cabang, dan akar sehingga tanaman memiliki struktur yang kokoh serta mampu menyerap air dan nutrisi dengan lebih efisien. Unsur ini juga mendukung pembentukan jaringan yang membuat daun tumbuh lebih lebar, dan batang menjadi lebih kuat. Sebaliknya, kekurangan nitrogen menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat, daun menguning (klorosis), dan meningkatkan kerentanan tanaman hingga berpotensi menyebabkan kematian.⁷¹ Kandungan fosfor (P) berperan sentral dalam pembentukan ATP, transfer energi, pembelahan sel, serta pertumbuhan akar. Fosfor juga penting dalam perkembangan bunga dan pembentukan jaringan meristem.⁷² Kalium (K) berfungsi sebagai pengatur utama proses fisiologis tanaman, termasuk aktivasi enzim, pengaturan osmoregulasi, pembukaan dan penutupan stomata, serta transportasi hasil fotosintesis. Kekurangan kalium dapat menyebabkan klorosis marginal, gejala seperti daun terbakar (*leaf scorch*), dan penurunan efisiensi fotosintesis.⁷³

Hasil pengamatan terhadap parameter tinggi tanaman menunjukkan bahwa pemberian pupuk dengan berbagai dosis memberikan respons pertumbuhan yang berbeda dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Secara umum, tanaman

⁷¹ Ilham Adi Rolanda dkk., “Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pahit (*Brassica juncea* L.),” *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan* 5, no. 2 (2021): 407075.

⁷² Khopid Maulidan dan Bayu Karunia Putra, “Pentingnya Unsur Hara Fosfor Untuk Pertumbuhan Tanaman Padi,” *Journal of Biopesticides and Agriculture Technology* 1, no. 2 (Agustus 2024): 47–54, <https://doi.org/10.61511/jbiogritech.v1i2.2024.1163>.

⁷³ Jasmi, “Pengaruh Pemupukan Kalium Terhadap Kelakuan Stomata Dan Ketahanan Kekeringan,” *Jurnal Agrotek Lestari* 2, No. 2 (2016).

yang memperoleh pemupukan memperlihatkan kecenderungan peningkatan tinggi tanaman yang lebih baik daripada tanaman tanpa pupuk (kontrol).

Temuan ini mengindikasikan bahwa unsur hara yang tersedia dari pupuk memainkan peran penting dalam menunjang proses pertumbuhan vegetatif, khususnya pada pemanjangan batang yang sangat dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi esensial. Berdasarkan grafik yang ditampilkan, terlihat bahwa rerata tinggi tanaman pada perlakuan kontrol hanya berkisar antara 8,6–10,2 cm, sedangkan perlakuan P1 (20 ml) mampu menghasilkan tinggi tanaman antara 14,3–19,6 cm. Adapun perlakuan P2 (40 ml) menunjukkan nilai yang bervariasi antara 10–14,6 cm, sementara P3 (60 ml) berada pada kisaran 9–12,7 cm. Data tersebut menunjukkan bahwa perlakuan P1 secara konsisten menghasilkan tinggi tanaman tertinggi pada setiap titik pengamatan, dengan puncaknya pada minggu kedua sebesar 19,6 cm. Sebaliknya, kontrol tetap menunjukkan pertumbuhan terendah, menegaskan bahwa ketiadaan tambahan nutrisi menyebabkan proses vegetatif berlangsung lebih lambat dan kurang optimal. Pola pertumbuhan yang muncul juga menunjukkan bahwa pengaruh dosis pupuk terhadap tinggi tanaman tidak bersifat linear. Pada dosis rendah seperti P1 (20 ml), pertumbuhan tanaman justru mencapai titik optimum, sedangkan pada dosis yang lebih tinggi seperti P2 (40 ml) dan P3 (60 ml), tinggi tanaman tidak menunjukkan peningkatan yang sebanding dan bahkan mengalami penurunan.

Hasil pengamatan terhadap parameter jumlah daun menunjukkan bahwa pemberian pupuk dengan berbagai dosis memberikan respons pertumbuhan

yang berbeda dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Secara umum, tanaman yang memperoleh pemupukan memperlihatkan kecenderungan peningkatan jumlah daun yang lebih baik dibandingkan tanaman tanpa pupuk (kontrol). Temuan ini mengindikasikan bahwa ketersediaan unsur hara dari pupuk berperan penting dalam menunjang aktivitas meristem daun, terutama pada fase pertumbuhan vegetatif di mana pembentukan daun sangat dipengaruhi oleh ketersediaan nitrogen, fosfor, dan kalium.

Berdasarkan grafik yang ditampilkan, terlihat bahwa rerata jumlah daun pada perlakuan kontrol hanya berada pada kisaran 9–11 helai, menunjukkan pertumbuhan yang relatif rendah. Sementara itu, perlakuan P1 (20 ml) secara konsisten menghasilkan jumlah daun tertinggi, yaitu berada pada kisaran 14–17 helai. Perlakuan P2 (40 ml) menunjukkan nilai yang cukup baik pada beberapa titik pengamatan, yaitu 11–12 helai, namun tidak melebihi perlakuan P1. Adapun perlakuan P3 (60 ml) justru memperlihatkan penurunan jumlah daun dengan kisaran 8–11 helai, mendekati atau bahkan lebih rendah daripada kontrol. Data tersebut menegaskan bahwa dosis 20 ml (P1) merupakan perlakuan yang paling optimal dalam merangsang pembentukan daun pada tanaman. Pola respons pertumbuhan yang muncul juga menunjukkan bahwa pengaruh dosis pupuk terhadap jumlah daun tidak bersifat linear. Pada dosis rendah hingga sedang seperti P1 (20 ml), ketersediaan hara tampaknya berada dalam jumlah ideal sehingga mampu memaksimalkan proses pembelahan sel pada jaringan meristem apikal.

Hasil pengamatan terhadap parameter lebar daun menunjukkan bahwa pemberian pupuk dengan berbagai dosis memberikan respons pertumbuhan yang berbeda dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Perlakuan P1 dengan dosis 20 ml kembali menunjukkan hasil yang paling tinggi dan konsisten pada seluruh ulangan, dengan jumlah daun berkisar antara 14 hingga 17 helai. Nilai ini secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kontrol, P2, maupun P3, sehingga dapat disimpulkan bahwa dosis 20 ml merupakan dosis yang paling optimal dalam merangsang pembentukan daun. Secara umum, tanaman yang memperoleh pemupukan memperlihatkan kecenderungan peningkatan lebar daun yang lebih baik daripada tanaman tanpa pupuk (kontrol). Hal ini mengindikasikan bahwa ketersediaan unsur hara dari pupuk sangat berperan dalam menunjang aktivitas pembentukan jaringan daun, khususnya proses ekspansi sel yang membutuhkan suplai nitrogen, kalium, dan unsur pendukung lainnya.

Berdasarkan grafik yang ditampilkan, terlihat bahwa rerata lebar daun pada perlakuan kontrol berada pada kisaran 1–1,3 cm. Nilai ini merupakan yang terendah dibandingkan perlakuan lainnya. Perlakuan P1 (20 ml) justru menunjukkan hasil dengan kisaran lebar daun mencapai 1,3–1,6 cm, lebih besar dibandingkan perlakuan lain maupun kontrol. Adapun perlakuan P2 (40 ml) berada pada kisaran 1,1–1,4 cm, sedangkan perlakuan P3 (60 ml) hanya mampu menghasilkan lebar daun 1–1,2 cm, yang bahkan lebih rendah dibandingkan kontrol. Data tersebut memperlihatkan bahwa perlakuan P1

secara konsisten memberikan pengaruh paling tinggi terhadap lebar daun tanaman.

Pola respons yang tampak juga menunjukkan bahwa pengaruh dosis pupuk terhadap lebar daun tidak bersifat linear. Pada dosis rendah seperti P1 (20 ml), ketersediaan unsur hara berada pada kondisi optimal sehingga proses pembelahan dan pembesaran sel (*cell enlargement*) berlangsung lebih maksimal. Namun, ketika dosis pupuk ditingkatkan menjadi P2 (40 ml) dan terutama P3 (60 ml), terjadi penurunan lebar daun.

Kandungan NPK pada POC dalam penelitian ini tergolong rendah, namun hasil pengamatan menunjukkan bahwa besarnya konsentrasi nutrisi tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan pertumbuhan tanaman. Efektivitas POC lebih ditentukan oleh kesesuaian konsentrasi larutan dengan kemampuan fisiologis tanaman dalam menyerap hara. Pada dosis 20 ml, konsentrasi larutan berada pada tingkat yang sesuai dengan kapasitas serapan akar sehingga unsur hara tetap dapat dimanfaatkan secara stabil tanpa menimbulkan kejenuhan ion maupun stres osmotik. Kondisi ini memungkinkan hara yang tersedia, meskipun rendah tetap mendukung pertumbuhan vegetatif secara optimal.

Sebaliknya, penurunan pertumbuhan pada P3 (60 ml) menunjukkan adanya *salt stress* akibat akumulasi ion yang berlebih. Konsentrasi POC yang terlalu tinggi meningkatkan EC (*Electrical Conductivity*) media tanam dan

menghambat penyerapan air.⁷⁴ Selain itu, rasio N, P, K yang tidak seimbang pada konsentrasi tinggi berpotensi menimbulkan antagonisme antar unsur.⁷⁵ Ketidakseimbangan ini memperburuk kemampuan tanaman dalam memanfaatkan nitrogen dan fosfor, sehingga pertumbuhan batang, pembentukan daun, dan perkembangan ukuran daun menjadi terhambat.

Hasil penelitian ini menguatkan bahwa dosis 20 ml merupakan titik optimal, karena berada dalam rentang konsentrasi yang dapat diolah tanaman secara efisien dalam kondisi media tanam yang telah kaya bahan organik dari kotoran kambing. Kesesuaian antara konsentrasi nutrisi yang moderat dan ketersediaan bahan organik ini memungkinkan unsur N, P, dan K berfungsi efektif dalam mendukung proses metabolisme vegetatif. Dengan demikian, keunggulan P1 bukan disebabkan oleh tingginya kandungan hara, melainkan karena kecocokan konsentrasi larutan dengan kebutuhan fisiologis tanaman dan karakteristik media tanam.

Pola pertumbuhan tanaman menunjukkan bahwa peningkatan dosis pupuk tidak selalu diikuti oleh peningkatan pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan Hukum Minimum Liebig yang menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman ditentukan oleh unsur hara yang paling membatasi, bukan oleh jumlah total hara yang diberikan.⁷⁶ Pada dosis rendah (P1), ketersediaan hara berada pada

⁷⁴ Suseno Suseno dan Nugraheni Widyawati, "Pengaruh Nilai EC Berbagai Pupuk Cair Majemuk Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Kangkung Darat Pada Soilless Culture," *Agrosains : Jurnal Penelitian Agronomi* 22, no. 1 (April 2020): 12–15, <https://doi.org/10.20961/agsjpa.v22i1.32510>.

