

SKRIPSI

**PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR EKSTRAK DAUN DAN
BUAH PEPAYA (*Carica Papaya L*) TERHADAP PERTUMBUHAN
TANAMAN MENTIMUN (*Cucumis Sativus L*) SEBAGAI SUMBER
BELAJAR BIOLOGI**



Nama : Kristanti Yenjau

NIM : 148420522007

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN EKSAKTA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN MUHAMMADIYAH SORONG**

2026

HALAMAN SUB JUDUL

**PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR EKSTRAK DAUN DAN
BUAH PEPAYA (*Carica Papaya L*) TERHADAP PERTUMBUHAN
TANAMAN MENTIMUN (*Cucumis Sativus L*) SEBAGAI SUMBER
BELAJAR BIOLOGI**

SKRIPSI

Untuk Memperoleh Derajat Sarjana Pada

Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong

Dipertahankan Dalam Ujian Skripsi

Pada Tanggal 16 September 2026

Oleh

Kristanti Yenjau

Lahir

Cilacap, Jawa Tengah

HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR EKSTRAK DAUN DAN BUAH
PEPAYA (*Carica Papaya L*) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN
MENTIMUN (*Cucumis Sativus L*) SEBAGAI SUMBER BELAJAR
BIOLOGI

NAMA : Kristanti Yenjau

NIM : 148420522007

Skripsi ini telah disetujui tim pembimbing
Pada 2 September 2026

Pembimbing I

Nurul Alia Ulfa, M.Pd.

NIDN. 1419089301



Pembimbing II

Ratna Prabawati, M.Pd.

NIDN. 1412129001



HALAMAN PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR EKSTRAK DAUN DAN BUAH
PEPAYA (*CARICA PAPAYA L.*) TERHADAP PERTUMBUHAN
TANAMAN MENTIMUN (*CUCUMIS SATIVUS L.*) SEBAGAI SUMBER
BELAJAR BIOLOGI.**

NAMA : Kristanti Yenjaw

NIM : 148420522007

Skripsi ini telah disahkan oleh Dekan Fakultas Pendidikan Eksakta
Universitas Pendidikan Muhammadiyah (Unimuda) Sorong.

Pada : 14 Oktober 2026

Dekan Feksa,



Sahidi, M.Pd.
NIDN. 1425088701

Tim Penguji Skripsi,

1. Dr. Mivtha Citraningrum, M.Pd.
NIDN. 1201098801

.....

2. Ratna Prabawati, M.Pd.
NIDN. 1412129001

.....

3. Nurul Alia Ulfa, M.Pd.
NIDN. 1419089301

.....

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Sorong, 16 Oktober 2026

Yang membuat pernyataan,



Kristanti Yenjau

NIM. 148420522007

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO

“Dan apa saja yang kamu minta dalam doa dengan penuh kepercayaan, kamu akan menerimanya.”

(Matius 21:22)

“Janganlah hendaknya kamu kuatir tentang apa pun juga, tetapi nyatakanlah dalam segala hal keinginanmu kepada Allah dalam doa dan permohonan dengan ucapan syukur.”

(Filipi 4:6)

“Effort makes you. You will regret someday if you don't do your best now. Don't think it's too late, but keep working on it.”

(“Usaha membentuk dirimu. Suatu hari nanti kamu akan menyesal jika tidak melakukan yang terbaik sekarang. Jangan berpikir sudah terlambat, tetapi teruslah berusaha.”)

(Jeon Jungkook)

PERSEMBAHAN

Tiada lembar skripsi yang paling indah dalam laporan ini selain lembar persembahan, hasil penelitian ini saya persembahkan dengan penuh cinta dan ketulusan kepada:

1. Tuhan Yesus Sebagai sumber kekuatan, pengharapan, dan penolong dalam setiap proses kehidupan penulis, yang senantiasa menyertai setiap langkah perjuangan hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Teruntuk ayah tercinta (alm. Stefanus Yenjau) yang telah lebih dahulu dipanggil oleh Tuhan, terima kasih atas kasih sayang, didikan, serta perjuangan semasa hidupnya yang selalu menjadi teladan bagi penulis. Walaupun tidak lagi bersama secara fisik namun semangat dan dukungan serta kasih sayang ayah tetap menjadi kekuatan terbesar bagi penulis untuk

terus berjuang menyelesaikan pendidikan ini, serta gelar ini penulis persembahkan sebagai bentuk cinta dan janji untuk mewujudkan harapan ayah yang ingin melihat anaknya berhasil, dan juga kepada ibu tercinta (Rahel) yang dengan penuh cinta, kesabaran, serta doa yang tidak pernah putus siang dan malam selalu memberikan dukungan, pengorbanan, serta kasih sayang yang tidak ternilai sehingga penulis mampu bertahan dan menyelesaikan studi ini hingga akhir. Segala pencapaian ini tidak lepas dari kasih seorang ibu yang selalu setia menemani perjuangan penulis hingga akhir, yang menjadi sumber kekuatan terbesar dalam setiap langkah perjalanan hidup penulis.

3. Teruntuk diri sendiri yang telah berjuang dan bertahan dalam setiap proses panjang penyusunan skripsi ini, terima kasih karena tidak menyerah dalam menghadapi berbagai tantangan hingga karya ini dapat terselesaikan dengan baik, karena skripsi ini menjadi bukti bahwa setiap lelah, air mata, dan usaha yang telah dilakukan tidak akan pernah sia-sia.
4. Teruntuk kakak kembar penulis (Kristina Yenjau) dan kakak pertama penulis (Feby Iriane Yenjau) beserta keluarga, serta kakak ipar penulis yang juga telah banyak membantu dan mendukung dalam proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini, terima kasih atas doa, dukungan, dan semangat yang selalu diberikan hingga penulis mampu menyelesaikan studi ini.
5. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga penulis sampaikan kepada seluruh sahabat dan teman-teman seperjuangan yang sudah seperti keluarga sendiri, khususnya kepada Fauziya Sahlan, Wa Alfiani, Winni Insemina Watem, Elisabet Karsau, Yolanda Fioleta Howay, Jumardi Wugaje serta seluruh teman-teman Biologi angkatan 2022 yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang senantiasa memberikan semangat, kebersamaan, serta dukungan selama masa perkuliahan hingga terselesaikannya karya ini.
6. Akhirnya, skripsi ini penulis persembahkan kepada para pembaca di masa yang akan datang, dengan harapan dapat memberikan manfaat dan menjadi sumber referensi, gambaran, maupun inspirasi dalam penelitian selanjutnya yang lebih baik.

ABSTRAK

Kristanti Yenjau/148420522007. PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR EKSTRAK DAUN DAN BUAH PEPAYA (*Carica papaya L.*) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN MENTIMUN (*Cucumis sativus L.*) SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI Skripsi. Fakultas Pendidikan Eksakta. Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong. 2026. **Nurul Alia Ulfa, M.Pd. Dan Ratna Prabawati, M.Pd.**

Tanaman mentimun (*Cucumis sativus L.*) memiliki nilai ekonomis, tetapi penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan dapat berdampak pada kualitas tanah. Daun dan buah pepaya (*Carica papaya L.*) berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan pupuk organik cair (POC). Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh POC ekstrak daun dan buah pepaya terhadap pertumbuhan mentimun serta pemanfaatan hasilnya sebagai sumber belajar Biologi. Penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) nonfaktorial, terdiri atas empat perlakuan, yaitu P0 (0 ml/L), P1 (10 ml/L), P2 (30 ml/L), dan P3 (50 ml/L), masing-masing lima ulangan, sehingga terdapat 20 unit percobaan. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan jumlah buah. Hasil menunjukkan P3 menghasilkan rata-rata tinggi tanaman (115,40 cm) dan jumlah daun (11,90 helai) tertinggi, sedangkan P2 menghasilkan jumlah buah tertinggi (2,15 buah). Pemberian POC tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang. Dengan demikian, POC ekstrak daun dan buah pepaya berpengaruh terhadap beberapa parameter pertumbuhan mentimun dan berpotensi menjadi sumber belajar Biologi pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.

Kata kunci: pupuk organik cair, pepaya, mentimun, pertumbuhan tanaman, sumber belajar biologi.

ABSTRACT

Kristanti Yenjau/148420522007. THE EFFECT OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER FROM PAPAYA (*Carica papaya* L.) LEAF AND FRUIT EXTRACT ON THE GROWTH OF CUCUMBER PLANTS (*Cucumis sativus* L.) AS A SOURCE OF LEARNING IN BIOLOGY. Undergraduate Thesis. Faculty of Exact Education. Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong. 2026. **Nurul Alia Ulfa, M.Pd. and Ratna Prabawati, M.Pd.**

Cucumber (*Cucumis sativus* L.) is an economically valuable crop; however, excessive use of inorganic fertilizers can negatively affect soil quality. Papaya leaves and fruits (*Carica papaya* L.) have the potential to be utilized as ingredients in liquid organic fertilizer (LOF). This study aimed to determine the effect of liquid organic fertilizer extracted from papaya leaves and fruits on cucumber growth and its utilization as a Biology learning resource. This quantitative experimental study employed a non-factorial Completely Randomized Design (CRD) consisting of four treatments: P0 (0 ml/L), P1 (10 ml/L), P2 (30 ml/L), and P3 (50 ml/L), with five replications each, resulting in 20 experimental units. The observed parameters included plant height, number of leaves, stem diameter, and number of fruits. The results showed that P3 produced the highest average plant height (115.40 cm) and number of leaves (11.90 leaves), while P2 produced the highest average number of fruits (2.15 fruits). The application of LOF had no significant effect on stem diameter. Therefore, liquid organic fertilizer extracted from papaya leaves and fruits affected several growth parameters of cucumber and has the potential to be used as a Biology learning resource for the topic of plant growth and development.

Keywords: liquid organic fertilizer, papaya, cucumber, plant growth, biology learning resource.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Pupuk Organik Cair Ekstrak Daun dan Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Pertumbuhan Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) sebagai Sumber Belajar Biologi”** ini dengan baik dan tepat pada waktunya.

Adapun penulisan skripsi ini disusun sebagai tugas akhir untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan Eksakta, Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong, serta untuk memperoleh gelar Sarjana.

Penulis menyadari bahwa dengan selesainya penulisan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, doa, serta semangat yang telah diberikan oleh berbagai pihak. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan moral maupun materi sehingga skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya. Ucapan terima kasih penulis sampaikan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Assoc. Prof. Dr. Sirojuddin, M.Pd., selaku Rektor Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong.
2. Bapak Sahidi, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Pendidikan Eksakta.
3. Ibu Nurul Alia Ulfa, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing 1, yang telah dengan penuh kesabaran memberikan bimbingan, arahan, motivasi, serta semangat kepada penulis dalam setiap proses penyusunan skripsi ini sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Ibu Ratna Prabawati, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi sekaligus Dosen Pembimbing 2, atas segala arahan, masukan, serta motivasi yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Segenap Dosen Jurusan Pendidikan Biologi Universitas Pendidikan Muhammadiyah (UNIMUDA) Sorong yang telah memberikan ilmunya selama penulis menempuh pendidikan.
6. Orang tua dan keluarga tercinta atas doa, kasih sayang, dukungan, serta semangat yang tiada henti dalam proses penyusunan skripsi ini.

7. Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMABI), khususnya teman-teman seperjuangan penulis di Jurusan Pendidikan Biologi atas kebersamaan, dukungan, dan kerja samanya selama masa studi.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak, khususnya dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang biologi serta dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

Sorong, 2 Juli 2026

Penulis



Kristanti Yenjau

NIM. 148420522007

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	0
HALAMAN SUB JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Manfaat Teoritis	5
1.4.2 Manfaat Praktis.....	5
1.5 Definisi Operasional Variabel	6
1.5.1 Pupuk Organik Cair (POC) Ekstrak Daun dan Buah Pepaya.....	6
1.5.2 Pertumbuhan Tanaman Mentimun (<i>Cucumis sativus L.</i>)	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Kajian Teori	7
2.1.1 Pupuk Organik Cair (POC)	7
2.1.2 Manfaat POC bagi Tanaman	7
2.2 Daun dan Buah Pepaya	8
2.2.1 Potensi Kombinasi Daun dan Buah Pepaya sebagai POC	10
2.3 Tanaman Mentimun (<i>Cucumis sativus L.</i>).....	11
2.4 POC dan Pertumbuhan Tanaman.....	13
2.5 Penelitian Terdahulu	14

2.6 Kerangka Berpikir.....	15
2.7 Hipotesis	17
2.7.1 Pengambilan Keputusan Hipotesis	17
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Jenis Penelitian	18
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
3.3 Desain Penelitian	18
3.3.1 Denah Penelitian.....	19
3.4 Variabel Penelitian.....	20
3.5 Populasi Dan Sampel	21
a) Populasi	21
b)Sampel.....	21
3.6 Teknik Pengumpulan Data.....	21
3.7 Instrumen Penelitian	22
3.8 Alat dan Bahan.....	22
3.8.1 Alat	22
3.8.2 Bahan.....	22
3.9 Prosedur Penelitian	23
3.9.1 Proses Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC)	23
3.9.2 Penyemaian Benih Mentimun	24
3.9.3 Pemindahan Bibit ke Media Tanam Utama	25
3.9.4 Pemberian Perlakuan Sesuai Dosis	25
3.9.5 Pengamatan dan Pengumpulan Data Pertumbuhan Tanaman	25
3.10 Teknik Analisis Data	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Deskripsi Data Hasil Penelitian	28
4.1.1 Deskripsi Data Pengamatan Tinggi Tanaman	28
4.1.2 Deskripsi Data Pengamatan Jumlah Daun	32
4.1.3 Deskripsi Data Pengamatan Diameter Batang	37
4.1.4 Deskripsi Data Pengamatan Jumlah Buah.....	40
4.2 Pembahasan	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan	52

5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA.....	54
LAMPIRAN.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Denah percobaan (RAL Non-Faktorial) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan	20
Tabel 4.1. Hasil Uji Normalitas Tinggi Tanaman Mentimun	28
Tabel 4.2. Hasil Uji Homogenitas Tinggi Tanaman Mentimun.....	29
Tabel 4.3. Hasil Uji Anova One Way Tinggi Tanaman Mentimun	30
Tabel 4.4. Hasil Uji Games Howel Tinggi Tanaman Mentimun	30
Tabel 4.5. Hasil Uji Normalitas Jumlah Daun Mentimun	32
Tabel 4.6. Hasil Uji Homogenitas Jumlah Daun Mentimun.....	33
Tabel 4.7. Hasil Uji Anova One Way Jumlah Daun Mentimun	34
Tabel 4.8. Hasil Uji Tukey Jumlah Daun Mentimun	34
Tabel 4.9. Hasil Uji Normalitas Diameter Batang Mentimun	37
Tabel 4.10. Hasil Uji Homogenitas Diameter Batang Mentimun.....	37
Tabel 4.11. Hasil Uji Anova One Way Diameter Batang Mentimun	38
Tabel 4.12. Hasil Uji Normalitas Jumlah Buah Mentimun.....	40
Tabel 4.13. Hasil Uji Homogenitas Jumlah Buah Mentimun	41
Tabel 4.14. Hasil Uji Kruskall Wallis Jumlah Buah Mentimun	41
Tabel 4.15. Hasil Uji Man-Whitney Jumlah Buah Mentimun	42
Tabel 4.16. Perbandingan P0 dengan P2.....	43
Tabel 4.17. Perbandingan P0 dengan P3.....	43
Tabel 4.18. Perbandingan P1 dengan P2.....	44
Tabel 4.19. Perbandingan P1 dengan P3.....	44
Tabel 4.20. Perbandingan P2 dengan P3.....	45
Tabel 4.21. Tabel ringkasan hasil penelitian.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Pepaya (<i>Carica papaya L</i>).....	9
Gambar 2.2 Tanaman Mentimun (<i>Cucumis sativus L</i>)	12
Gambar 2.3 Kerangka berpikir penelitian.....	16
Gambar 4. 1. Dokumentasi Pengukuran Tinggi Tanaman Mentimun	31
Gambar 4. 2. Dokumentasi Pengamatan Jumlah Daun.....	36
Gambar 4. 3. Dokumentasi Pengukuran Diameter Batang	39
Gambar 4. 4. Dokumentasi Pengamatan Jumlah Buah.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian.....	58
Lampiran 2. Lembar Pengamatan Observasi	59
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian	63
Lampiran 4. Lembar Bimbingan Skripsi.....	66
Lampiran 5. Riwayat Hidup.....	70

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan tanaman merupakan salah satu proses fisiologis yang penting dalam siklus hidup tumbuhan, karena mencerminkan keberhasilan tanaman dalam memanfaatkan faktor lingkungan serta potensi genetiknya. Faktor yang memengaruhi pertumbuhan antara lain ketersediaan cahaya, air, suhu, dan unsur hara di dalam tanah. Dalam konteks pendidikan, proses ini menjadi bagian esensial dalam pembelajaran biologi, terutama pada topik pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Oleh karena itu, penting bagi peserta didik maupun masyarakat umum untuk memahami konsep ini melalui pendekatan praktis berbasis lingkungan sekitar (R. S. Utami *et al.*, 2022).

Papua Barat Daya, khususnya wilayah Sorong, memiliki potensi agroklimat yang sangat mendukung untuk pertanian hortikultura. Dengan suhu rata-rata yang hangat dan curah hujan yang cukup merata, wilayah ini sangat cocok untuk budidaya sayuran cepat panen seperti mentimun (*Cucumis sativus L.*). Mentimun merupakan tanaman semusim dengan masa panen pendek (sekitar 35-45 hari), serta memiliki nilai ekonomis tinggi. Tanaman ini juga dikenal responsif terhadap perawatan dan perlakuan pemupukan, sehingga cocok dijadikan sebagai indikator dalam penelitian agronomis maupun edukatif (Mustamir & Hadijah, 2022).

Namun demikian, berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan beberapa petani di daerah Sorong, diketahui bahwa dalam budidaya mentimun petani cenderung lebih banyak menggunakan pupuk kimia dibandingkan pupuk organik. Penggunaan pupuk kimia secara berkelanjutan berpotensi menurunkan kualitas serta kesuburan tanah dan mengganggu keseimbangan ekosistem mikroba tanah (Khotimah & Shamdas, 2025). Di sisi lain, harga pupuk kimia yang relatif mahal dan terus meningkat menjadi kendala bagi petani, terutama dalam pemenuhan kebutuhan nutrisi tanaman secara berkelanjutan.

Permasalahan lain yang turut memengaruhi produksi adalah kondisi cuaca yang tidak menentu. Saat musim hujan, tanah menjadi terlalu lembap hingga menyebabkan pembusukan akar tanaman mentimun. Proses ini terjadi karena akar tidak mampu menyerap oksigen secara maksimal akibat genangan air yang berlebihan di sekitar perakaran. Tanaman menjadi layu, mudah terserang penyakit, dan gagal tumbuh secara optimal. Dalam situasi ini, dibutuhkan strategi pemupukan yang mampu memperkuat struktur perakaran serta meningkatkan daya tahan tanaman terhadap stres lingkungan (Ramadhany & Herwati, 2023).

Pupuk organik cair (POC) menjadi salah satu alternatif solusi yang dinilai ramah lingkungan, murah, dan relatif mudah dibuat oleh masyarakat. POC berbasis limbah organik rumah tangga semakin banyak dikembangkan seiring meningkatnya kesadaran akan pentingnya pertanian berkelanjutan. Pepaya (*Carica papaya L.*) adalah salah satu tanaman tropis yang melimpah di wilayah Sorong, dan buah serta daunnya seringkali tidak dimanfaatkan secara optimal. Padahal, kedua bagian tersebut mengandung berbagai senyawa yang bermanfaat bagi tanaman, seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), flavonoid, tanin, dan enzim papain (Dahlianah & Novianti, 2020)

Dalam beberapa studi, ekstrak buah pepaya yang difermentasi terbukti efektif meningkatkan pertumbuhan tanaman hortikultura seperti sawi dan bayam. Emilia *et al.* (2021), melaporkan bahwa penggunaan POC dari buah pepaya berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun mentimun pada fase vegetatif. Akan tetapi, kebanyakan studi hanya menggunakan buah pepaya sebagai bahan tunggal, sementara potensi sinergi antara daun dan buah dalam satu formula pupuk masih belum banyak diteliti. padahal kombinasi tersebut berpotensi menghasilkan sinergi antara unsur hara makro dan senyawa metabolit sekunder yang saling mendukung.

Formulasi POC dari kombinasi daun dan buah pepaya tidak hanya menawarkan potensi untuk memperbaiki pertumbuhan tanaman, tetapi juga menjadi upaya nyata dalam mengurangi limbah organik rumah tangga. Proses pembuatannya relatif sederhana dan tidak memerlukan teknologi tinggi, sehingga sangat cocok diterapkan oleh masyarakat pedesaan atau petani kecil.

Selain itu, penggunaan air cucian beras atau bahan fermentasi alami lainnya bisa dimanfaatkan sebagai media fermentasi yang ramah lingkungan dan ekonomis.

Dari sisi praktis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata bagi guru, siswa, dan masyarakat dalam mengolah limbah organik menjadi produk yang bernilai guna. Apabila hasil yang diperoleh menunjukkan efektivitas yang tinggi, maka POC berbahan dasar daun dan buah pepaya dapat digunakan sebagai pupuk alternatif yang aplikatif dalam skala rumah tangga, sekolah, maupun kelompok tani kecil. Hal ini sejalan dengan upaya peningkatan ketahanan pangan lokal serta penguatan ekonomi masyarakat berbasis pertanian organik berkelanjutan (Ramli, 2022a).

Lebih jauh, pemanfaatan POC ini dapat diintegrasikan ke dalam kegiatan pembelajaran biologi sebagai sumber belajar kontekstual. Dalam Kurikulum Merdeka, materi tentang pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dapat diperkaya dengan praktik pembuatan dan pemanfaatan POC oleh siswa secara langsung. Kegiatan ini tidak hanya menumbuhkan minat belajar, tetapi juga meningkatkan kesadaran lingkungan, kreativitas, dan kemampuan berpikir ilmiah siswa. Praktikum sederhana berbasis proyek seperti ini mampu menumbuhkan rasa kepemilikan terhadap proses pembelajaran serta menanamkan nilai-nilai ekologi sejak dini (R. Utami & Wulandari, 2021).

Di sisi lain, penelitian ini juga memiliki nilai ilmiah karena menguji pengaruh berbagai konsentrasi POC terhadap parameter pertumbuhan tanaman mentimun. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen sederhana untuk mengidentifikasi konsentrasi terbaik yang menghasilkan pertumbuhan optimal. Indikator yang diukur meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah buah. Pendekatan seperti ini relevan untuk menghasilkan data yang akurat dan dapat dianalisis secara statistik, sehingga temuan yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah (Satriawi *et al.*, 2020)

Sejauh ini belum ditemukan kajian serupa yang dilakukan di wilayah Sorong, khususnya yang mengombinasikan bahan daun dan buah pepaya

sebagai pupuk cair organik untuk tanaman mentimun. Hal ini menjadikan penelitian ini memiliki nilai kebaruan (novelty) yang tinggi dan berpotensi memberikan kontribusi ilmiah dan praktis yang signifikan. Di samping itu, penelitian ini juga berpotensi menjadi dasar pengembangan model pembelajaran berbasis proyek (PJBL) di sekolah-sekolah, serta memberikan contoh nyata integrasi ilmu dan kehidupan sehari-hari.