⁷⁵ Erina Riak Asie dkk., *Nutrisi Tanaman dan Pemupukan* (Azzia Karya Bersama, Padang Sumatera Barat, 2025).

⁷⁶ Wendy Achmmad Mustaqim, "Hukum Minimum Liebig - Sebuah Ulasan dan Aplikasi Dalam Biologi Kontemporer," *Bumi Lestari Journal of Environment* 18, no. 1 (Februari 2018): 28, <https://doi.org/10.24843/blje.2018.v18.i01.p04>.

kondisi yang relatif seimbang sehingga kebutuhan tanaman dapat terpenuhi secara optimal dan pertumbuhan vegetatif berlangsung dengan baik. Namun, pada dosis yang lebih tinggi (P2 dan P3), penambahan pupuk tidak lagi meningkatkan pertumbuhan karena kelebihan unsur tertentu tidak dapat menutupi kekurangan unsur lainnya. Bahkan, kondisi tersebut dapat menimbulkan tekanan osmotik dan ketidakseimbangan hara yang menghambat penyerapan air, menurunkan turgor sel, serta mengurangi efisiensi fotosintesis, sehingga pertumbuhan tanaman justru menurun.⁷⁷

Dalam dosis tinggi, ketidakseimbangan unsur hara semakin jelas berdampak pada hambatan metabolisme. Kelebihan satu unsur dapat mengganggu penyerapan unsur lain, misalnya kelebihan nitrogen atau kalium yang berpotensi menekan penyerapan Mg dan Ca, padahal unsur-unsur tersebut penting untuk fotosintesis dan pembelahan sel. Ketidakseimbangan ini menyebabkan terganggunya metabolisme yang semestinya mendukung pertumbuhan tinggi tanaman dan perkembangan daun. Dengan demikian, respons fisiologis tanaman mencapai hasil terbaik hanya ketika dosis pupuk sesuai dengan kapasitas penyerapannya.⁷⁸

Secara keseluruhan, data menunjukkan bahwa P1 (20 ml) merupakan perlakuan yang paling efektif untuk meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan lebar daun. Dosis ini menyediakan keseimbangan hara yang sejalan dengan kebutuhan fisiologis tanaman sehingga pertumbuhan dapat

⁷⁷ I. Nyoman Rai, *Nutrisi Tanaman* (Deepublish, 2023).

⁷⁸ Devi Pagalla, *Fisiologi Tanaman* (2024), 185.

berlangsung tanpa hambatan kimiawi maupun osmotik. Sebaliknya, P2 dan P3 tidak memberikan peningkatan performa.

Pada dosis 20 ml, ketiga unsur hara makro nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) bekerja dalam kondisi yang relatif seimbang sehingga proses fisiologis tanaman berlangsung optimal. Nitrogen mendukung pembentukan jaringan vegetatif dan pemanjangan batang, fosfor membantu transfer energi yang diperlukan untuk pembelahan sel dan perkembangan akar, sedangkan kalium mengatur keseimbangan air dan efisiensi fotosintesis.⁷⁹ Pada konsentrasi ini, tidak terjadi kelebihan ion yang dapat menghambat penyerapan unsur lain, sehingga masing-masing unsur dapat berfungsi tanpa saling mengganggu. Sinergi inilah yang membuat tanaman mampu menunjukkan pertumbuhan tinggi, jumlah daun, dan lebar daun yang lebih baik dibandingkan dosis yang lebih tinggi.

Pengujian prasyarat analisis merupakan langkah dasar untuk menentukan jenis statistik uji yang sesuai, apakah menggunakan pendekatan parametrik atau nonparametrik. Setiap penerapan kedua jenis uji tersebut perlu diawali dengan pengujian prasyarat analisis. Prasyarat yang dimaksud meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Sementara itu, uji homogenitas bertujuan memastikan apakah varians beberapa populasi bersifat sama atau berbeda, dan uji ini diperlukan sebelum melakukan analisis seperti independent sample t-test maupun ANOVA. Baik uji normalitas maupun uji

⁷⁹ Asie dkk., *Nutrisi Tanaman dan Pemupukan*.

homogenitas menjadi langkah penting sebelum melanjutkan ke uji hipotesis.⁸⁰ Uji hipotesis sendiri merupakan prosedur pengambilan keputusan berdasarkan analisis data, baik dari percobaan terkontrol maupun observasi yang tidak terkontrol, dengan tujuan menentukan ada tidaknya perbedaan pengaruh antarperlakuan.⁸¹

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa terdapat perubahan pada tinggi tanaman, jumlah daun dan lebar daun tanaman cabai. Melalui uji hipotesis menggunakan ANOVA, diperoleh nilai signifikansi sebesar $0,020 < 0,05$ untuk tinggi tanaman dan jumlah daun serta $0,025$ untuk lebar daun. Temuan ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, dan lebar daun cabai keriting (*Capsicum annum* var. Longum) akibat penerapan berbagai dosis pupuk organik cair (POC) yang berasal dari limbah jeroan ikan lele dan batang pisang.

Pemberian pupuk dengan dosis yang tepat merupakan faktor penting yang memengaruhi pertumbuhan tanaman. Meskipun demikian, pupuk bukan satu-satunya unsur yang menentukan keberhasilan pertumbuhan, karena kualitas dan komposisi media tanam juga harus diperhatikan. Penggunaan media tanam yang diperkaya dengan bahan organik seperti kotoran kambing atau sapi mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara esensial, terutama nitrogen, fosfor, serta unsur mikro lain yang dibutuhkan tanaman untuk menunjang proses pertumbuhan vegetatif. Selain menganalisis pengaruh

⁸⁰ Nurhaswinda Nurhaswinda dkk., “Tutorial Uji Normalitas Dan Uji Homogenitas Dengan Menggunakan Aplikasi SPSS,” *Jurnal Cahaya Nusantara* 1, no. 2 (Januari 2025): 55–68.

⁸¹ Dian Kusuma Wardani, *Pengujian Hipotesis (Deskriptif, Komparatif dan Asosiatif)* (LPPM Universitas KH. A. Wahab Hasbullah, 2020).

perbedaan dosis pupuk terhadap jumlah daun dan tinggi tanaman, penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi dosis pupuk yang memberikan hasil terbaik. Untuk itu, dilakukan uji lanjut Post Hoc guna menentukan perlakuan yang berbeda nyata dan paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan.

Uji lanjut (*post hoc*) Tukey HSD digunakan untuk mengetahui perlakuan mana yang benar-benar berbeda secara signifikan, karena metode ini sesuai untuk membandingkan beberapa kelompok dengan jumlah sampel yang sama.

Hasil uji *post hoc* tinggi tanaman dapat dilihat pada tabel 4.11 berikut.

Tabel 4.11 Hasil Uji *Post Hoc* Tinggi Tanaman

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Tinggi_Tanaman_Cabai

Tukey HSD

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
P0	P1	-6.0167*	1.9931	.017	-11.232	-.801
	P2	-1.8125	1.9931	.800	-7.028	3.403
	P3	-1.2375	1.9931	.925	-6.453	3.978
P1	P0	6.0167*	1.9931	.017	.801	11.232
	P2	4.2042	1.9931	.158	-1.011	9.419
	P3	4.7792	1.9931	.085	-.436	9.994
P2	P0	1.8125	1.9931	.800	-3.403	7.028
	P1	-4.2042	1.9931	.158	-9.419	1.011
	P3	.5750	1.9931	.992	-4.640	5.790
P3	P0	1.2375	1.9931	.925	-3.978	6.453
	P1	-4.7792	1.9931	.085	-9.994	.436
	P2	-.5750	1.9931	.992	-5.790	4.640

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Hasil uji lanjut Tukey HSD menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata tinggi tanaman cabai antar beberapa kelompok perlakuan pemupukan. Perlakuan P1 berbeda nyata terhadap kontrol (P0) dengan nilai $p = 0,017$, ditunjukkan oleh selisih rerata sebesar 6,0167 yang signifikan pada taraf 5%. Hal ini menegaskan bahwa pemberian pupuk pada dosis P1 memberikan

peningkatan tinggi tanaman yang jauh lebih besar dibandingkan tanaman tanpa pupuk. Sementara itu, perbandingan P0 dengan P2 dan P3 menunjukkan nilai signifikansi masing-masing 0,800 dan 0,925 yang berarti tidak terdapat perbedaan nyata antara kontrol dengan kedua perlakuan tersebut. Dengan demikian, hanya P1 yang mampu menghasilkan tinggi tanaman yang secara signifikan lebih tinggi dari kontrol.

Perbandingan antar perlakuan pemupukan juga memperlihatkan kecenderungan yang serupa. Perbedaan antara P1 dengan P2 maupun P3 menunjukkan nilai signifikansi 0,158 dan 0,085. Meskipun P1 memiliki rerata yang lebih tinggi dibandingkan P2 dan P3, perbedaan tersebut belum mencapai taraf signifikansi 5%. Namun demikian, nilai p yang mendekati batas signifikansi terutama pada P1 versus P3 menunjukkan adanya kecenderungan bahwa P1 tetap memberikan respon pertumbuhan yang lebih baik. Sementara itu, antar perlakuan P2 dan P3 tidak ditemukan perbedaan nyata dengan nilai signifikansi 0,992, menunjukkan bahwa kedua dosis tersebut memberikan efek yang relatif sama terhadap tinggi tanaman.

Hasil uji *post hoc* jumlah daun dapat dilihat pada tabel 4.12 berikut.

Tabel 4.12 Hasil Uji *Post Hoc* Jumlah Daun

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Jumlah_Daun_Tanaman_Cabai

Tukey HSD

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
P0	P1	-4.250*	1.611	.047	-8.47	-.03
	P2	-1.375	1.611	.829	-5.59	2.84
	P3	.417	1.611	.994	-3.80	4.63
P1	P0	4.250*	1.611	.047	.03	8.47
	P2	2.875	1.611	.287	-1.34	7.09
	P3	4.667*	1.611	.024	.45	8.88
P2	P0	1.375	1.611	.829	-2.84	5.59
	P1	-2.875	1.611	.287	-7.09	1.34
	P3	1.792	1.611	.683	-2.42	6.01
P3	P0	-.417	1.611	.994	-4.63	3.80
	P1	-4.667*	1.611	.024	-8.88	-.45
	P2	-1.792	1.611	.683	-6.01	2.42

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Hasil uji lanjut Tukey HSD menunjukkan bahwa terdapat beberapa perbedaan nyata antar kelompok perlakuan terhadap jumlah daun tanaman cabai. Perbandingan antara kontrol (P0) dan perlakuan P1 menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan nilai $p = 0,047$. Rerata jumlah daun pada P1 lebih tinggi dibandingkan P0 dengan selisih sebesar 4,25 daun, sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk pada dosis P1 mampu meningkatkan jumlah daun secara nyata dibandingkan tanaman tanpa pupuk.