Dengan mempertimbangkan berbagai aspek tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pengaruh pemberian pupuk organik cair hasil fermentasi kombinasi daun dan buah pepaya terhadap pertumbuhan tanaman mentimun. Fokus pengamatan diarahkan pada peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah buah. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar biologi yang kontekstual, menarik, dan relevan dengan kondisi lingkungan lokal. Integrasi aspek agronomis dan edukatif dalam penelitian ini diharapkan dapat memberi kontribusi ganda, baik bagi dunia pendidikan maupun pertanian berkelanjutan di Papua Barat Daya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh pemberian pupuk organik cair ekstrak daun dan buah pepaya terhadap pertumbuhan tanaman mentimun?
2. Bagaimana hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar biologi ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai di dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair ekstrak daun dan buah pepaya terhadap pertumbuhan tanaman mentimun.
2. Untuk mengetahui pemanfaatan hasil penelitian sebagai sumber belajar biologi.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan kajian biologi, khususnya yang berkaitan dengan pertumbuhan tanaman dan pemanfaatan pupuk organik cair. Secara teoretis, hasil penelitian ini dapat memperkuat konsep bahwa pemberian nutrisi dari bahan organik alami, seperti ekstrak daun dan buah pepaya, berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman hortikultura yang ditinjau dari indikator tinggi tanaman dan jumlah daun. Selain itu, penelitian ini turut melengkapi temuan-temuan sebelumnya yang umumnya masih memfokuskan pada penggunaan bagian buah pepaya saja, dengan menghadirkan kajian mengenai pemanfaatan gabungan daun dan buah pepaya sebagai bahan pupuk organik cair. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat mengisi celah dalam literatur terkait penggunaan bahan organik lokal sebagai alternatif pupuk ramah lingkungan dalam mendukung pertumbuhan tanaman.

1.4.2 Manfaat Praktis

Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Petani dan Masyarakat

Penelitian ini memberikan alternatif pemupukan yang ekonomis, ramah lingkungan, dan berbasis kearifan lokal. POC dari daun dan buah pepaya dapat dimanfaatkan oleh petani dalam skala kecil, sehingga dapat meningkatkan produktivitas pertanian secara berkelanjutan di wilayah Sorong dan sekitarnya.

2. Bagi Guru dan Siswa

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber belajar biologi dalam materi "pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan", baik melalui praktikum sederhana, proyek ilmiah, maupun sebagai bahan ajar kontekstual yang berbasis lingkungan sekitar siswa.

3. Bagi Peneliti

Penelitian ini menjadi dasar dalam mengembangkan luaran penelitian berupa modul pembelajaran Biologi yang memuat hasil penelitian tentang pengaruh pupuk organik cair (POC) ekstrak daun dan buah pepaya terhadap pertumbuhan tanaman mentimun. Modul tersebut dirancang sebagai sumber belajar kontekstual pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan, sehingga dapat membantu peserta didik memahami konsep biologi melalui contoh nyata hasil eksperimen sederhana.

1.5 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional dalam penelitian ini bertujuan untuk memberikan penjelasan rinci mengenai dua variabel utama yang diteliti, yaitu:

1.5.1 Pupuk Organik Cair (POC) Ekstrak Daun dan Buah Pepaya

Pupuk organik cair dalam penelitian ini adalah larutan hasil fermentasi dari campuran daun dan buah pepaya (*Carica papaya L.*), yang dibuat secara sederhana tanpa bahan kimia tambahan. POC ini mengandung unsur hara makro dan mikro yang berfungsi sebagai sumber nutrisi alami untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Dalam pelaksanaan penelitian, POC diberikan pada tanaman mentimun dengan konsentrasi tertentu melalui penyiraman pada media tanam dua kali seminggu.

1.5.2 Pertumbuhan Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus L.*)

Pertumbuhan tanaman mentimun dalam penelitian ini diukur berdasarkan indikator morfologis yang mudah diamati dan relevan, yaitu tinggi tanaman (dalam cm), jumlah daun (helai), diameter batang dan jumlah buah per tanaman (buah). Indikator-indikator tersebut diamati setiap minggu selama masa penelitian untuk menilai pengaruh dari perlakuan POC terhadap perkembangan vegetatif dan generatif tanaman mentimun secara kuantitatif.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Pupuk Organik Cair (POC)

Pupuk organik cair (POC) merupakan pupuk berbentuk larutan yang Pupuk organik cair (POC) merupakan pupuk berbentuk larutan yang dihasilkan dari proses penguraian bahan-bahan organik, seperti sisa dapur, dedaunan, buah-buahan, maupun limbah ternak, yang mengandung unsur hara makro, mikro, serta mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanaman. Sutanto (2002), menjelaskan bahwa POC diproduksi melalui fermentasi anaerob dengan bantuan mikroorganisme dekomposer yang berfungsi menguraikan senyawa organik kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana sehingga mudah diserap oleh tanaman. Bentuknya yang cair menjadi keunggulan utama POC karena memungkinkan penyerapan nutrisi secara lebih cepat, baik melalui sistem perakaran maupun melalui permukaan daun, serta dapat diaplikasikan dengan cara penyiraman atau penyemprotan.

POC termasuk dalam kelompok pupuk hayati yang tidak hanya berperan sebagai penyedia unsur hara, tetapi juga mampu memperbaiki struktur tanah serta meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah. Dalam kerangka pertanian berkelanjutan, penggunaan POC dinilai lebih ramah lingkungan dibandingkan pupuk kimia yang berpotensi menimbulkan pencemaran dan degradasi tanah apabila digunakan secara berlebihan (Mawadatusifa *et al.*, 2025) Oleh karena itu, POC menjadi alternatif yang bersifat ekologis, ekonomis, sekaligus edukatif, baik untuk praktik pertanian skala rumah tangga maupun untuk mendukung kegiatan pembelajaran di sekolah.

2.1.2 Manfaat POC bagi Tanaman

Pemanfaatan pupuk organik cair diketahui dapat mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman, mempercepat pembentukan akar, batang, dan daun, serta merangsang fase generatif seperti pembungaan dan pembuahan. Kno *et al* (2024), menyatakan bahwa aplikasi POC secara

berkelanjutan mampu memperbaiki porositas tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation, serta membantu menstabilkan pH tanah, sehingga perkembangan sistem perakaran tanaman menjadi lebih optimal. Selain itu, kandungan hormon tumbuh alami, seperti auksin dan sitokinin yang berasal dari bahan organik, berperan dalam mempercepat proses pembelahan dan pemanjangan sel.

Rodrigues & Neves (2025), menunjukkan bahwa penggunaan POC berbahan pepaya memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan jumlah daun dan bobot kering tanaman pepaya muda. Unsur hara utama seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang terkandung dalam POC berperan penting dalam menunjang pertumbuhan daun, memperkuat batang, serta mengoptimalkan perkembangan akar. Dengan karakteristik tersebut, POC memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai solusi alami dalam meningkatkan produksi tanaman hortikultura, termasuk mentimun dan selada.

Selain manfaat agronomis, POC juga dapat dimanfaatkan sebagai sarana pembelajaran bagi siswa untuk memahami konsep nutrisi tanaman dan proses pertumbuhan secara langsung. Bahan baku yang mudah diperoleh serta proses pembuatan yang relatif sederhana menjadikan POC relevan digunakan dalam kegiatan praktikum biologi di sekolah. Melalui aktivitas tersebut, siswa tidak hanya memperoleh pemahaman konseptual, tetapi juga mengembangkan sikap ilmiah dan kepedulian terhadap lingkungan melalui eksperimen berbasis sumber daya lokal.

2.2 Daun dan Buah Pepaya

Pepaya merupakan tanaman yang berasal dari Meksiko bagian selatan dan bagian utara dari Amerika Selatan. Tanaman ini menyebar ke Benua Afrika dan Asia serta India. Dari India, tanaman ini menyebar ke berbagai negara tropis, termasuk Indonesia di abad ke-17 (Gautam *et al*, 2022).

Menurut Sandoval-ortega & Siqueiros-delgado (2020) suku *Caricaceae* memiliki empat marga, yaitu *Carica*, *Jarilla*, *Jacaranta*, dan *Cylicomorpha*. Ketiga marga pertama merupakan tanaman asli Meksiko

bagian selatan serta bagian utara dari Amerika Selatan, sedangkan marga keempat merupakan tanaman yang berasal dari Afrika. Marga *Carica* memiliki 24 jenis, salah satu diantaranya adalah pepaya. Kedudukan taksonomi tanaman pepaya dalam Wardoyo *et al* (2024), adalah sebagai berikut:

Kerajaan : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyta*
Kelas : *Angiospermae*
Bangsa : *Caricales*
Suku : *Caricaceae*
Marga : *Carica*
Jenis : *Carica papaya L.*



Gambar 2. 1 Tanaman Pepaya (*Carica papaya L*)

Bentuk dan susunan tubuh bagian luar tanaman pepaya termasuk tumbuhan yang umur sampai berbunganya dikelompokkan sebagai tanaman buah-buahan semusim, namun dapat tumbuh setahun lebih. Sistem perakarannya memiliki akar tunggang dan akar-akar cabang yang tumbuh mendatar ke semua arah pada kedalaman 1 meter atau lebih menyebar sekitar 60-150 cm atau lebih dari pusat batang tanaman (Auliya *et al.*, 2020)

Batangnya bulat lurus, berongga di bagian tengah, dan tidak berkayu. Ruas-ruas batang menjadi tempat melekatnya tangkai daun yang panjang,

berbentuk bulat dan berlubang. Daun pepaya bertulang menjari, permukaan atas hijau tua, dan bagian bawah hijau muda (Ramli, 2022a)

Pohon pepaya biasanya tidak bercabang, memiliki batang berongga dan tidak berkayu, dengan benjolan bekas tangkai daun yang rontok, serta daun yang terkumpul di ujung batang dan berbagi menjari. Buah pepaya berbentuk bulat hingga memanjang tergantung jenisnya, buah muda berwarna hijau dan buah tua kekuningan/jingga, berongga besar di tengah, dan bertangkai pendek.

Pepaya (*Carica papaya*) adalah tanaman tropis yang dikenal luas karena buahnya yang manis dan bergizi. Selain buah, daun pepaya juga memiliki nilai gizi dan manfaat kesehatan yang signifikan. Dalam konteks pertanian dan kesehatan, baik daun maupun buah pepaya memiliki berbagai aplikasi dan manfaat yang patut untuk diuraikan lebih lanjut. Daun dan buah pepaya (*Carica papaya L.*) dikenal memiliki berbagai kandungan bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan dan pertanian. Daun pepaya mengandung enzim proteolitik seperti papain yang dapat meningkatkan proses dekomposisi bahan organik, sehingga meningkatkan kesuburan tanah (Internasional *et al.*, 2022) Selain itu, Ekstrak daun pepaya juga memiliki sifat antimikroba yang dapat melindungi tanaman dari patogen. Sementara itu, buah pepaya kaya akan vitamin dan mineral, serta memiliki sifat antioksidan yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman (Mila *et al.*, 2023). Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak daun dan buah pepaya sebagai pupuk organik dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman, termasuk mentimun.

2.2.1 Potensi Kombinasi Daun dan Buah Pepaya sebagai POC

Penggunaan kombinasi ekstrak daun dan buah pepaya sebagai bahan pupuk organik cair memiliki potensi sinergis karena memadukan keunggulan nutrisi dari kedua bagian tanaman tersebut. Daun pepaya berkontribusi dalam penyediaan nitrogen dan senyawa bioaktif, sementara buah pepaya menyuplai gula, kalium, serta vitamin yang mendukung proses pembelahan dan pembesaran sel. Suryawati *et al* (2024), melaporkan bahwa penggunaan

kombinasi limbah daun dan buah menghasilkan respon pertumbuhan tanaman yang lebih baik dibandingkan penggunaan bahan tunggal.

Dalam konteks pendidikan biologi, pemanfaatan bahan lokal seperti pepaya sebagai bahan POC memberikan peluang bagi siswa untuk mempelajari proses fermentasi, pengelolaan limbah organik, serta fisiologi tanaman secara langsung. Pane (2024) bahkan mengembangkan ekstrak pepaya dalam bentuk produk krim untuk menunjukkan bahwa pepaya memiliki manfaat yang luas, tidak hanya dalam bidang pertanian, tetapi juga kesehatan dan pendidikan. Oleh karena itu, penggunaan daun dan buah pepaya sebagai bahan pupuk organik cair relevan baik dari sudut pandang agronomi maupun sebagai media pembelajaran berbasis lingkungan.

2.3 Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.)

Mentimun (*Cucumis sativus* L.) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan sebagai sayuran segar dan termasuk ke dalam famili *Cucurbitaceae*. Tanaman ini memiliki nilai ekonomi dan konsumsi yang cukup tinggi di berbagai wilayah. Secara taksonomi, mentimun diklasifikasikan berdasarkan karakter morfologi dan sistem reproduksinya sebagai berikut:

Divisi : *Spermatophyta*

Subdivisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledoneae*

Ordo : *Cucurbitales*

Famili : *Cucurbitaceae*

Genus : *Cucumis*

Spesies : *Cucumis sativus* L.



Gambar 2. 2 Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus L*)

Mentimun merupakan tanaman semusim yang tumbuh menjalar atau merambat, dengan batang silindris berwarna hijau dan ditutupi rambut halus. Tanaman ini memiliki sulur sebagai alat pembelit dan daun menjari dengan tepi bergerigi. Bunga mentimun bersifat uniseksual, artinya bunga jantan dan betina terpisah namun terdapat dalam satu individu tanaman (monoecious), dan penyerbukannya dibantu oleh serangga (Karmakar *et al.*, 2025)

Buah mentimun berbentuk silindris memanjang, berwarna hijau muda hingga tua, dengan kulit bervariasi tergantung varietas. Daging buahnya mengandung air dalam jumlah tinggi. Sistem akarnya bertipe serabut yang dangkal dan menyebar horizontal, menjadikan tanaman ini sensitif terhadap kelebihan maupun kekurangan air.

Pertumbuhan mentimun dipengaruhi oleh faktor internal seperti genetik dan hormon, serta faktor eksternal seperti cahaya, suhu (optimal 25–30°C), dan ketersediaan nutrisi (Du *et al.*, 2026). Nutrisi dari pupuk organik cair (POC) yang mengandung unsur hara makro dan mikro dapat meningkatkan tinggi dan luas daun mentimun, apalagi bila dikombinasikan

dengan pengelolaan air yang baik (Pirih & Slatnar, 2025). Selain itu, media tanam juga penting untuk tumbuh optimal pada pH 5,5–6,8, dan perlu dijaga dari kelebihan atau kekurangan air. Teknik budidaya seperti penggunaan polibag dan aplikasi POC terukur menjadi kunci keberhasilan pertumbuhan tanaman (Wang *et al.*, 2025)

2.4 POC dan Pertumbuhan Tanaman

Pupuk organik cair (POC) mengandung unsur hara makro dan mikro yang bersifat esensial bagi pertumbuhan tanaman, di antaranya nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang berperan langsung dalam berbagai proses fisiologis. Nitrogen berfungsi utama dalam menunjang pertumbuhan vegetatif, khususnya pembentukan daun dan batang. Fosfor berperan penting dalam perkembangan sistem perakaran serta proses pembelahan sel, sedangkan kalium terlibat dalam pengaturan keseimbangan air dan sintesis protein di dalam jaringan tanaman (Hazratqulov *et al.*, 2025). Selain unsur makro, keberadaan unsur mikro seperti magnesium, kalsium, dan besi juga berkontribusi dalam proses fotosintesis, pembentukan klorofil, serta aktivitas enzimatik yang mendukung metabolisme tanaman (Chen *et al.*, 2025).

Kandungan bahan organik dalam POC berperan dalam memperbaiki struktur tanah sekaligus meningkatkan aktivitas mikroorganisme, sehingga penyerapan unsur hara oleh tanaman menjadi lebih efisien. Qiao *et al.* (2026) melaporkan bahwa senyawa bio-stimulan yang terdapat dalam POC mampu memicu ekspresi hormon pertumbuhan, seperti auksin dan giberelin, yang berpengaruh terhadap percepatan pertumbuhan tunas dan daun. Selain itu, keberadaan senyawa humat dan fulvat diketahui dapat meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) dan kemampuan tanah dalam menahan nutrisi, terutama pada fase awal pertumbuhan tanaman.

Keunggulan lain POC terletak pada bentuknya yang berupa larutan, sehingga unsur hara di dalamnya lebih mudah dan cepat diserap dibandingkan pupuk padat yang memerlukan proses pelarutan terlebih dahulu. Kondisi ini memungkinkan aplikasi POC memberikan respon pertumbuhan yang lebih cepat dan nyata pada tanaman (Sun *et al.*, 2025). Dengan demikian, hubungan

antara nutrisi yang terkandung dalam POC dan pertumbuhan tanaman bersifat saling mendukung dan menjadi dasar penting dalam meningkatkan keberhasilan budidaya tanaman sayuran, termasuk mentimun.

2.5 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Rijalul *et al.* (2019) melaporkan bahwa POC buah pepaya dengan konsentrasi 30 ml/L meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun mentimun secara signifikan.
2. Hakim *et al.* (2021) menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair limbah buah pepaya pada berbagai konsentrasi berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif mentimun, terutama pada parameter tinggi tanaman dan jumlah daun.
3. Afrillah *et al.* (2023) melaporkan bahwa pemberian pupuk organik cair dengan variasi konsentrasi memberikan peningkatan pertumbuhan mentimun dibandingkan kontrol tanpa perlakuan, terutama pada fase vegetatif.
4. N. Worek *et al.* (2018) menemukan bahwa POC dengan konsentrasi 5–20 ml/L tetap mampu meningkatkan pertumbuhan mentimun dibandingkan kontrol.
5. Mustamir & Hadijah (2022) melaporkan bahwa konsentrasi 30 ml/L POC limbah pepaya memberikan respon pertumbuhan terbaik pada tanaman mentimun di tanah aluvial.
6. Suryawati *et al.* (2024) menyatakan bahwa variasi konsentrasi POC limbah buah pepaya berpengaruh terhadap produksi mentimun, dengan hasil optimal pada dosis sedang.
7. Emilia *et al.* (2021) menunjukkan bahwa fermentasi buah pepaya mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman mentimun pada fase vegetatif.
8. Ramadhany & Herwati (2023) melaporkan bahwa POC buah pepaya meningkatkan jumlah daun dan tinggi tanaman pada sayuran daun.

9. Multazam *et al.* (2023) menemukan bahwa konsentrasi 10-20% POC memberikan peningkatan tinggi tanaman mentimun secara nyata dibandingkan tanpa perlakuan.
10. R. S. Utami *et al.* (2022) menyatakan bahwa aplikasi POC meningkatkan rata-rata pertumbuhan dan hasil mentimun dibandingkan kontrol tanpa pupuk organik cair.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu tersebut, dapat disimpulkan bahwa pupuk organik cair berbahan pepaya efektif meningkatkan pertumbuhan tanaman mentimun, terutama pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah buah. Namun, sebagian besar penelitian masih menggunakan buah pepaya sebagai bahan tunggal. Oleh karena itu, penelitian ini menguji kombinasi daun dan buah pepaya dengan variasi dosis 10 ml/L, 30 ml/L, dan 50 ml/L untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman mentimun.

2.6 Kerangka Berpikir

Pertumbuhan tanaman mentimun dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara yang cukup dan seimbang. Penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kesuburan tanah dan keseimbangan unsur hara, sehingga diperlukan alternatif pupuk yang lebih ramah lingkungan. (Sutanto, 2002)

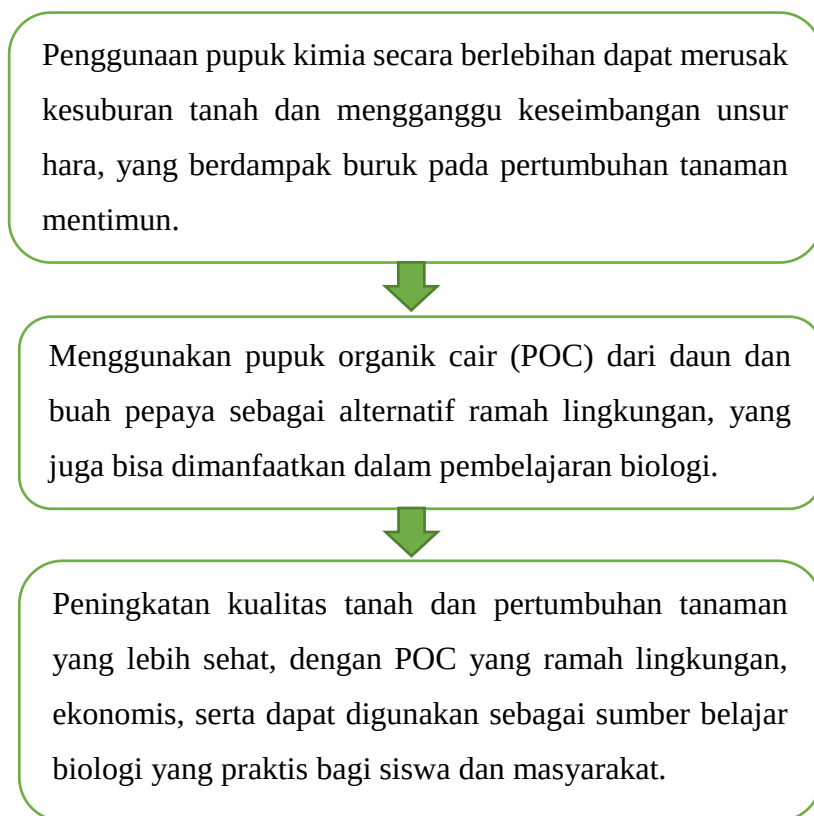
Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah pupuk organik cair (POC) yang berasal dari bahan alami, seperti daun dan buah pepaya. Daun pepaya diketahui kaya akan nitrogen dan senyawa bioaktif seperti papain, sedangkan buah pepaya mengandung kalium dan gula alami yang berperan dalam mendukung aktivitas mikroorganisme selama proses fermentasi. Kombinasi kedua bahan tersebut berpotensi menghasilkan POC yang mampu mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. (Rijalul *et al.*, 2019); (Mila *et al.*, 2023)

Dalam penelitian ini, POC ekstrak daun dan buah pepaya diberikan pada tanaman mentimun dengan konsentrasi yang berbeda, yaitu tanpa POC (kontrol), 10 ml/L, 30 ml/L, dan 50 ml/L. Variasi konsentrasi ini digunakan

untuk mengetahui pengaruh dosis POC terhadap pertumbuhan tanaman mentimun.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi pupuk organik cair ekstrak daun dan buah pepaya, sedangkan variabel terikat meliputi pertumbuhan tanaman mentimun yang diukur melalui tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan jumlah buah per tanaman.