Selain itu, perbandingan antara P1 dan P3 juga menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p = 0,024$) dengan selisih rerata sebesar 4,667 daun. Hasil ini menegaskan bahwa P1 memberikan jumlah daun yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan P3, sehingga P1 kembali muncul sebagai perlakuan paling efektif dalam merangsang pembentukan daun.

Sementara itu, perbandingan antara P0 dengan P2 dan P3 menunjukkan nilai signifikansi masing-masing 0,829 dan 0,994, yang menandakan tidak terdapat perbedaan nyata antara kontrol dengan kedua perlakuan tersebut. Begitu pula perbandingan antar P2 dengan P1 ($p = 0,287$), P2 dengan P3 ($p = 0,683$), serta P3 dengan P0 ($p = 0,994$) yang semuanya berada jauh di atas batas signifikansi 5%. Hal ini mengindikasikan bahwa dosis P2 dan P3 tidak memberikan perubahan jumlah daun yang berarti dibandingkan kontrol maupun antar keduanya.

Secara keseluruhan, analisis Tukey HSD menunjukkan bahwa perlakuan P1 merupakan satu-satunya dosis yang menghasilkan jumlah daun secara signifikan lebih tinggi, baik jika dibandingkan dengan kontrol maupun dengan P3. Sementara perlakuan P2 dan P3 tidak memberikan pengaruh yang berbeda secara statistik terhadap jumlah daun. Temuan ini konsisten dengan pola bahwa dosis pupuk pada P1 memberikan kondisi nutrisi yang optimal bagi tanaman cabai untuk meningkatkan pembentukan daun, sedangkan peningkatan dosis pada P2 dan P3 tidak memberikan manfaat tambahan yang signifikan.

Hasil uji *post hoc* lebar daun dapat dilihat pada tabel 4.13 berikut.

Tabel 4.13 Hasil Uji *Post Hoc* Lebar Daun

Multiple Comparisons						
Dependent Variable: Lebar_Daun_Tanaman_Cabai						
Tukey HSD						
(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
P0	P1	-.2434	.1015	.084	-.509	.022
	P2	-.0506	.1015	.959	-.316	.215
	P3	.0535	.1015	.952	-.212	.319
P1	P0	.2434	.1015	.084	-.022	.509
	P2	.1929	.1015	.235	-.073	.458
	P3	.2969*	.1015	.022	.031	.562
P2	P0	.0506	.1015	.959	-.215	.316
	P1	-.1929	.1015	.235	-.458	.073
	P3	.1040	.1015	.735	-.162	.370
P3	P0	-.0535	.1015	.952	-.319	.212
	P1	-.2969*	.1015	.022	-.562	-.031
	P2	-.1040	.1015	.735	-.370	.162

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Hasil uji lanjut Tukey HSD terhadap variabel lebar daun tanaman cabai menunjukkan bahwa sebagian besar kelompok perlakuan tidak memperlihatkan perbedaan yang signifikan. Perbandingan antara kontrol (P0) dengan seluruh perlakuan (P1, P2, dan P3) menghasilkan nilai signifikansi yang jauh di atas 0,05, yaitu masing-masing 0,084; 0,959; dan 0,952. Dengan demikian, lebar daun pada tanaman kontrol tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemupukan apa pun, menunjukkan bahwa pemberian pupuk pada dosis P1, P2, maupun P3 tidak memberikan perubahan berarti terhadap lebar daun dibandingkan tanaman tanpa pupuk.

Namun, terdapat satu perbedaan signifikan pada perbandingan antar perlakuan. Perlakuan P1 berbeda nyata dengan P3 dengan nilai $p = 0,022$. Selisih rerata sebesar 0,2969 menunjukkan bahwa P1 menghasilkan lebar daun

yang secara signifikan lebih besar dibandingkan P3. Temuan ini mengindikasikan bahwa perlakuan pupuk pada dosis P1 memberikan respons paling optimal terhadap pembesaran sel daun, sedangkan peningkatan dosis menjadi P3 justru tidak mampu mempertahankan efek tersebut.

Sementara itu, perbandingan antar kelompok lainnya, seperti P1 dengan P2, P2 dengan P3, maupun P2 dengan P0, seluruhnya memiliki nilai signifikansi di atas 0,05. Hal ini menandakan bahwa P2 dan P3 tidak berpengaruh berbeda secara statistik baik terhadap kontrol maupun terhadap perlakuan lain. Dengan kata lain, dosis pemupukan yang lebih tinggi tidak serta-merta meningkatkan lebar daun tanaman.

Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa hanya perbandingan P1 dan P3 yang menunjukkan perbedaan signifikan, sedangkan kelompok lainnya tidak berbeda nyata satu sama lain. Pola ini memperkuat kecenderungan bahwa dosis P1 merupakan dosis yang paling efektif dalam meningkatkan lebar daun tanaman cabai, sementara dosis yang lebih tinggi tidak memberikan keuntungan tambahan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi POC limbah jeroan ikan lele dan batang pisang berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan cabai keriting, terutama pada perlakuan 20 ml yang menghasilkan pertumbuhan vegetatif paling optimal. Peningkatan tersebut dipengaruhi oleh tingginya kandungan nitrogen pada limbah jeroan ikan serta kontribusi kalium dari batang pisang, sehingga kedua bahan tersebut mampu memberikan keseimbangan unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman cabai pada fase

awal pertumbuhan. Temuan ini memberikan indikasi bahwa efektivitas POC sangat dipengaruhi oleh komposisi nutrisi dan takaran yang digunakan.

Kecenderungan peningkatan pertumbuhan pada dosis optimum ini memiliki kesesuaian dengan penelitian yang dilakukan oleh Santi Diana Putri dkk., yang menunjukkan bahwa cabai keriting memberikan hasil tertinggi pada pemberian POC sampah organik pasar dosis 50%. Meskipun bahan baku POC berbeda, pola peningkatan pertumbuhan pada dosis menengah yang juga ditemukan pada penelitian ini memperlihatkan bahwa tanaman cabai cenderung merespons positif pemberian pupuk cair organik pada konsentrasi tertentu sebelum mengalami kejenuhan hara.⁸² Perbedaan utama terletak pada sumber hara: penelitian Putri menggunakan sampah organik pasar dengan kandungan hara lebih bervariasi tetapi tidak terukur secara spesifik, sedangkan penelitian ini menggunakan bahan yang memiliki kandungan hara lebih terarah seperti nitrogen organik dari jeroan ikan lele dan kalium dari batang pisang, sehingga efek fisiologis yang muncul dapat dijelaskan secara lebih spesifik.

Relevansi hasil penelitian ini dapat dilihat melalui perbandingan dengan penelitian Anis Rohmawati dkk., yang melaporkan bahwa POC berbahan jeroan ikan lele dan batang pisang mengandung unsur hara N, P, dan K dalam kadar tinggi dan memenuhi standar SNI.⁸³ Berbeda dengan temuan tersebut,

⁸² Santi Diana Putri, Ananto Ananto, dan Rais Marnis, "Pengaruh Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Merah Keriting (*Capsicum Annuum* L Var Lado F1) Terhadap Dosis Pupuk Organik Cair Limbah Organik Pasar,," *JURNAL TRITON* 14, no. 1 (Juni 2023): 1, <https://doi.org/10.47687/jt.v14i1.265>.

⁸³ Rohmawati, Komariyah, dan Wahyusi, "Fermentasi Pupuk Organik Cair (POC) Dari Limbah Jeroan Ikan Dan Batang Pisang Dengan Bioaktivator."

hasil analisis POC pada penelitian ini menunjukkan kandungan hara yang relatif lebih rendah, yaitu nitrogen sebesar 0,08%, fosfor 0,09%, dan kalium 15,9 mg/L. Rendahnya kandungan NPK ini diduga dipengaruhi oleh proses pembuatan POC yang melibatkan penambahan air dalam jumlah cukup besar, sehingga unsur hara terlarut dalam volume larutan yang lebih tinggi. Meskipun demikian, perlakuan dosis 20 ml tetap menghasilkan pertumbuhan cabai keriting tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas POC tidak hanya ditentukan oleh konsentrasi hara, tetapi juga oleh faktor pembatas.

Penelitian Ichsanul Mukmin dkk. mendemonstrasikan bahwa POC berbahan limbah ikan mampu memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Walaupun jenis ikan yang digunakan berbeda, karakteristik hara organik pada limbah ikan tetap mencakup protein dan mineral yang terdegradasi menjadi unsur nitrogen dan senyawa organik lain yang berfungsi sebagai stimulan pertumbuhan.⁸⁴ Hal ini konsisten dengan hasil penelitian ini, di mana kandungan nitrogen dari jeroan ikan lele kemungkinan besar berperan dalam mempercepat pertumbuhan tinggi tanaman dan pembentukan daun. Namun, penelitian ini memberikan temuan yang lebih spesifik karena mengombinasikan limbah ikan dengan batang pisang sehingga unsur kalium yang berperan dalam pembentukan jaringan daun juga terpenuhi, berbeda dengan penelitian Mukmin yang hanya menekankan manfaat unsur nitrogen.

⁸⁴ Mukmin dkk., “Kombinasi Pembuatan Pupuk Cair Organik Dari Limbah Jeroan Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Dengan Probiotik Sebagai Upaya Optimalisasi Pertumbuhan Tanaman.”

Dukungan terhadap efektivitas POC limbah ikan juga terlihat pada penelitian Rina Juwita dkk., yang menegaskan bahwa POC limbah ikan dan sayuran dapat meningkatkan produktivitas tanaman. Walaupun penelitian tersebut tidak menilai parameter pertumbuhan secara kuantitatif, kesimpulan mereka bahwa bahan limbah ikan merupakan sumber hara potensial selaras dengan temuan penelitian ini. Perbedaannya, penelitian Rina berfokus pada upaya pemberdayaan masyarakat, sedangkan penelitian ini melakukan pengujian eksperimental yang memberikan data numerik mengenai efektivitasnya. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mengonfirmasi manfaat limbah ikan sebagai bahan POC, tetapi juga memberikan bukti empiris yang lebih kuat.⁸⁵

Selanjutnya, hasil penelitian ini memiliki kesamaan pola dengan penelitian Ni Luh Gede Laviola Pratiwi dkk., yang menyimpulkan bahwa pemberian POC meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan generatif cabai rawit. Perbandingan kedua penelitian menunjukkan bahwa meskipun jenis cabai berbeda (keriting vs rawit), kesamaan respons tanaman terhadap POC tetap konsisten. POC meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, serta mempercepat fase pembungaan pada tanaman cabai.⁸⁶ Namun, perbedaan terletak pada dosis optimum: penelitian Ni Luh menemukan dosis terbaik 2%, sedangkan penelitian ini menemukan dosis optimum 20 ml. Hal tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi efektif POC sangat dipengaruhi oleh

⁸⁵ Juwita dkk., “Sosialisasi Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Ikan Dan Sayuran Di Kelurahan Pasar Pagi Kota Samarinda.”