Data pertumbuhan tanaman yang diperoleh kemudian dianalisis untuk membandingkan hasil antara tanaman kontrol dan tanaman yang diberi POC dengan berbagai konsentrasi. Hasil analisis tersebut digunakan untuk mengetahui dosis POC yang paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman mentimun, sehingga tujuan penelitian dapat tercapai.



Gambar 2. 3 Kerangka berpikir

2.7 Hipotesis

Hipotesis merupakan dugaan sementara terhadap permasalahan penelitian yang kebenarannya masih perlu dibuktikan melalui pengujian statistik. Berdasarkan kerangka berpikir dan tujuan penelitian, maka hipotesis dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Hipotesis Alternatif (H_a)

Terdapat pengaruh pemberian pupuk organik cair (POC) ekstrak daun dan buah pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap pertumbuhan tanaman mentimun (*Cucumis sativus L.*).

2. Hipotesis Nol (H_0)

Tidak terdapat pengaruh pemberian pupuk organik cair (POC) ekstrak daun dan buah pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap pertumbuhan tanaman mentimun (*Cucumis sativus L.*).

2.7.1 Pengambilan Keputusan Hipotesis

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini dilakukan menggunakan uji ANOVA satu arah (One Way ANOVA) pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Kriteria pengambilan keputusan hipotesis adalah sebagai berikut:

1. Hipotesis alternatif (H_a) diterima dan hipotesis nol (H_0) ditolak, apabila nilai signifikansi (Sig.) hasil uji ANOVA lebih kecil dari 0,05 (Sig. < 0,05). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan dosis POC terhadap pertumbuhan tanaman mentimun.
2. Hipotesis alternatif (H_a) ditolak dan hipotesis nol (H_0) diterima, apabila nilai signifikansi (Sig.) hasil uji ANOVA lebih besar dari atau sama dengan 0,05 (Sig. $\geq$ 0,05). Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan dosis POC terhadap pertumbuhan tanaman mentimun.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen sederhana. Penelitian eksperimen adalah penelitian yang dilakukan dengan memberikan perlakuan terhadap objek penelitian untuk mengetahui pengaruh suatu variabel terhadap variabel lainnya (Sugiyono, 2020)

Dalam penelitian ini, perlakuan yang diberikan berupa pemberian pupuk organik cair (POC) ekstrak daun dan buah pepaya dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan tanaman mentimun.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif karena data yang diperoleh berupa angka dan dianalisis menggunakan statistik.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2026. Rentang waktu tersebut mencakup seluruh tahapan penelitian, mulai dari penyemaian, pemindahan bibit, pemberian perlakuan, hingga pengamatan pertumbuhan tanaman mentimun.

Penelitian ini berlangsung di Jalan Gambas, Unit 2, Malaweke, Kecamatan Aimas, Kabupaten Sorong, Provinsi Papua Barat Daya. Lokasi ini dipilih karena memiliki kondisi lingkungan terbuka dengan intensitas sinar matahari yang cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman mentimun. Selain itu, lokasi penelitian berada di sekitar tempat tinggal peneliti sehingga memudahkan proses pengamatan, perawatan tanaman, serta efisiensi waktu dan biaya selama penelitian berlangsung.

3.3 Desain Penelitian

Menurut Sugiyono (2020), desain penelitian merupakan rancangan mengenai keseluruhan proses yang diperlukan dalam perencanaan dan pelaksanaan penelitian. Desain penelitian harus disusun sesuai dengan tujuan penelitian dan pertanyaan yang ingin dijawab.

Dalam penelitian ini digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non-faktorial dengan satu faktor perlakuan, yaitu dosis pupuk organik cair (POC) ekstrak daun dan buah pepaya terhadap pertumbuhan tanaman mentimun (*Cucumis sativus L.*). Rancangan ini digunakan karena kondisi lingkungan penelitian relatif seragam sehingga setiap perlakuan memiliki peluang yang sama untuk memengaruhi pertumbuhan tanaman. (Dermawan & Hasibuan, 2025).

Penggunaan RAL non-faktorial bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan dosis POC terhadap pertumbuhan tanaman mentimun (*Cucumis sativus L.*), serta untuk mengidentifikasi dosis yang paling optimal sesuai dengan kondisi lingkungan dan karakteristik tanah di wilayah Sorong, Papua Barat Daya. Hal ini penting karena dosis POC yang efektif di suatu wilayah belum tentu memberikan hasil yang sama di wilayah lain akibat perbedaan faktor geografis, iklim, dan kesuburan tanah (Ramli, 2022a).

3.3.1 Denah Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk percobaan dan disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 5 kali ulangan. Adapun 4 perlakuan terdiri dari P0 = 0 ml/L (kontrol) hanya air saja, P1 = 10 ml/L poc, P2 = 30 ml/L poc, dan P3 = 50 ml/L poc.

Pemilihan dosis 10 ml/L, 30 ml/L, dan 50 ml/L didasarkan pada hasil penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa rentang dosis tersebut aman dan efektif untuk tanaman hortikultura serta memungkinkan adanya perbedaan respon pertumbuhan antar perlakuan (Mila *et al.*, 2023); (Emilia, Novianti, Marmaini, et al., 2021); (Suryawati *et al.*, 2024). Variasi dosis ini disesuaikan dengan kondisi tanah Sorong yang didominasi tanah lempung/liat dan curah hujan tinggi, sehingga diperlukan perbedaan tingkat nutrisi untuk melihat respons pertumbuhan tanaman.

Tabel 3. 1. Denah percobaan (RAL Non-Faktorial) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan

Perlakuan	Ulangan				
	I	II	III	IV	V
P0 (0 ml/L)	P2	P0	P3	P1	P0
P1 (10 ml/L)	P1	P3	P0	P2	P1
P2 (30 ml/L)	P3	P1	P2	P0	P2
P3 (50 ml/L)	P0	P2	P1	P3	P3

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non-faktorial dengan satu faktor perlakuan berupa dosis pupuk organik cair (POC). Setiap perlakuan diulang sebanyak lima kali sehingga diperoleh 20 unit percobaan.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang menjadi objek pengamatan dalam suatu penelitian dan memiliki variasi tertentu untuk dipelajari serta ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2020). Dalam penelitian eksperimen, variabel terdiri atas variabel bebas dan variabel terikat.

1. Variabel Independen (X)

Menurut Hardani et al (2020), variabel independen (variabel bebas) merupakan variabel yang memengaruhi atau menjadi sebab perubahan pada variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah dosis pupuk organik cair (POC) ekstrak daun dan buah pepaya.

2. Variabel Dependen (Y)

Menurut Hardani et al (2020), variabel dependen (variabel terikat) adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat dari adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah pertumbuhan tanaman mentimun yang diamati melalui indikator tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan jumlah buah per tanaman.

3.5 Populasi Dan Sampel

a) Populasi

Menurut Sugiyono (2020), populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek yang mempunyai karakteristik tertentu yang ditentukan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh tanaman mentimun (*Cucumis sativus L.*) yang ditanam dalam penelitian, yaitu sebanyak 20 tanaman yang dibudidayakan pada media tanam yang sama dan berada pada lokasi penelitian yang seragam.

b) Sampel

Menurut Sugiyono (2020), sampel merupakan bagian dari jumlah populasi dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sampel adalah sebagian dari populasi yang diharapkan mampu mewakili populasi dalam penelitian untuk prosedur pengambilan data. Teknik pengambilan Sampel dalam penelitian ini berjumlah 20 tanaman mentimun yang digunakan sebagai unit percobaan. Dua puluh tanaman tersebut terdiri atas 4 perlakuan dengan 5 ulangan pada setiap perlakuan dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) non-faktorial. Seluruh tanaman dijadikan sampel penelitian sehingga tidak digunakan tanaman cadangan.

Penggunaan 5 ulangan pada setiap perlakuan bertujuan untuk meningkatkan keandalan data penelitian dan memperoleh hasil analisis yang lebih baik. (Bahri, Syaiful, 2023).

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Menurut Sugiyono (2020), menyatakan bahwa secara umum terdapat empat macam teknik pengumpulan data, yaitu observasi, wawancara, dokumentasi, dan gabungan (observasi, wawancara, dan dokumentasi). Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan adalah pengamatan langsung (observasi), catatan lapangan serta dokumentasi.

3.7 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi yang berfungsi untuk mencatat hasil pengukuran pertumbuhan tanaman mentimun. Pengukuran yang dilakukan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan jumlah buah per tanaman.

Tinggi tanaman diukur menggunakan meteran, sedangkan jumlah daun dan buah dihitung secara langsung. Untuk mengukur diameter batang tanaman, digunakan jangka sorong yang memungkinkan pengukuran yang lebih presisi pada bagian batang yang terpilih. Selain itu, alat bantu lain yang digunakan adalah alat tulis untuk mencatat data dan kamera untuk mendokumentasikan seluruh proses pengamatan dan pengukuran. Data yang diperoleh dari setiap pengamatan dicatat dalam lembar observasi setiap minggu selama masa penelitian untuk memastikan ketepatan dan konsistensi hasil yang dicatat.

3.8 Alat dan Bahan

3.8.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Meteran, jangka sorong, lembar observasi, alat tulis, gelas ukur, ember atau wadah pencampur, serta kamera (handphone) untuk dokumentasi.

3.8.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Bibit tanaman mentimun (*Cucumis sativus L.*).
2. Media tanam berupa campuran tanah dan pupuk kandang.
3. Gelas aqua plastik sebagai wadah penyemaian benih mentimun.
4. Air bersih.
5. Daun dan buah pepaya (*Carica papaya L.*).
6. Gula merah.
7. Air cucian beras sebagai bahan fermentasi pupuk organik cair (POC).

Penggunaan alat dan bahan tersebut disesuaikan dengan kebutuhan penelitian eksperimen sederhana dan mengacu pada prosedur penelitian terdahulu mengenai penggunaan pupuk organik cair terhadap

pertumbuhan tanaman hortikultur (R. S. Utami *et al.*, 2022); (Mila *et al.*, 2023); (Aji, 2022).

3.9 Prosedur Penelitian

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi:

1. Proses pembuatan pupuk organik cair (POC)
2. Penyemaian benih mentimun
3. Pemindahan bibit ke media tanam utama
4. Pemberian perlakuan sesuai dosis, serta
5. Pengamatan dan pengumpulan data pertumbuhan tanaman.

Berikut tahapan penelitian yang dilakukan:

3.9.1 Proses Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC)

Langkah-langkah pembuatan pupuk organik cair (POC) dari daun dan buah pepaya (*Carica papaya L.*) melalui proses fermentasi adalah sebagai berikut:

1. Daun dan buah pepaya dicuci bersih, kemudian dipotong kecil-kecil agar mudah dihaluskan.
2. Bahan tersebut diblender dengan tambahan air cucian beras hingga menjadi larutan homogen. Air cucian beras digunakan karena mengandung karbohidrat, protein, asam amino, dan mikronutrien yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme dalam proses fermentasi, serta meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa air cucian beras memiliki sifat meningkatkan pertumbuhan tanaman karena adanya senyawa yang mendukung mikroba tanah. Sebagai contoh, air cucian beras kaya akan vitamin B, yang berfungsi meningkatkan pertumbuhan akar dan mempercepat penyerapan nutrisi oleh tanaman (Wahyuni & Lestari, 2022). Selain itu, air cucian beras juga mampu memperbaiki keseimbangan pH tanah, yang berperan penting dalam proses fermentasi yang lebih efektif.
3. Hasil blender dimasukkan ke dalam wadah fermentasi.

4. Ditambahkan gula merah yang telah diiris tipis sebagai sumber energi bagi mikroorganisme. Gula merah mengandung karbohidrat tinggi yang diperlukan untuk mempercepat proses fermentasi dan meningkatkan populasi mikroba yang bermanfaat. Selain itu, gula merah mengandung mikronutrien seperti kalsium, magnesium, dan sulfur yang penting untuk pertumbuhan tanaman (Suryawati *et al.*, 2024). Gula merah tidak hanya memberikan energi bagi mikroorganisme, tetapi juga memberikan unsur hara tambahan yang dapat memperbaiki kualitas POC yang dihasilkan. Penelitian oleh Emilia *et al* (2021), juga menunjukkan bahwa penggunaan gula merah dapat meningkatkan kualitas pupuk organik cair, yang mendukung pertumbuhan tanaman dengan meningkatkan ketersediaan unsur hara.
5. Wadah ditutup rapat dan difermentasi selama 14 hari di tempat yang teduh dan tidak terkena sinar matahari langsung.
6. Selama proses fermentasi, wadah diperiksa secara berkala untuk mengeluarkan gas hasil fermentasi.
7. Setelah 14 hari, larutan disaring untuk memisahkan ampas dan cairan.
8. Cairan disimpan dalam botol tertutup sebagai POC siap pakai.

Metode fermentasi ini mengacu pada penelitian Emilia *et al.* (2021) dan Wahyuni & Lestari (2022), yang menyatakan bahwa fermentasi bahan organik dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam bentuk yang lebih mudah diserap tanaman.

3.9.2 Penyemaian Benih Mentimun

Setelah POC selesai dibuat, tahap berikutnya adalah penyemaian benih mentimun (*Cucumis sativus L.*). Media semai terdiri dari campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1. Benih disemai dan disiram secukupnya setiap hari. Penyemaian dilakukan selama 10 hari hingga muncul 2-3 helai daun sejati, yang menandakan bibit siap dipindahkan ke media tanam utama.

3.9.3 Pemindahan Bibit ke Media Tanam Utama

Bibit yang telah siap kemudian dipindahkan ke media tanam utama berupa bedengan yang telah dibuat di samping pekarangan rumah dan diisi media tanam berupa campuran tanah dan pupuk kandang. Setiap tanaman diberi label sesuai perlakuan untuk memudahkan identifikasi. Setelah pindah tanam, tanaman dibiarkan beradaptasi selama 7 hari dan hanya disiram air tanpa pemberian POC, guna mencegah stres pada akar akibat pemindahan.

3.9.4 Pemberian Perlakuan Sesuai Dosis

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non-faktorial dengan satu faktor yaitu dosis POC yang terdiri atas empat perlakuan, yaitu P0 (0 ml/L sebagai kontrol), P1 (10 ml/L), P2 (30 ml/L), dan P3 (50 ml/L). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali sehingga terdapat 20 tanaman sebagai sampel penelitian. Pemberian POC dilakukan dengan cara dikocorkan langsung ke media tanam sebanyak 150 ml per tanaman, dua kali seminggu (Senin dan Jumat). Metode pengocoran dipilih karena memungkinkan unsur hara terserap secara optimal melalui sistem perakaran (Sulastri & Nazara, 2024).

3.9.5 Pengamatan dan Pengumpulan Data Pertumbuhan Tanaman

Pengamatan dilakukan setiap hari minggu selama 4 minggu. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), diameter batang (mm) dan jumlah buah per tanaman. Tinggi tanaman diukur menggunakan meteran dari permukaan media tanam hingga titik tumbuh tertinggi, sedangkan jumlah daun dihitung berdasarkan daun normal yang telah membuka sempurna. Untuk mengukur diameter batang tanaman, digunakan jangka sorong yang memungkinkan pengukuran yang lebih presisi pada bagian batang yang terpilih. Jumlah buah dihitung pada fase awal generatif hingga minggu ke-4.

Data yang diperoleh dicatat dalam lembar observasi. Selanjutnya, data terlebih dahulu diuji prasyarat analisis, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas untuk memastikan bahwa data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen. Setelah memenuhi uji prasyarat tersebut,

data kemudian dianalisis menggunakan uji ANOVA satu arah untuk mengetahui pengaruh perbedaan dosis POC terhadap pertumbuhan tanaman mentimun.

Seluruh tanaman pada setiap perlakuan diamati dan diambil datanya sesuai jadwal pengamatan. Apabila terdapat tanaman yang mengalami kelayuan, kekeringan, gangguan pertumbuhan, atau kematian selama penelitian, tanaman tersebut tetap dicatat dalam lembar observasi disertai keterangan waktu kejadian, gejala yang tampak, dan dugaan penyebabnya. Keterangan tersebut digunakan sebagai bagian dari hasil pengamatan dan bahan pembahasan penelitian. Tanaman yang masih dapat diukur tetap digunakan dalam analisis, sedangkan kondisi kematian tanaman dijelaskan secara deskriptif dalam hasil dan pembahasan.

3.10 Teknik Analisis Data

Data yang didapatkan selama penelitian akan dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan statistik inferensial dengan bantuan program Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).

Menurut Sugiyono (2020), analisis deskriptif adalah teknik analisis data yang dilakukan dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi. Statistik deskriptif dalam penelitian ini digunakan untuk meringkas dan menggambarkan perbandingan rata-rata pertumbuhan tanaman mentimun yang diberi perlakuan pupuk organik cair (POC) ekstrak daun dan buah pepaya dengan tanaman tanpa perlakuan (kontrol). Hasil analisis deskriptif disajikan dalam bentuk tabel untuk mempermudah pembacaan data.

Sebelum dilakukan analisis inferensial, data terlebih dahulu diuji melalui uji prasyarat analisis. Uji prasyarat dilakukan untuk memastikan bahwa data memenuhi asumsi penggunaan ANOVA. Uji prasyarat yang digunakan meliputi uji normalitas dengan metode Shapiro-Wilk dan uji homogenitas menggunakan uji Levene melalui program SPSS (Santoso,

2022). Data dinyatakan memenuhi syarat apabila nilai signifikansi (Sig.) lebih besar dari 0,05.

Setelah data dinyatakan normal dan homogen, analisis dilanjutkan dengan uji ANOVA satu arah (One Way ANOVA) untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh pemberian pupuk organik cair (POC) ekstrak daun dan buah pepaya terhadap pertumbuhan tanaman mentimun pada empat perlakuan, yaitu P0 (kontrol), P1 (10 ml/L), P2 (30 ml/L), dan P3 (50 ml/L).

Apabila hasil uji ANOVA menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan Tukey untuk data homogen atau Games-Howell untuk data yang tidak homogen. Namun, apabila data tidak memenuhi asumsi normalitas, maka analisis dilakukan menggunakan uji non-parametrik yaitu Kruskal-Wallis yang dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney apabila terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Data Hasil Penelitian

Temuan dari penelitian ini mengindikasikan bahwa perlakuan pupuk organik cair (POC) ekstrak daun dan buah pepaya (*Carica papaya L.*) memberikan pengaruh yang berbeda terhadap setiap parameter pertumbuhan tanaman mentimun (*Cucumis sativus L.*). Pada parameter tinggi tanaman, perlakuan terbaik diperoleh pada P3 (50 ml) dan P2 (30 ml) yang menunjukkan nilai rerata tertinggi, sedangkan perlakuan terendah terdapat pada P0 (kontrol). Pada parameter jumlah daun, perlakuan terbaik ditunjukkan oleh P3 (50 ml) dengan rerata 11,90 helai, diikuti P2 (11,80 helai), P1 (11,00 helai), dan terendah P0 (9,50 helai). Selanjutnya, pada parameter diameter batang, seluruh perlakuan menunjukkan nilai rerata yang relatif sama tanpa perbedaan yang signifikan antara P0, P1, P2, dan P3. Sementara itu, pada parameter jumlah buah, perlakuan terbaik ditunjukkan oleh P2 (30 ml), diikuti P3 (50 ml) dan P1 (10 ml), sedangkan perlakuan terendah terdapat pada P0 (kontrol). Secara keseluruhan, perlakuan P2 (30 ml) dan P3 (50 ml) cenderung memberikan hasil pertumbuhan yang lebih optimal pada sebagian besar parameter dibandingkan perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan kontrol (P0) menunjukkan hasil paling rendah pada hampir seluruh parameter yang diamati.

4.1.1 Deskripsi Data Pengamatan Tinggi Tanaman

Hasil pengukuran dan uji statistik deskriptif pada tinggi tanaman mentimun diperoleh data yang ditampilkan dalam bentuk Tabel 4.1.

Tabel 4. 1. Hasil Uji Normalitas Tinggi Tanaman Mentimun

Tests of Normality				
	Perlakuan	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Tinggi Tanaman	P0 (ml)	.910	5	.470
	P1 (10ml)	.984	5	.956
	P2 (30ml)	.958	5	.794
	P3 (50ml)	.866	5	.252

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

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel 4.1 di atas merupakan hasil uji normalitas parameter Tinggi Tanaman. Pembacaan hasil uji Normalitas yaitu dengan membandingkan nilai signifikansi perlakuan dengan 0.05. Apabila signifikansi lebih besar dari 0.05 ($p > 0.05$) maka artinya data “Berdistribusi Normal”. Apabila signifikansi lebih kecil dari 0.05 ($p < 0.05$) maka artinya data “Tidak Berdistribusi Normal”.

Berdasarkan hasil uji Normalitas nilai signifikansi data perlakuan P0, P1, P2 dan P3 lebih besar dari 0.05 sehingga data P0, P1, P2 dan P3 “Berdistribusi Normal”.

Tabel 4. 2. Hasil Uji Homogenitas Tinggi Tanaman Mentimun

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Tinggi Tanaman	Based on Mean	3.928	3	16	.028
	Based on Median	1.272	3	16	.318
	Based on Median and with adjusted df	1.272	3	7.587	.351
	Based on trimmed mean	3.635	3	16	.036

Tabel 4.2 di atas merupakan hasil uji homogenitas parameter Tinggi Tanaman. Pembacaan hasil uji homogenitas yaitu dengan membandingkan signifikansi (Based on Mean) dengan 0.05. Apabila signifikansi lebih besar dari 0.05 ($p > 0.05$) maka disimpulkan data “Homogen”. Sebaliknya apabila signifikansi lebih kecil dari 0.05 ($p < 0.05$) maka disimpulkan data “Heterogen”.

Berdasarkan hasil tabel di atas nilai signifikansi (Based on Mean) sebesar 0.028 lebih kecil dari 0.05 ($p < 0.05$) maka disimpulkan data “Heterogen”.

Data parameter Tinggi Tanaman “Berdistribusi Normal” namun “Tidak Homogen” sehingga uji yang digunakan menggunakan uji Anova. Untuk data homogen, uji lanjutan menggunakan uji Tukey sedangkan untuk data heterogen menggunakan uji “Games Howel”. Karena data parameter Tinggi Tanaman “Tidak Homogen” maka apabila hasil uji Anova menyatakan terdapat perbedaan, maka uji lanjutan menggunakan uji Games Howel.

Tabel 4. 3. Hasil Uji Anova One Way Tinggi Tanaman Mentimun

ANOVA					
Tinggi Tanaman					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	13251.225	3	4417.075	69.596	.000
Within Groups	1015.475	16	63.467		
Total	14266.700	19			

Tabel 4.3. di atas merupakan hasil uji Anova parameter Tinggi Tanaman. Pembacaan hasil uji Anova yaitu dengan membandingkan nilai signifikansi dengan 0.05. Apabila signifikansi lebih besar dari 0.05 ($p > 0.05$) maka artinya perlakuan tidak berbeda nyata atau tidak berpengaruh signifikan terhadap Tinggi Tanaman. Sebaliknya apabila nilai signifikansi lebih kecil dari 0.05 ($p < 0.05$) maka artinya perlakuan berbeda nyata atau berpengaruh signifikan terhadap Tinggi Tanaman.