⁸⁶ Pratiwi dkk., “Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Dan Generatif Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.).”

komposisi hara, teknik fermentasi, serta kebutuhan fisiologis tanaman cabai berdasarkan varietasnya.

Secara keseluruhan, perbandingan dengan berbagai penelitian relevan menunjukkan bahwa hasil penelitian ini didukung oleh bukti empiris maupun analisis teoritis dari penelitian sebelumnya. Konsistensi pola pertumbuhan pada dosis optimum memperkuat pemahaman bahwa efektivitas POC tidak ditentukan oleh volumenya semata, tetapi oleh keseimbangan hara yang terkandung di dalamnya. Penurunan pertumbuhan pada dosis 40 dan 60 ml dalam penelitian ini dapat dijelaskan melalui kejenuhan hara yang menyebabkan terganggunya penyerapan nutrisi oleh akar. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi berupa formulasi POC berbahan limbah jeroan ikan lele dan batang pisang yang terbukti efektif, sekaligus memperluas kajian mengenai POC dari limbah organik dalam budidaya cabai keriting.

Dari sisi biaya, POC yang digunakan dalam penelitian ini jauh lebih efisien dibandingkan pupuk komersial karena bahan bakunya berasal dari limbah ikan lele dan batang pisang yang mudah diperoleh dengan biaya minimal. Sebaliknya, pupuk komersial umumnya memiliki harga lebih tinggi akibat biaya produksi industri, pengemasan, dan distribusi. Oleh karena itu, penggunaan POC memberikan keuntungan ekonomi yang signifikan karena dapat menekan biaya pemupukan tanpa harus bergantung pada produk kimia yang harganya relatif mahal. Selain itu, penelitian ini memberikan solusi terhadap permasalahan limbah melalui pemanfaatan limbah jeroan ikan lele dan batang pisang sebagai bahan baku pupuk organik cair.

Hasil penelitian ini sangat relevan dengan materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan pada mata pelajaran Biologi kelas XII SMA/MA semester ganjil. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal, salah satunya ketersediaan unsur hara. Pemberian POC dalam penelitian ini merupakan bentuk perlakuan faktor eksternal yang bertujuan meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman. Respon tanaman cabai keriting melalui peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan lebar daun menunjukkan bahwa nutrisi dari POC mendukung proses pertumbuhan vegetatif secara efektif.

Penelitian ini juga memiliki keterkaitan erat dengan materi fisiologi tumbuhan, khususnya pada konsep penyerapan unsur hara dan metabolisme tanaman. Unsur hara yang terkandung dalam POC diserap oleh akar tanaman kemudian didistribusikan ke seluruh bagian tanaman untuk mendukung proses pembelahan sel, pembentukan jaringan, dan aktivitas fotosintesis. Peningkatan pada ketiga parameter pertumbuhan yang diamati menunjukkan bahwa proses fisiologis tanaman berlangsung lebih baik ketika kebutuhan nutrisinya terpenuhi. Oleh karena itu, penelitian ini dapat menjadi contoh nyata penerapan konsep fisiologi tumbuhan dalam kehidupan sehari-hari.

Dari sudut pandang ekologi, penelitian ini relevan dengan materi pemanfaatan limbah dan pengelolaan lingkungan. Limbah jeroan ikan lele dan batang pisang yang sebelumnya tidak memiliki nilai ekonomis dapat diolah menjadi pupuk organik cair yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Pemanfaatan limbah organik sebagai POC merupakan salah satu bentuk upaya

daur ulang yang ramah lingkungan dan mendukung pertanian berkelanjutan.

Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi tidak hanya pada bidang pertanian, tetapi juga pada upaya pelestarian lingkungan.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

1. POC limbah jeroan ikan lele dan batang pisang mengandung N 0,08%, P 0,09%, dan K 15,9 mg/L serta berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan lebar daun cabai dengan hasil uji ANOVA; sig. 0,020; 0,020; 0,025.
2. Berdasarkan hasil pengamatan dan uji pertumbuhan, perlakuan paling optimal adalah P1 (20 ml). Hasil uji *post hoc* menunjukkan bahwa P1 berbeda nyata dengan kontrol pada tinggi tanaman ($p = 0,017$), berbeda nyata dengan kontrol ($p = 0,047$) dan P3 ($p = 0,024$) pada jumlah daun, serta berbeda signifikan dengan P3 pada lebar daun ($p = 0,022$).
3. Hasil penelitian ini relevan sebagai sumber belajar biologi, khususnya pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan kelas XII SMA/MA dan dapat dijadikan contoh pembelajaran biologi yang kontekstual dan berbasis lingkungan.

B. Saran

Penelitian ini masih memiliki keterbatasan sehingga diperlukan pengembangan formulasi dan analisis kandungan hara lebih lanjut. Sekolah diharapkan memanfaatkan hasil penelitian sebagai sumber belajar biologi yang kontekstual. Petani disarankan menggunakan pupuk organik cair sebagai alternatif pupuk ramah lingkungan. Penelitian selanjutnya perlu mengkaji efektivitas jangka panjang dan pengembangan skala luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Acharya, Anita S, Anupam Prakash, Pikee Saxena, Dan Aruna Nigam. "Sampling: Why And How Of It?" *Indian Journal Of Medical Specialities* 4, No. 2 (2013). <https://doi.org/10.7713/Ijms.2013.0032>.
- Akbar, Rahmatullah, Weriana Weriana, Rusdy A. Siroj, Dan Muhammad Win Afgani. "Experimental Research Dalam Metodologi Pendidikan." *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan* 9, No. 2 (2023): 2. <https://doi.org/10.5281/Zenodo.7579001>.
- Ali, Joni. *Modul Pembelajaran Biologi*. Penerbit P4i, 2023.
- Alif. *Kiat Sukses Budidaya Cabai Keriting*. Bio Genesis, 2017.
- Amelia, Elin, Ety Rosa Setyawati, Dan Dian Pratama Putra. "Pengaruh Pemberian Pupuk Fosfor Dan Dolomit Terhadap Pertumbuhan Legum Mucuna Bracteata." *Jurnal Agromast* 6, No. 2 (2021): 2. <http://journal.instiperjogja.ac.id/index.php/jai/article/view/993>.
- Ananta, I Gusti Bagus Teguh, Dan Dewa Gede Anom Anjasmara. "Antioxidant And Antibacterial Potency Of Red Chillies Extract (*Capsicum annum* Var. Longum)." *Jurnal Ilmiah Medicamento* 8, No. 1 (2022): 48–55. <https://doi.org/10.36733/Medicamento.V8i1.3170>.
- Anggraini, Selly, Rachmat Ramdani, Dan Mochamad Faizal Rizki. "Implementasi Kebijakan Peraturan Daerah Nomor 10 Tahun 2013 Tentang Pengelolaan Limbah Berbahaya Dan Beracun (B3) Di Kabupaten Karawang." *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan* 9, No. 10 (2023): 10. <https://doi.org/10.5281/Zenodo.7988762>.
- Asie, Erina Riak, Jhon Hardy Purba, Nyahu Rumbang, Dkk. *Nutrisi Tanaman Dan Pemupukan*. Azzia Karya Bersama, Padang Sumatera Barat, 2025.
- Batubara, Maryam, Dan Marlinda Mustika Pane. "Pengaruh Pertanian Terhadap Pendapatan Nasional." *Jurnal Penelitian Ekonomi Akuntansi (Jensi)* 7, No. 1 (2023): 74–81. <https://doi.org/10.33059/Jensi.V7i1.7690>.
- Dadtun, Yusana Sasani, Isyan Viki Masruri, Dan Ari Kusumawardani. "Penyuluhan Pemanfaatan Limbah Organik Menjadi Pupuk Organik Cair

- Di Desa Ngargoharjo, Kecamatan Giritontro, Wonogiri.” *Prosiding Seminar Nasional Membangun Desa-Uns* 2, No. 2 (2021): 2. <https://Jurnal.Uns.Ac.Id/Aktivita/Article/View/65426>.
- Darmawansyah, Dan Saripah Ulpah. “Peningkatan Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* L.) Dengan Aplikasi Berbagai Insektisida Dan Poc D.I Grow.” *Jurnal Agroteknologi Agribisnis Dan Akuakultur* 1, No. 1 (2021): 12–21. <https://doi.org/10.25299/Jomaaa.V1i1.7351>.
- Diningsih, Nia Komaladewi, Natal Basuki, Fatmawati Kaddas, Dan Haris Mahmud. “Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Usahatani Cabai Merah Keriting (*Capsicum annum* L) Di Kecamatan Morotai Selatan Kabupaten Pulau Morotai.” *Jurnal Sains Agribisnis* 4, No. 1 (2024): 108–19. <https://doi.org/10.55678/Jsa.V4i1.1499>.
- Evriani Mareza, Karlin Agustina Bastomi, Yursida, Dan Muhamad Syukur. “Keragaan Agronomi Cabai Keriting (*Capsicum annuum* L.) Ipb Di Lahan Pasang Surut Sumatera Selatan.” *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal Of Agronomy)* 49, No. 2 (2021): 169–76. <https://doi.org/10.24831/Jai.V49i2.36005>.
- Gultom, Endang Sulistyarini, Aida Fitriani Sitompul, Dan Salwa Rezeqi. “Pemanfaatan Limbah Batang Pohon Pisang Untuk Pembuatan Pupuk Organik Cair Di Desa Kulasar Kecamatan Silinda Kabupaten Serdang Bedagai.” *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Negeri Medan*, 2021.
- Handayani, Vitri Aprilla, Dan Luki Hernando. “Penerapan Aplikasi Uji Hipotesis (One-Tail Dan Two-Tail) Pada Data Simulasi.” *Jurnal Coscitech (Computer Science And Information Technology)* 3, No. 2 (2022): 2. <https://doi.org/10.37859/Coscitech.V3i2.3869>.
- Hidayah, Ibtihal, Yulhendri Yulhendri, Dan Nora Susanti. “Peran Sektor Pertanian Dalam Perekonomian Negara Maju Dan Negara Berkembang: Sebuah Kajian Literatur.” *Jurnal Salingka Nagari* 1, No. 1 (2022): 1. <https://doi.org/10.24036/Jsni.V1i1.9>.
- Jasmi. “Pengaruh Pemupukan Kalium Terhadap Kelakuan Stomata Dan Ketahanan Kekeringan.” *Jurnal Agrotek Lestari* 2, No. 2 (2016).
- Juhariah, Jujuk, Dan Margaretha Praba Aulia. “Analisis Pertumbuhan Tanaman Cabai Keriting Pada Fase Vegetatif Dengan Pemupukan Berbasis Mikroorganisme.” *Agrotech Research Journal* 5 (Mei 2024).

- Juwita, Rina, Johan Fredrik Riedel Thomas, Satria Adi Pradana, Dkk. "Sosialisasi Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Ikan Dan Sayuran Di Kelurahan Pasar Pagi Kota Samarinda." *Bernas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 4, No. 1 (2023): 1. <https://doi.org/10.31949/Jb.V4i1.3648>.
- Kusmartono, Bambang, Murni Yuniwati, Dan Zumratul Adzkiyaa. "Pemanfaatan Serat Pohon Pisang Kepok (*Musa paradisiacal* L) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Hardboard." *Jurnal Teknologi* 14, No. 1 (2021): 91–98. <https://doi.org/10.34151/Jurtek.V14i1.2074>.
- Kusmutafmi, Sabrina Wien, Putra Utama, Julio Eiffelt Rossafelt Rumbiak, Dan Abdul Hasyim Sodiq. "Pengaruh Pemberian Konsentrasi Pupuk Organik Cair Urine Kelinci Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tiga Varietas Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Secara Hidroponik Sistem Sumbu." *Agrovital: Jurnal Ilmu Pertanian* 8, No. 2 (2023): 145. <https://doi.org/10.35329/Agrovital.V8i2.4830>.
- La Zakaria Dan Sonny Widiarto. *Result Of Analysis*. 014/LHP/NK/12/2024. Universitas Lampung (UNILA), 2024.
- Lubis, Eva Riyanty. *Untung Berlimpah Budi Daya Pisang*. Bhuana Ilmu Populer, 2021.
- Maghfiroh, Jazilatul. *Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan Tanaman*. 2017.
- Maulidan, Khopid, Dan Bayu Karunia Putra. "Pentingnya Unsur Hara Fosfor Untuk Pertumbuhan Tanaman Padi." *Journal Of Biopesticides And Agriculture Technology* 1, No. 2 (2024): 47–54. <https://doi.org/10.61511/Jbiogritech.V1i2.2024.1163>.
- Mbado, Margarethy Rohanie, Norci Beeh, Alya Elita Sjioen, Dan Roby Yusuf Bekuliu. "Pemberdayaan Ibu-Ibu Rumah Tangga Dalam Upaya Meningkatkan Ekonomi Keluarga Melalui Pengolahan Keripik Gedebug Pisang." *Jurnal Pengabdian Masyarakat* 3, No. 2 (2024): 08–15. <https://doi.org/10.30640/Abdimas45.V3i2.3037>.
- Mukmin, Ichsanul, Dyah Ayu Banowati, Phagy Fathoni Putri, Resti Putri Mustika, Rezky Amanda Ningsih, Dan Madyasta Anggana Rarassari. "Kombinasi Pembuatan Pupuk Cair Organik Dari Limbah Jeroan Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Dengan Probiotik Sebagai Upaya Optimalisasi Pertumbuhan Tanaman." *Seminar Nasional Lahan Suboptimal* 9, No. 2021 (2021): 2021.

- Mustaqim, Wendy Achmmad. "Hukum Minimum Liebig - Sebuah Ulasan Dan Aplikasi Dalam Biologi Kontemporer." *Bumi Lestari Journal Of Environment* 18, No. 1 (2018): 28. <https://doi.org/10.24843/Blje.2018.V18.I01.P04>.
- Nasar, Abdul, Dimas Hadi Saputra, Mochammad Rifan Arkaan, Muhammad Bimo Ferlyando, Muhammad Teguh Andriansyah, Dan Putra Dena Pangestu. "Uji Prasyarat Analisis." *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis* 2, No. 6 (2024): 6.
- Ningsih, Mismawarni Srima, Edi Susilo, Rahmadina, Dkk. "Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan." *Cv Hei Publishing Indonesia*, 2023.
- Noer, Hasmari, Dan Sayani. "Pengabdian Kepada Masyarakat Penyuluhan Pengelolaan Limbah Rumah Tangga Dalam Menjaga Lingkungan." *Jurnal Abditani* 4, No. 3 (2021): 3. <https://doi.org/10.31970/Abditani.V4i3.156>.
- Nurhaswinda, Nurhaswinda, Aklilah Zulkifli, Juita Gusniati, Dkk. "Tutorial Uji Normalitas Dan Uji Homogenitas Dengan Menggunakan Aplikasi Spss." *Jurnal Cahaya Nusantara* 1, No. 2 (2025): 55–68.
- Pagalla, Devi. *Fisiologi Tanaman*. CV Hei Publishing Indonesia, 2024.
- Prasetyo, Dedy, Dan Rusdi Evizal. "Pembuatan Dan Upaya Peningkatan Kualitas Pupuk Organik Cair." *Jurnal Agrotropika* 20, No. 2 (2021): 2.
- Pratiwi, Ni Luh Gede Laviola, Ni Kadek Yunita Sari, Dan Ni Kadek Dwipayani Lestari. "Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Dan Generatif Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)." *Jurnal Media Sains* 5, No. 1 (2021). <https://jurnal.undhirabali.ac.id/index.php/jms/article/view/1491>.
- Putra, Irwan Agusnu. "Batas Kritis Kalium Untuk Tanaman Jagung Pada Berbagai Status Hara Di Tanah Inceptisol." *Agrica Ekstensia* 9, No. 1 (2015).
- Putri, Santi Diana, Ananto Ananto, Dan Rais Marnis. "Pengaruh Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Merah Keriting (*Capsicum annum* L Var Lado F1) Terhadap Dosis Pupuk Organik Cair Limbah Organik Pasar." *Jurnal Triton* 14, No. 1 (2023): 1. <https://doi.org/10.47687/Jt.V14i1.265>.
- Rahman, Vidia Nuria, Devi Safira Damayanti, Dan Septa Indra Puspikawati. "Pemanfaatan Air Lindi Sebagai Aktivator Kompos Metode Takakura." *Sanitasi: Jurnal Kesehatan Lingkungan* 15, No. 2 (2022): 2. <https://doi.org/10.29238/Sanitasi.V15i2.1398>.

- Rahmat Hidayat. *Certificate Of Analysis (Coa)*. 261/11/P115.13.17/COA/2024. Politeknik Negeri Lampung (POLINELA), 2024.
- Rai, I. Nyoman. *Nutrisi Tanaman*. Deepublish, 2023.
- Ramadhanti, Salsabila, Dan Budi Waluyo. “Analisis Keragaman Dan Filogenetik Spesies Cabai (*Capsicum* Sp) Berdasarkan Karakter Morfologi.” *Jurnal Produksi Tanaman* 6 (April 2021): 266.
- Ridha, Nikmatur. “Proses Penelitian, Masalah, Variabel Dan Paradigma Penelitian.” *Hikmah* 14, No. 1 (2017): 1.
- Rohmawati, Anis, Nur Komariyah, Dan Kindriari Nurma Wahyusi. “Fermentasi Pupuk Organik Cair (POC) Dari Limbah Jeroan Ikan Dan Batang Pisang Dengan Bioaktivator.” *Chempro* 4, No. 1 (2023): 1.
- Rolanda, Ilham Adi, A. Zainul Arifin, Dan Sulistyawati Sulistyawati. “Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Pahit (*Brassica juncea* L.).” *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan* 5, No. 2 (2021): 407075.
- S, Samsinar. “Urgensi Learning Resources (Sumber Belajar) Dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran.” *Didaktika : Jurnal Kependidikan* 13, No. 2 (2020): 2.
- Sahala, Josua, Fitriah Suryani Jamin, Dan Meity Melani Mokoginta. “Analisis Bibliometrik Tentang Tantangan Dan Peluang Dalam Penelitian Pertanian Organik Dalam Mewujudkan Keberlanjutan Lingkungan Dan Kesehatan Masyarakat.” *Jurnal Multidisiplin West Science* 3, No. 04 (2024): 04. <https://doi.org/10.58812/Jmws.V3i04.1106>.
- Santosa. *Teknologi Agroindustri Pisang*. Uwais Inspirasi Indonesia, 2023.
- Sari, Myra Wardati, Dan Siti Alfianita. “Pemanfaatan Batang Pohon Pisang Sebagai Pupuk Organik Cair Dengan Aktivator Em4 Dan Lama Fermentasi.” *Jurnal Tedc* 12, No. 2 (2019): 2.
- Sudiartini, Ni Nyoman, Dan I. Gede Margunayasa. “Peranan Poster Edukasi Sebagai Media Belajar Interaktif Materi Ipa Pada Siswa Sekolah Dasar: Tinjauan Sistematis.” *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar* 8, No. 1 (2023): 1. <https://doi.org/10.23969/Jp.V8i1.7734>.

- Sunandar, Ari, Dan Adi Pasah Kahar. “Karakter Morfologi Dan Anatomi Pisang Diploid Dan Triploid.” *Scripta Biologica* 5, No. 1 (2018): 1.
- Suseno, Suseno, Dan Nugraheni Widyawati. “Pengaruh Nilai EC Berbagai Pupuk Cair Majemuk Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Kangkung Darat Pada Soilless Culture.” *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi* 22, No. 1 (2020): 12–15. <https://doi.org/10.20961/agsjpa.v22i1.32510>.
- Swadaya, Niaga. *Panduan Lengkap Agribisnis Lele*. Gramedia, 2013.
- Tudu, Rina Afrianti, Hertasning Yatim, Dan Mihwan Sataral. “Pengaruh Konsentrasi Pupuk Npk Cair Dan Jumlah Ruas Stek Pucuk Terhadap Pertumbuhan Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin benth*).” *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Pertanian* 1, No. 1 (2021): 1. <https://doi.org/10.52045/jimfp.v1i1.57>.
- Waluyo, Edy, Ahmad Septian, Ega Jerilian, Dkk. “Analisis Data Sample Menggunakan Uji Hipotesis Penelitian Perbandingan Menggunakan Uji Anova Dan Uji T.” *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis* 2, No. 6 (2024): 6.
- Wardani, Dian Kusuma. *Pengujian Hipotesis (Deskriptif, Komparatif Dan Asosiatif)*. LPPM Universitas Kh. A. Wahab Hasbullah, 2020.
- Wiharti, Tri, Dan Nur Rokhimah Hanik. “Identification Of Types Of Fish Captured By Fishermen At Tpi Wuryantoro Wonogiri That Are Consumed By The Community.” *Jurnal Biologi Tropis* 22, No. 4 (2022): 1177–87. <https://doi.org/10.29303/jbt.v22i4.4137>.
- Yati, Muji, Dan Parawita Dewanti. “Pengaruh Pemberian Limbah Padat Ikan Lele Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa*).” *Berkala Ilmiah Pertanian* 5, No. 3 (2022): 3. <https://doi.org/10.19184/bip.v5i3.15913>.
- Ziraluo, Yan Piter Basman, Dan Markus Duha. “Diversity Study Of Fruit Producer Plant In Nias Islands.” *Jurnal Inovasi Penelitian* 1, No. 4 (2020): 683–94.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Prasurvey



**KEMENTERIAN AGAMA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU
KEGURUANTADIS BIOLOGI**

Jl. Ki. Hajar Dewantara 15A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telp. (0725) 41507 Fax. (0725) 47296 Website: www.mctrouniv.ac.id, e-mail

Nomor : B-0542-/In.28.1/J/PP.00.9/02/2025
Lamp : -
Perihal : *Permohonan Izin Prasurvey*