Berdasarkan hasil uji Anova, nilai signifikansi sebesar 0.000 lebih kecil dari 0.05 ($p < 0.05$) sehingga disimpulkan perlakuan berbeda nyata atau berpengaruh signifikan terhadap Tinggi Tanaman. Karena perlakuan berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjutan menggunakan uji Games Howel dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 4. Hasil Uji Games Howel Tinggi Tanaman Mentimun

Multiple Comparisons				
Dependent Variable: Tinggi Tanaman				
Games-Howell				
(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
P0 (0 ml)	P1 (10 ml)	-19.75000*	3.97822	.005
	P2 (30 ml)	-59.35000*	3.13209	.000
	P3 (50 ml)	-59.50000*	6.18628	.000
P1 (10 ml)	P0 (0 ml)	19.75000*	3.97822	.005
	P2 (30 ml)	-39.60000*	3.53606	.000
	P3 (50 ml)	-39.75000*	6.40029	.003
P2 (30 ml)	P0 (0 ml)	59.35000*	3.13209	.000
	P1 (10 ml)	39.60000*	3.53606	.000
	P3 (50 ml)	-.15000	5.91164	1.000

Multiple Comparisons				
Dependent Variable: Tinggi Tanaman				
Games-Howell				
(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
P3 (50 ml)	P0 (0 ml)	59.5000*	6.18628	.000
	P1 (10 ml)	39.7500*	6.40029	.003
	P2 (30 ml)	.15000	5.91164	1.000
*. The mean difference is significant at the 0.05 level.				

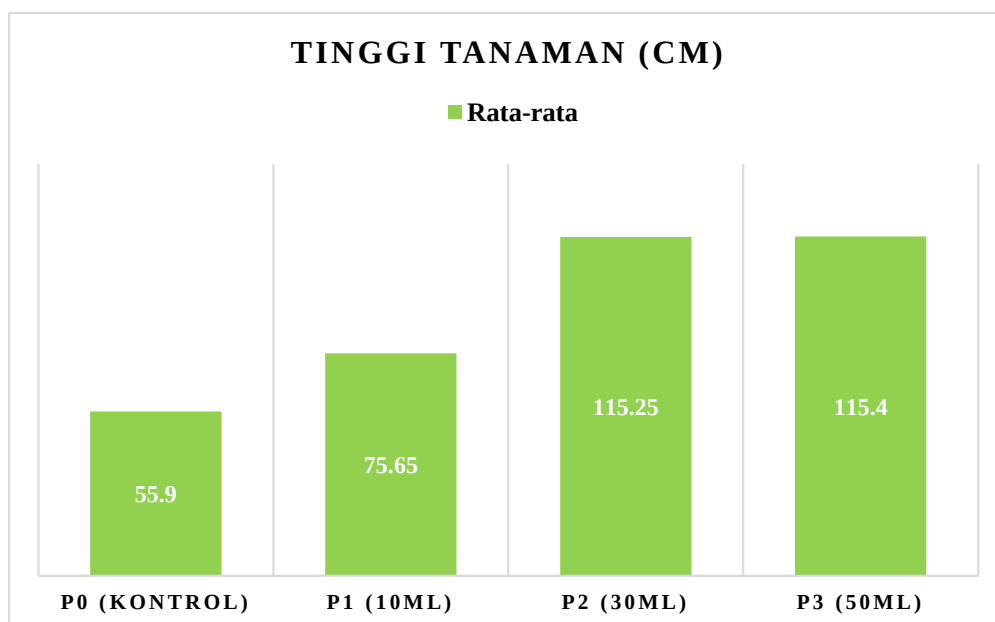
Pembacaan tabel 4.4 hasil uji Games Howel yaitu dengan melihat nilai signifikansi dari kedua perlakuan yang dibandingkan (perlakuan I dan perlakuan J). Apabila nilai signifikansi lebih kecil dari 0.05 ($p < 0.05$) maka artinya kedua perlakuan berbeda nyata (diberi notasi berbeda). Sebaliknya apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0.05 ($p > 0.05$) maka artinya kedua perlakuan tidak berbeda nyata (diberi notasi sama). Dari hasil uji Games Howel di atas maka dapat dirangkum ke dalam bentuk notasi sebagai berikut:

Perlakuan	Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm)	Notasi
P0	55.90	a
P1	75.65	b
P2	115.25	c
P3	115.40	c

Pembacaan rekapan hasil uji Games Howel yaitu dengan melihat notasi perlakuan. Perlakuan dengan notasi yang sama tidak berbeda nyata. Sebaliknya perlakuan dengan notasi berbeda artinya berbeda nyata. Perlakuan P0 berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2 dan P3. Perlakuan P1 berbeda nyata dengan perlakuan P0, P2 dan P3. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3. Perlakuan P2 berbeda nyata dengan perlakuan P0 dan P1. Perlakuan P3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2. Perlakuan P3 berbeda nyata dengan perlakuan P0 dan P1.



Gambar 4. 1. Dokumentasi Pengukuran Tinggi Tanaman Mentimun



Berdasarkan Diagram Tinggi Tanaman, terlihat bahwa perlakuan POC memberikan pengaruh terhadap peningkatan tinggi tanaman mentimun. Perlakuan P3 (50 ml) dan P2 (30 ml) menunjukkan nilai rerata tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan P0 (kontrol) menunjukkan nilai terendah. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian POC mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman terutama pada aspek tinggi tanaman.

4.1.2 Deskripsi Data Pengamatan Jumlah Daun

Hasil pengukuran dan uji statistik deskriptif pada jumlah daun tanaman mentimun diperoleh data yang ditampilkan dalam bentuk Tabel 4.5.

Tabel 4. 5. Hasil Uji Normalitas Jumlah Daun Mentimun

Tests of Normality				
	Perlakuan	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Jumlah Daun	P0 (0 ml)	.908	5	.458
	P1 (10 ml)	.813	5	.103
	P2 (30 ml)	.984	5	.955
	P3 (50 ml)	.867	5	.253
*. This is a lower bound of the true significance.				
a. Lilliefors Significance Correction				

Tabel 4.5 di atas merupakan hasil uji normalitas parameter Jumlah Daun. Pembacaan hasil uji Normalitas yaitu dengan membandingkan nilai signifikansi perlakuan dengan 0.05. Apabila signifikansi lebih besar dari 0.05 ($p > 0.05$) maka artinya data “Berdistribusi Normal”. Apabila signifikansi lebih kecil dari 0.05 ($p < 0.05$) maka artinya data “Tidak Berdistribusi Normal”.

Berdasarkan hasil uji Normalitas nilai signifikansi data perlakuan P0, P1, P2 dan P3 lebih besar dari 0.05 sehingga data P0, P1, P2 dan P3 “Berdistribusi Normal”.

Tabel 4. 6. Hasil Uji Homogenitas Jumlah Daun Mentimun

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Jumlah Daun	Based on Mean	.764	3	16	.531
	Based on Median	.371	3	16	.775
	Based on Median and with adjusted df	.371	3	12.285	.776
	Based on trimmed mean	.718	3	16	.556

Tabel 4.6 di atas merupakan hasil uji homogenitas parameter Jumlah Daun. Pembacaan hasil uji homogenitas yaitu dengan membandingkan signifikansi (Based on Mean) dengan 0.05. Apabila signifikansi lebih besar dari 0.05 ($p > 0.05$) maka disimpulkan data “Homogen”. Sebaliknya apabila signifikansi lebih kecil dari 0.05 ($p < 0.05$) maka disimpulkan data “Heterogen”.

Berdasarkan hasil tabel di atas nilai signifikansi (Based on Mean) sebesar 0.531 lebih besar dari 0.05 ($p > 0.05$) maka disimpulkan data “Homogen”.

Data parameter Jumlah Daun “Berdistribusi Normal” dan “Homogen” sehingga uji yang digunakan menggunakan uji Anova. Untuk data homogen, uji lanjutan menggunakan uji Tukey sedangkan untuk data heterogen menggunakan uji “Games Howel”. Karena data parameter Jumlah Daun “Homogen” maka apabila hasil uji Anova menyatakan terdapat perbedaan, maka uji lanjutan menggunakan uji Tukey.

Tabel 4. 7. Hasil Uji Anova One Way Jumlah Daun Mentimun

ANOVA					
Jumlah Daun					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	18.450	3	6.150	3.936	.028
Within Groups	25.000	16	1.563		
Total	43.450	19			

Tabel 4.7 di atas merupakan hasil uji Anova parameter Jumlah Daun. Pembacaan hasil uji Anova yaitu dengan membandingkan nilai signifikansi dengan 0.05. Apabila signifikansi lebih besar dari 0.05 ($p > 0.05$) maka artinya perlakuan tidak berbeda nyata atau tidak berpengaruh signifikan terhadap Jumlah Daun. Sebaliknya apabila nilai signifikansi lebih kecil dari 0.05 ($p < 0.05$) maka artinya perlakuan berbeda nyata atau berpengaruh signifikan terhadap Jumlah Daun.

Berdasarkan hasil uji Anova, nilai signifikansi sebesar 0.028 lebih kecil dari 0.05 ($p < 0.05$) sehingga disimpulkan perlakuan berbeda nyata atau berpengaruh signifikan terhadap Jumlah Daun. Karena perlakuan berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjutan menggunakan uji Tukey dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 8. Hasil Uji Tukey Jumlah Daun Mentimun

Multiple Comparisons				
Dependent Variable: Jumlah Daun				
Tukey HSD				
(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
P0 (0 ml)	P1 (10 ml)	-1.50000	.79057	.268
	P2 (30 ml)	-2.30000*	.79057	.046
	P3 (50 ml)	-2.40000*	.79057	.036
P1 (10 ml)	P0 (0 ml)	1.50000	.79057	.268
	P2 (30 ml)	-.80000	.79057	.745
	P3 (50 ml)	-.90000	.79057	.672
P2 (30 ml)	P0 (0 ml)	2.30000*	.79057	.046

Multiple Comparisons				
Dependent Variable: Jumlah Daun				
Tukey HSD				
(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
	P1 (10 ml)	.80000	.79057	.745
	P3 (50 ml)	-.10000	.79057	.999
P3 (50 ml)	P0 (0 ml)	2.40000*	.79057	.036
	P1 (10 ml)	.90000	.79057	.672
	P2 (30 ml)	.10000	.79057	.999
*. The mean difference is significant at the 0.05 level.				