7 November 2024

Kepada Yth:
Bapak Iwanudin Di –
Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan adanya pemenuhan tugas akhir/ skripsi Program Studi Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Metro. Maka dengan ini kami mohon kepada Bapak/Tbu untuk dapat memberikan izin kepada mahasiswa kami untuk melakukan *Prasurvey* di Budidaya ikan lele konsumsi Pak Iwanudin, Desa Balekencono, Kecamatan Batanghari, Kabupaten Lampung Timur. Adapun nama mahasiswa yang bertugas sebagai berikut:

Nama : Septika Anggraini
NPM : 2201080032
Semester : 5 (Lima)
Program Studi : Tadris Biologi
Judul Penelitian : Pengaruh Pemberian POC Limbah Ikan Lele dan Limbah Batang Pisang Terhadap Pertumbuhan Cabai Keriting (*Capsicum annum* var. Longum) Sebagai Sumber Belajar
Tempat Tujuan : Budidaya Ikan Lele Konsumsi Pak Iwanudin

Demikian Permohonan dan surat tugas ini kami sampaikan, atas perhatian dan perkenannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Ketua Program Studi,

Nasrullah Hakim, M.Pd.
NIP. 19870418 201903 1 007

Lampiran 2. Balasan Izin Pra Survey

SURAT BALASAN PRASURVEY

Yang bertandatangan di bawah ini saya:

Nama : Iwanudin

Umur : 41

Pekerjaan : Budidaya Ikan Lele Konsumsi

Alamat : Dusun Sendang Mulyo, Desa Balekencono, RT. 012, RW. 004,
Kecamatan Batanghari, Kabupaten Lampung Timur

Menerangkan bahwa,

Nama : Septika Anggraini

NPM : 2201080032

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Program Studi : Tadris Biologi

Telah kami setuju untuk melakukan prasurvey penelitian pada Usaha Budidaya Ikan Lele Konsumsi sebagai syarat penyusunan Tugas Akhir/Skripsi dengan judul "PENGARUH PEMBERIAN POC LIMBAH IKAN LELE DAN LIMBAH BATANG PISANG TERHADAP PERTUMBUHAN CABAI KERITING (*Capsicum annum* var. Longum) SEBAGAI SUMBER BELAJAR". Demikian surat ini kami sampaikan, atas kerjasamanya kami mengucapkan terima kasih.

Peneliti

Septika Anggraini
NPM.2201080032

Balekencono, 08 November 2024


Iwanudin

Lampiran 3. ACC Seminar Proposal



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15 A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111

Telepon (0725) 41507; Faksimili (0725) 47296; Website: www.tarbiyah.metrouniv.ac.id; e-mail: tarbiyah.iaim@metrouniv.ac.id

BUKU KONSULTASI BIMBINGAN TUGAS AKHIR MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN IAIN METRO

Nama : Septika Anggraini
NPM : 2201080032

Program Studi : Tadris Biologi
Semester : V

No	Hari/ Tanggal	Pembimbing	Materi yang dikonsultasikan	Tanda Tangan Mahasiswa
7	Senin 20-01-2025	Anisatu, Z.W. S.Si, M.Si	- Acc proposal Penelitian & Seminar Proposal BAB 1-III - Acc APD	

Mengetahui,
Ketua Program Studi Tadris Biologi

Nasrul Hakim, M.Pd.
NIP. 19870418 201903 1 007

Dosen Pembimbing

Anisatu Z. Wakhidah S.Si, M.Si.
NIDN. 2006069203

Lampiran 4. Surat Izin Research

09/09/25, 06.35



IAIN
METRO

IZIN RESEARCH

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15 A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
 Telepon (0725) 41507; Faksimili (0725) 47296; Website: www.tarbiyah.metrouniv.ac.id; e-mail: tarbiyah.iaim@metrouniv.ac.id

Nomor : B-0211/In.28/D.1/TL.00/09/2025
 Lampiran : -
 Perihal : **IZIN RESEARCH**

Kepada Yth.,
KEPALA DESA BALEKENCONO
 di-
 Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan Surat Tugas Nomor: B-0210/In.28/D.1/TL.01/09/2025, tanggal 04 September 2025 atas nama saudara:

Nama : **SEPTIKA ANGGRAINI**
 NPM : 2201080032
 Semester : 7 (Tujuh)
 Jurusan : Tadris Biologi

Maka dengan ini kami sampaikan kepada KEPALA DESA BALEKENCONO bahwa Mahasiswa tersebut di atas akan mengadakan research/survey di DESA BALEKENCONO, dalam rangka menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi mahasiswa yang bersangkutan dengan judul "PENGARUH PEMBERIAN POC LIMBAH JEROAN IKAN LELE DAN BATANG PISANG TERHADAP PERTUMBUHAN CABAI KERITING (*Capsicum annum* Var. Longum) SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI".

Kami mengharapkan fasilitas dan bantuan Bapak/Ibu untuk terselenggaranya tugas tersebut, atas fasilitas dan bantuannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Metro, 04 September 2025
 Wakil Dekan Akademik dan
 Kelembagaan,

Dr. Tubagus Ali Rachman Puja
Kesuma M.Pd
 NIP 19880823 201503 1 007

<s://sismik.metrouniv.ac.id/page/mahasiswa/mhs-daftar-research1-qr-code.php>

1/1

Lampiran 5. Surat Tugas

09/09/25, 06.37

SURAT TUGAS



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15 A Inggmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telepon (0725) 41507, Faksimili (0725) 47296, Website: www.tarbiyah.metrouniv.ac.id, e-mail: tarbiyah.iain@metrouniv.ac.id

SURAT TUGAS
 Nomor: B-0210/In.28/D.1/TL.01/09/2025

Wakil Dekan Akademik dan Kelembagaan Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Metro, menugaskan kepada saudara:

Nama : SEPTIKA ANGGRAINI
 NPM : 2201080032
 Semester : 7 (Tujuh)
 Jurusan : Tadris Biologi

Untuk :

1. Mengadakan observasi/survey di DESA BALEKENCONO, guna mengumpulkan data (bahan-bahan) dalam rangka menyelesaikan penulisan Tugas Akhir/Skripsi mahasiswa yang bersangkutan dengan judul "PENGARUH PEMBERIAN POC LIMBAH JEROAN IKAN LELE DAN BATANG PISANG TERHADAP PERTUMBUHAN CABAI KERITING (*Capsicum annum* Var. Longum) SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI".
2. Waktu yang diberikan mulai tanggal dikeluarkan Surat Tugas ini sampai dengan selesai.

Kepada Pejabat yang berwenang di daerah/instansi tersebut di atas dan masyarakat setempat mohon bantuannya untuk kelancaran mahasiswa yang bersangkutan, terima kasih.

Mengetahui, *Sekretaris desa*
 Pejabat Setempat




Dikeluarkan di : Metro
 Pada Tanggal : 04 September 2025

Wakil Dekan Akademik dan Kelembagaan,



Dr. Tubagus Ali Rachman Puja
Kesuma M.Pd
 NIP 19880823 201503 1 007

<s://sisimik.metrouniv.ac.id/page/mahasiswa/mhs-daftar-research2-qr-code.php>

1/1

Lampiran 6. Balasan Research



**PEMERINTAH KABUPATEN LAMPUNG TIMUR
KECAMATAN BATANG HARI
DESA BALEKNCONO**

Sekretariat : Jl. Kbh, 13 Dusun III . Batanghari Lampung Timur 34181

Nomor : 047/0017/06/II/2003/2025
Lamp. : -
Perihal : **IZIN RESEARCH**

Balekencono, 10 September 2025

Kepada Yth.
Rektor Universitas Islam Negeri
Jurai Siwo Lampung
di -

TEMPAT

Sehubungan dengan adanya surat permohonan Mahasiswa Universitas Islam Negeri Jurai Siwo Lampung Nomor : B-0211/In.28/D.1/TL.00/09/2025 Perihal izin Research, di Desa Balekencono Kecamatan Batanghari Kabupaten Lampung Timur.

Maka atas permohonan tersebut di atas kami selaku Kepala Desa Balekencono Kecamatan Batanghari Kabupaten Lampung Timur.

Nama : SEPTIKA ANGGRAINI
NPM : 2201080032
Semester : 7 (Tujuh)
Jurusan : Tadris Biologi

Orang yang namanya tersebut di atas akan melakukan Prasurvey di Desa Balekencono dalam rangka penyusunan dan penyelesaian Tugas Akhir/Skripsi dengan judul:

**"PENGARUH PEMBERIAN POC LIMBAH JEROAN IKAN LELE DAN BATANG PISANG
TERHADAP PERTUMBUHAN CABAI KERITING (Capsicum annum Var. Longum) SEBAGAI
SUMBER BELAJAR BIOLOGI"**

Demikian surat keterangan ini di buat dengan sebenarnya agar digunakan sebagaimana mestinya.

Balekencono 10 September 2025

Mengetahui
An. Kepala desa Balekencono
Sekretaris desa



Lampiran 7 Surat Bimbingan Skripsi



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15 A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telepon (0725) 41507; Faksimili (0725) 47296; Website: www.tarbiyah.metrouniv.ac.id; e-mail: tarbiyah.ain@metrouniv.ac.id

Nomor : B-0164/In.28.1/J/TL.00/09/2025
Lampiran : -
Perihal : **SURAT BIMBINGAN SKRIPSI**

Kepada Yth.,
Anisatu Zulkhistingtias Wakhidah (Pembimbing 1)
(Pembimbing 2)
di-

Tempat
Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dalam rangka penyelesaian Studi, mohon kiranya Bapak/Ibu bersedia untuk membimbing mahasiswa :

Nama : **SEPTIKA ANGGRAINI**
NPM : 2201080032
Semester : 7 (Tujuh)
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Tadris Biologi
Judul : **PENGARUH PEMBERIAN POC LIMBAH JEROAN IKAN LELE DAN BATANG PISANG TERHADAP PERTUMBUHAN CABAI KERITING (Capsicum Annum Var. Longum) SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI**

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Dosen Pembimbing membimbing mahasiswa sejak penyusunan proposal s/d penulisan skripsi dengan ketentuan sebagai berikut :
 - a. Dosen Pembimbing 1 bertugas mengarahkan judul, outline, alat pengumpul data (APD) dan memeriksa BAB I s/d IV setelah diperiksa oleh pembimbing 2;
 - b. Dosen Pembimbing 2 bertugas mengarahkan judul, outline, alat pengumpul data (APD) dan memeriksa BAB I s/d IV sebelum diperiksa oleh pembimbing 1;
2. Waktu menyelesaikan skripsi maksimal 2 (semester) semester sejak ditetapkan pembimbing skripsi dengan Keputusan Dekan Fakultas;
3. Mahasiswa wajib menggunakan pedoman penulisan karya ilmiah edisi revisi yang telah ditetapkan dengan Keputusan Dekan Fakultas;

Demikian surat ini disampaikan, atas kesediaan Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Metro, 01 September 2025
Ketua Jurusan,



Asih Fitriana Dewi M.Pd
NIP 19930330 201903 2 012

Lampiran 8. Hasil Turnitin



Page 2 of 132 - Integrity Overview

16% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Lampiran 9. ACC Munaqosyah



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI JEMBARA LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15 A Ringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telepon (0725) 41507; Faksimili (0725) 47298; Website: www.tarbiyah.metrouniv.ac.id; e-mail: tarbiyah.uin@metrouniv.ac.id

BUKU KONSULTASI BIMBINGAN TUGAS AKHIR MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN UIN JEMBARA LAMPUNG

Nama : Septika Anggraini
NPM : 2201080032

Program Studi : Tadris Biologi
Semester : VII

No	Hari/ Tanggal	Materi yang dikonsultasikan	Tanda Tangan Mahasiswa
12	10-12-2025	- Bimbingan Ppt - Acc Skripsi - Acc ujian Munaqosyah	

Mengetahui,
Ketua Program Studi Tadris Biologi

Asih Fitriana Dewi, M.Pd.
NIP. 19930330 201903 2 012

Dosen Pembimbing

Anisatu Z. Wakhidat, S.Si, M.Si
NIDN/ 2006069203

Lampiran 10. Bebas Pustaka Perpus



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI JURAI SIWO LAMPUNG
UNIT PERPUSTAKAAN**

NPP: 1807062F0000001

Jalan Ki. Hajar Dewantara No. 118, Iringmulyo 15 A, Metro Timur Kota Metro Lampung 34112
Telepon (0725) 47297, 42775; Faksimili (0725) 47298;
Website: www.metrouniv.ac.id; e-mail: lainmetro@metrouniv.ac.id

**SURAT KETERANGAN BEBAS PUSTAKA
Nomor : P-817/Un.36/S/U.1/OT.01/11/2025**

Yang bertandatangan di bawah ini, Kepala Perpustakaan Universitas Islam Negeri Jurai Siwo Lampung menerangkan bahwa :

Nama : SEPTIKA ANGGRAINI
NPM : 2201080032
Fakultas / Jurusan : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan / Tadris Biologi

Adalah anggota Perpustakaan Universitas Islam Negeri Jurai Siwo Lampung Tahun Akademik 2025/2026 dengan nomor anggota 2201080032.

Menurut data yang ada pada kami, nama tersebut di atas dinyatakan bebas administrasi Perpustakaan Universitas Islam Negeri Jurai Siwo Lampung.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat, agar dapat dipergunakan seperlunya.

Metro, 27 November 2025
Kepala Perpustakaan,

Aan Gufroni, S.I.Pust.
NIP. 19920428 201903 1 009

Lampiran 11. Lembar pengamatan tinggi tanaman

Penga matan ke	Hari/ Tanggal	P0						P1						P2						P3					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	16-03- 2025	3	3,9	4,5	4	4	4	5	6,8	5,8	4,9	6	6,5	4,2	4	3	4,3	5	4,2	3,4	3,5	4,3	3	4,2	4,5
2	23-03- 2025	7	7	8	7	9	8	11	13,5	12	10	13	12,8	8,5	7,3	9,5	9,6	10,3	8,1	7,9	9	10	9,5	11	9,5
3	30-03- 2025	10	10	10	10	11	10	17,8	20	17	16,5	17,5	17	12	12	13	14,7	15,4	12	12	12	14	13	15	12
4	06-04- 2025	15,4	15	20	13,5	12	18,8	26	38	27	25,9	32,5	23	18,5	20,9	20	22	18,9	17,8	15,5	17	18	16	28	18

Lampiran 12. Lembar pengamatan jumlah daun

Pengamat an ke	Hari/ Tanggal	P0						P1						P2						P3					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	16-03-2025	4	4	4	4	5	5	6	6	5	6	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4	5	4	5	4
2	23-03-2025	7	8	7	8	7	8	10	13	12	10	11	10	8	9	9	9	8	7	7	6	8	7	7	7
3	30-03-2025	13	13	10	11	10	10	16	22	17	15	17	14	12	14	16	15	12	11	10	10	12	11	12	9
4	06-04-2025	15	17	18	13	13	19	23	25	23	23	26	18	18	19	18	22	18	17	15	15	15	14	17	12

Lampiran 13. Lembar pengamatan lebar daun

Penga matan ke	Hari/ Tanggal	P0						P1						P2						P3					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	16-03-2025	0,5 0,8 1 1	0,5 0,3 0,9 1,3	0,5 0,8 1 0,9	0,5 0,4 1,2 1	0,5 0,9 1,2 1 0,8	0,5 0,8 0,7 1 1 1,5	0,4 0,4 0,6 0,5 1 1 1,5	0,3 0,4 0,5 1 1 0,9	0,5 0,4 1 1,2 0,9 1,5	0,4 0,4 0,6 0,5 1 1 1,5	0,5 0,5 1,5 1,2 0,9 0,9	0,3 0,5 1,5 1,4 0,9	0,5 0,7 0,9 1 1,5 1,2	0,3 0,6 0,9 1,5 1,5 1,2	0,4 0,5 0,9 1,2 1 1,3	0,5 0,9 1,5 1 1 1,2	0,5 0,8 0,9 1,5 1,5 1,2	0,4 0,5 0,9 1 1 1,5	0,4 0,5 0,9 0,5 0,4 1	0,6 0,5 0,5 0,8 1 0,4	0,5 0,9 0,8 0,7 1 0,5	0,5 0,3 0,7 0,8 1 0,5	0,5 0,9 0,8 0,7 1 0,5	0,4 0,9 0,8 1 1 0,5
	Average	0,8 25	0,7 5	0,8 0,8	0,7 75	0,88 0,8	0,8 333 667	0,73 3333 6666	0,76 6666 667	0,8 33 2	0,7 33 33	0,9 33 2	0,92 0,92	0,7 75	0,8 0,8	1 1	0,77 5	1,0 2	0,9 25	0,7 0,7	0,5 4	0,7 4	0,6 25	0,7 4	0,77 5

2	23-03-2025	0,9	1,4	0,8	0,4	0,3	0,8	0,5	0,4	0,5	0,7	0,4	0,8	0,5	0,7	0,3	0,5	0,8	0,3	0,9	1	1,5	1,8	1,6	0,4	
		0,8	1,3	1,5	0,4	0,2	0,8	0,7	0,5	0,7	0,8	1,5	0,7	0,4	0,5	0,4	0,4	0,9	0,4	0,8	0,8	1,9	1,9	1,5	0,4	
		1,4	1,9	1,6	0,6	1	1,2	1,5	1,5	1,5	1,3	2	1,5	0,9	1	1	0,9	1,5	1,5	1,4	1,4	1,8	1,8	1,9	0,6	
		1,5	1,3	1,5	0,6	1,4	1,7	1,4	2	1,4	1,5	2,3	1,6	0,8	1,4	0,8	0,8	1,7	1,2	1,5	1,5	1,3	1,6	1,8	0,6	
		1,5	1,3	1,5	1,2	1,5	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	2	1,9	1,2	1,5	1,2	1,5	1,9	1,2	1,5	1,7	1,3	1,3	1,6	1,2	
		1,6	1,2	0,5	1,3	1,4	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,5	1,4	1,5	1,2	1,8	1,5	1,3	1,6	1,2	1,2	1,4	1,3	
		0,9	0,9	0,3	1,2	0,5	2	2,1	2	2	2,1	1,9	2	0,5	0,5	1,3	0,8	2	0,4	0,8		0,8	0,5	0,6	1,2	
			0,3		0,9		1,4	2	2	1,9	2	2,3	1,9	0,4	0,3	0,5	0,5	1,4				0,3				
									1,8	1,9	1,5	2	2	1,8		0,3	0,4	0,3								
									1,7	1,5	1	1,5	1,8	0,8												
										1,3	0,8															
										0,9	0,5															

		0,7	0,3					1,2 1,3 1 0,8	0,7 0,5 0,7 0,3 1,2 0,8 0,7 0,4 0,4 0,5	1,7 1,5 1 0,7 0,5	0,7 0,5 0,3 0,8 0,4	1,9 0,5	0,7		0,5 0,3	0,7 0,5 0,3 0,3	1,5 0,5 0,3								
	Average	1,1 846 153 85	1,23 076 9	1,44 6	0,96 363	0,73 6	1,3 6	1,37 5	1,12 2727 273	1,1 2	1,3 87 5	1,6 87 5	1,39 2857 143	1,3 166 67	1,2 07 14 3	1,2 43 75	1,38 33	1,3 08 33 33 33	1,2 454 55	0,9 8	1,0 3	1,0 41 66 090 91	1,1 33 33	1,3 58 33 33	1,033 333
4	06-04-2025	0,7 1,4 1,4 1,6 1,6 1,9 2 2 1,7 1,7 2 1,7 2 1,9 1,9	1,4 1,4 0,5 0,5 1,9 2 2,1 2,1 2,1 1,9 3,2 3,2 1,8 1,9 1,2 3 0,9	0,5 0,5 0,9 0,4 1,2 1,9 2,6 2,6 2,6 1,9 3,2 0,7 2,5 2,5 3 2,3	0,7 0,7 0,9 1 1,3 1,7 1,7 1,7 1,7 1 3,2 0,9 0,5 0,5 0,3	0,7 0,7 1,8 1,9 1,8 1,7 2,6 2,6 2,6 1 3,2 3,2 2,5 2,5 3 2 3,4	0,5 0,3 0,2 0,9 0,9 1,9 0,9 1,3 0,9 2,6 2 1,9 2,3 2,3 3,4 3,5 3,4	0,3 0,3 0,2 0,9 0,9 0,9 1,3 0,9 0,9 0,9 1 2 2 2 1,9 2,3 2,3 3,4 3,4 3,5 3,4	0,3 0,3 0,2 0,9 0,9 0,9 1,3 0,9 0,9 0,9 0,9 2 2 2 1,9 2,3 2,3 3,4 3,4 3,5 3,4	0,4 0,3 0,5 1 0,9 0,9 1,3 0,9 0,9 0,9 2,6 2,8 3,2 2,3 2,3 3,4 3,5 3,4	0,3 0,3 0,2 0,9 0,9 3 2,9 2,5 0,9 1,9 2,6 2 1,9 2,3 2,5 2,5 3 1,9	0,3 0,3 0,5 0,9 0,2 1,2 1,8 2 1,9 2,6 2,7 2,8 2,3 2,5 1,8 2 3 1,5	0,6 0,5 0,5 0,9 0,2 1,2 1,8 2 2,1 2,3 2,7 2,8 2,1 2,5 2 3 1,5	0,5 0,5 0,8 1,3 1 1,8 1,8 2 1,9 2,6 2,3 2 1,9 1,8 2 3 1,5	0,6 0,5 0,8 1,3 1 1,8 1,8 2,1 1,9 2,6 3,2 2 1,9 2,3 2,5 2,5 3 1,5	0,3 0,3 0,5 1,7 1,3 1,3 1,9 1,9 2,6 2 2 1,9 2,3 2,5 3,4 3,5 3,4	0,4 0,5 1 0,2 1,2 1,9 1,9 2,6 2,6 3,2 3,2 3,2 3,2 2,5 2,5 3 2 2,1	0,7 0,5 0,9 0,2 1,2 1,9 1,9 2,6 2,6 3,2 3,2 1 2 0,5 2,5 2,5 2,9 1,5 1,2	0,7 0,7 1,8 1,9 1,2 1,7 1,7 2,6 2,6 3,2 3,2 1 2 0,5 1,5 1,5 1,5 1,2 1,2	0,5 0,5 0,9 0,2 1,9 1,9 1,9 2,6 2,6 2 2 1,7 1,7 0,5 1,5 1,5 1,5 1,2 1,2	1 0,5 1,8 1,9 1,8 1,7 1,9 2 2 1,7 1,7 2 2 1,5 1,5 1,5 1,2 1,2	0,5 1,4 1,4 1,6 1,8 1,9 2 2 1,7 1,7 1,7 1,9 1,5 1,5 1,5 1,2 1,2	0,7 0,7 0,9 1 1,3 1,7 1,9 1,9 2 1,9 1,4 1,7 1,8 1,3 1,2 1,2	1,4 1,4 0,5 0,5 1,9 1,3 1,3 1 1,7 1,8 1,3 1,4 1,3 1,5 1,5 1,2 1,2	

			1,8 1,9	1,7 1,5 1,7 1 1 0,9			1,5 1,1 1 0,7	3,4 3,4 3,4 3,3 1,5 1,5 1,2 1	3,4 3,4 3,5 3,4 3,3 1,5 1,5 1,2 1,2 1 0,8	3,4 3,1 3,4 3,3 3,3 1,5 1,5 1,2 1 1	3 3,4 3,2 3,3 3,3 1,5 1,5 1,2 1 1	3,4 3,4 3,4 1,2	1,5 1,4 1,2	1,5 0,8 0,5	2 1,7 1 0,8 0,5	0,5 0,5	3,4 3,4 3,4 3,3 1,3 1,3 1	1,5 1,1 1,3	1,5 1,1			1,2 1		1 1,2 1,4 1,2 1,2 1	
	Average	1,56	1,60 588 2	1,76 190 476 2	1,11 538 5	1,292 308	1,7 368 42	1,817 39130 4		1,8 43 47 82 61	1,7 91 30 43 48	1,9 61 53 84 62	1,66 722 6666 22	1,5 722 222 22	1,6 1 8	1,5 35 29 411 8	1,96 3636 364	1,8 11 11 11	1,8 529 41	1,3 66 66 67	1,4 13 33 33	1,3 70 58 82 35	1,5	1,2 95 23 80 95	1,23 3333 333

Lampiran 14. Dokumentasi Pra Survey di tempat budidaya ikan lele konsumsi



Lampiran 15. Dokumentasi pembuatan POC





Lampiran 16. Dokumentasi menyiapkan media tanam

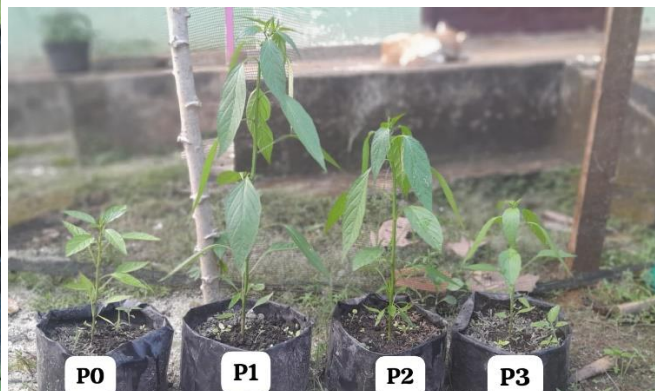


Lampiran 17. Dokumentasi semaian tanaman cabai keriting

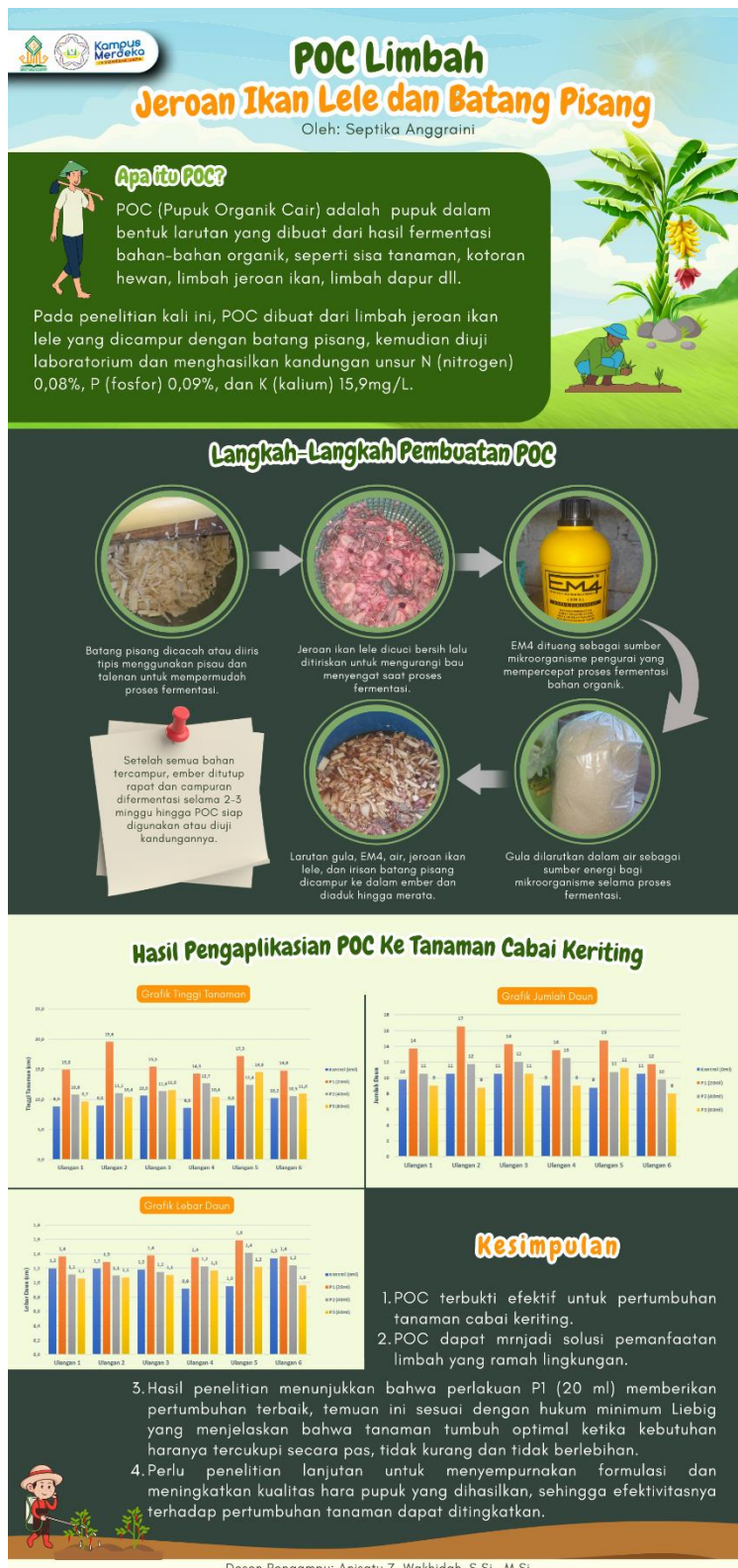


Lampiran 18. Dokumentasi perawatan tanaman cabai keriting



Lampiran 19. Dokumentasi pengamatan

Lampiran 20. Produk Poster



Lampiran 21. Sertifikat Analisis POC

Kode Dok. FM 7.6.2
Revisi 1


LABORATORIUM ANALISIS POLINELA

SERTIFIKAT ANALISIS
CERTIFICATE OF ANALYSIS POC

No. Sertifikat : 261/11/PL.15.13.17/COA/2024 Jenis Sampel : POC
 Compliance No. : Subject of Sample : -
 Pelanggan : Septika Anggraini Identitas Sampel : -
 Customer : Customer Sample ID : -
 Tanggal diterima : 4 November 2024 Deskripsi Sampel : -
 Date of Receipt : Description of Sample : -
 Tanggal pengujian : 4 November 2024
 Date of Testing :

No.	Parameter	Unit	Result	Method
1	Nitrogen	%	0.08	SNI 7763:2018
2	P-total	%	0.09	SNI 7763:2018

Bandar Lampung, 30 November 2024
 Manajer Teknis,

 Rahmat Hidayat

Catatan:
 ♦ Hasil pengujian hanya berlaku untuk sampel yang diuji
 ♦ COA tidak boleh dijualn sebagai atau sebaliknya tanpa seijin Manajer Elektrofit
 ♦ Compliance diterima maksimal 7 hari setelah pengambilan Sertifikat Analisis (COA)
 1/1


KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UPT. LABORATORIUM TERPADU DAN SENTRA INOVASI TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMPUNG

LAPORAN HASIL PENGUJIAN
(Result of Analysis)

No. LHP (LHP No) : 014/LHP/NK/12/2024
 Tanggal Terima (Date of Acceptance) : 09 Desember 2024
 Tanggal Analisis (Date of Analysis) : 12-16 Desember 2024
 Merk/Tipe Alat : ICP-OES Varian 715-ES

No	Kode Sampel	Parameter Uji	Satuan	Hasil	Metode Uji
No	Sample Code	Parameter	Unit	Results	Method
1	POC Jeroan 025/BK/12/12/24	K	mg/l	15,9	EPA 200.7 revisi 5

(*) Batas waktu kelulusan laporan hasil pengujian (LHP) maksimal 2 minggu setelah terbit LHP

Kepala UPT. Laboratorium Terpadu dan
Sentra Inovasi Teknologi


Prof. Dr. La Zakaria, S.Si., M.Sc
 NIP. 196902131994021001

Mengetahui
Ka. Divisi Teknis Laboratorium Terpadu


Dr. Sonny Widiarto, S.Si., M.Sc.
 NIP. 197110301997031003

Halaman 2 dari 2

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Septika Anggraini dilahirkan di Balekencono pada tanggal 06 September 2004, anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Amsori dan Ibu Irna Kusuma Wati. Pendidikan formal dimulai dari Taman Kanak-kanak di TK PKK Balekencono selesai pada tahun 2010, kemudian melanjutkan Pendidikan di MI Tarbiyatul Athfal Balekencono selesai pada tahun 2016, kemudian melanjutkan pendidikan di MTs Al-Hikmah Balekencono selesai pada tahun 2019 dan pendidikan menengah atas di MA Ma'arif NU 5 Sekampung selesai pada tahun 2022. Penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Islam Negeri (UIN) Jurai Siwo Lampung Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Program Studi Tadris Biologi dimulai dari semester 1 tahun ajaran 2022.