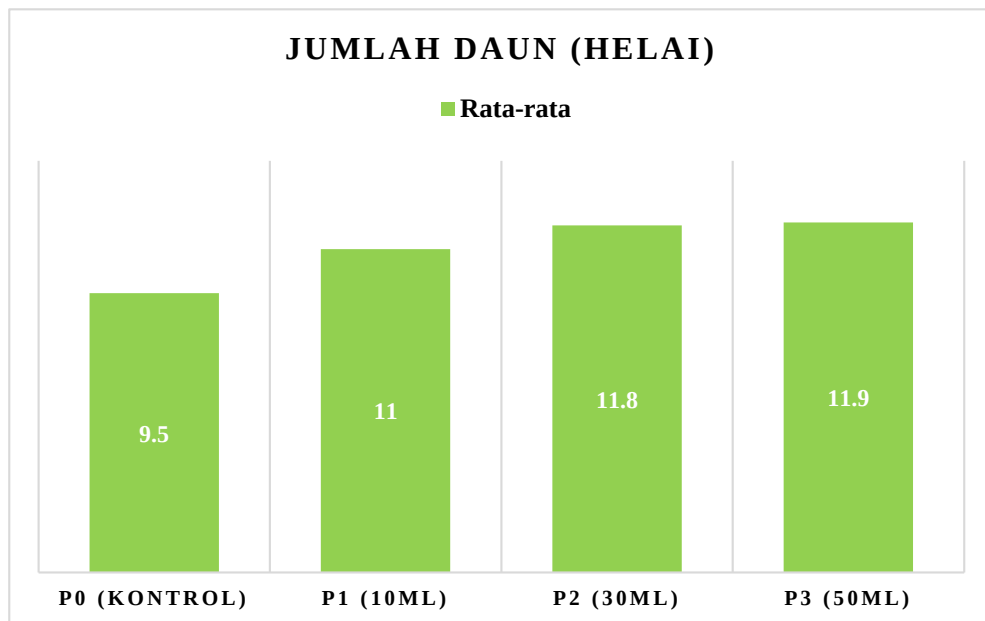
Pembacaan hasil uji Tukey yaitu dengan melihat nilai signifikansi dari kedua perlakuan yang dibandingkan (perlakuan I dan perlakuan J). Apabila nilai signifikansi lebih kecil dari 0.05 ($p < 0.05$) maka artinya kedua perlakuan berbeda nyata (diberi notasi berbeda). Sebaliknya apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0.05 ($p > 0.05$) maka artinya kedua perlakuan tidak berbeda nyata (diberi notasi sama). Dari hasil uji Tukey di atas maka dapat dirangkum ke dalam bentuk notasi sebagai berikut:

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Daun (Helai)	Notasi
P0	9.50	a
P1	11.00	ab
P2	11.80	b
P3	11.90	b

Pembacaan rekapan hasil uji Tukey yaitu dengan melihat notasi perlakuan. Perlakuan dengan notasi yang sama tidak berbeda nyata. Sebaliknya perlakuan dengan notasi berbeda artinya berbeda nyata. Perlakuan P0 berbeda nyata dengan perlakuan P2 dan P3, perlakuan P0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1. Perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P0, P2 dan P3. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 dan P3, perlakuan P2 berbeda nyata dengan perlakuan P0. Perlakuan P3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 dan P2. Perlakuan P3 berbeda nyata dengan perlakuan P0.



Gambar 4. 2. Dokumentasi Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Mentimun



Berdasarkan Diagram Jumlah Daun, dapat dilihat bahwa peningkatan jumlah daun terjadi seiring dengan pemberian POC. Perlakuan P3 (50 ml) menunjukkan nilai tertinggi yaitu 11,90 helai, diikuti oleh P2 dan P1, sedangkan P0 menunjukkan nilai terendah. Hal ini menunjukkan bahwa POC berpengaruh terhadap pembentukan daun tanaman mentimun.

4.1.3 Deskripsi Data Pengamatan Diameter Batang

Hasil pengukuran dan uji statistik deskriptif pada diameter batang tanaman mentimun diperoleh data yang ditampilkan dalam bentuk Tabel 4.9.

Tabel 4. 9. Hasil Uji Normalitas Diameter Batang Mentimun

Tests of Normality				
	Perlakuan	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Diameter Batang	P0 (0 ml)	.782	5	.058
	P1 (10 ml)	.940	5	.663
	P2 (30 ml)	.933	5	.617
	P3 (50 ml)	.963	5	.830
*. This is a lower bound of the true significance.				
a. Lilliefors Significance Correction				

Tabel 4.9 di atas merupakan hasil uji normalitas parameter Diameter Batang. Pembacaan hasil uji Normalitas yaitu dengan membandingkan nilai signifikansi perlakuan dengan 0.05. Apabila signifikansi lebih besar dari 0.05 ($p > 0.05$) maka artinya data “Berdistribusi Normal”. Apabila signifikansi lebih kecil dari 0.05 ($p < 0.05$) maka artinya data “Tidak Berdistribusi Normal”.

Berdasarkan hasil uji Normalitas nilai signifikansi data perlakuan P0, P1, P2 dan P3 lebih besar dari 0.05 sehingga data P0, P1, P2 dan P3 “Berdistribusi Normal”.

Tabel 4. 10. Hasil Uji Homogenitas Diameter Batang Mentimun

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Diameter Batang	Based on Mean	5.561	3	16	.008
	Based on Median	1.032	3	16	.405
	Based on Median and with adjusted df	1.032	3	7.394	.432
	Based on trimmed mean	5.186	3	16	.011

Tabel 4.10 di atas merupakan hasil uji homogenitas parameter Diameter Batang. Pembacaan hasil uji homogenitas yaitu dengan membandingkan

signifikansi (Based on Mean) dengan 0.05. Apabila signifikansi lebih besar dari 0.05 ($p > 0.05$) maka disimpulkan data “Homogen”. Sebaliknya apabila signifikansi lebih kecil dari 0.05 ($p < 0.05$) maka disimpulkan data “Heterogen”.

Berdasarkan hasil tabel di atas nilai signifikansi (Based on Mean) sebesar 0.008 lebih kecil dari 0.05 ($p < 0.05$) maka disimpulkan data “Heterogen”.

Data parameter Diameter Batang “Berdistribusi Normal” namun “Tidak Homogen” sehingga uji yang digunakan menggunakan uji Anova. Untuk data homogen, uji lanjutan menggunakan uji Tukey sedangkan untuk data heterogen menggunakan uji “Games Howel”. Karena data parameter Diameter Batang “Tidak Homogen” maka apabila hasil uji Anova menyatakan terdapat perbedaan, maka uji lanjutan menggunakan uji Games Howel.

Tabel 4. 11. Hasil Uji Anova One Way Diameter Batang Mentimun

ANOVA					
Diameter Batang					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	85.734	3	28.578	.789	.517
Within Groups	579.325	16	36.208		
Total	665.059	19			

Tabel 4.11 di atas merupakan hasil uji Anova parameter Diameter Batang. Pembacaan hasil uji Anova yaitu dengan membandingkan nilai signifikansi dengan 0.05. Apabila signifikansi lebih besar dari 0.05 ($p > 0.05$) maka artinya perlakuan tidak berbeda nyata atau tidak berpengaruh signifikan terhadap Diameter Batang. Sebaliknya apabila nilai signifikansi lebih kecil dari 0.05 ($p < 0.05$) maka artinya perlakuan berbeda nyata atau berpengaruh signifikan terhadap Diameter Batang.

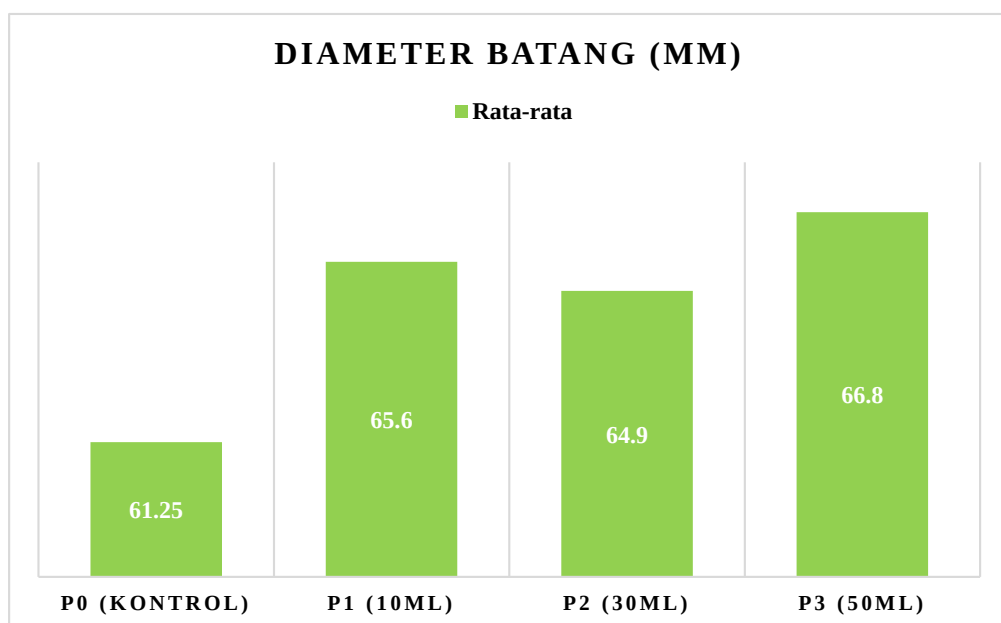
Berdasarkan hasil uji Anova, nilai signifikansi sebesar 0.517 lebih besar dari 0.05 ($p > 0.05$) sehingga disimpulkan perlakuan tidak berbeda nyata atau tidak berpengaruh signifikan terhadap Diameter Batang. Karena perlakuan tidak berbeda nyata, maka tidak dilakukan uji lanjutan dengan rekap hasil data sebagai berikut:

Perlakuan	Rata-Rata Diameter Batang (cm)	Notasi
P0	61.25	a
P1	65.60	a
P2	64.90	a
P3	66.80	a

Perlakuan P0, P1, P2 dan P3 tidak berbeda nyata satu dengan yang lainnya atau dengan kata lain Diameter Batang P0, P1, P2 dan P3 sama berdasarkan hasil uji Anova.



Gambar 4. 3. Dokumentasi Pengukuran Diameter Batang



Berdasarkan Diagram Diameter Batang, seluruh perlakuan menunjukkan nilai yang relatif hampir sama. Perlakuan P3 memiliki nilai sedikit lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya, namun secara keseluruhan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian POC tidak memberikan pengaruh besar terhadap diameter batang tanaman mentimun.

4.1.4 Deskripsi Data Pengamatan Jumlah Buah

Hasil pengukuran dan uji statistik deskriptif pada jumlah buah tanaman mentimun diperoleh data yang ditampilkan dalam bentuk Tabel 4.12.

Tabel 4. 12. Hasil Uji Normalitas Jumlah Buah Mentimun

Tests of Normality				
	Perlakuan	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Jumlah Buah	P0 (0 ml)	.552	5	.000
	P1 (10 ml)	.552	5	.000
	P2 (30 ml)	.852	5	.201
	P3 (50 ml)	.881	5	.314
*. This is a lower bound of the true significance.				
a. Lilliefors Significance Correction				

Tabel 4.12 di atas merupakan hasil uji normalitas parameter Jumlah Buah. Pembacaan hasil uji Normalitas yaitu dengan membandingkan nilai signifikansi perlakuan dengan 0.05. Apabila signifikansi lebih besar dari 0.05 ($p > 0.05$) maka artinya data “Berdistribusi Normal”. Apabila signifikansi lebih kecil dari 0.05 ($p < 0.05$) maka artinya data “Tidak Berdistribusi Normal”.

Berdasarkan hasil uji Normalitas nilai signifikansi data perlakuan P0 dan P1 memiliki signifikansi lebih kecil dari 0.05 ($p < 0.05$) sehingga P0 dan P1 “Tidak Berdistribusi Normal”. Perlakuan P2 dan P3 memiliki signifikansi lebih besar dari 0.05 ($p > 0.05$) sehingga P2 dan P3 “Berdistribusi Normal”. Karena ada data yang tidak berdistribusi normal maka secara keseluruhan data disimpulkan “Tidak Berdistribusi Normal”.

Tabel 4. 13. Hasil Uji Homogenitas Jumlah Buah Mentimun

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Jumlah Buah	Based on Mean	14.085	3	16	.000
	Based on Median	3.686	3	16	.034
	Based on Median and with adjusted df	3.686	3	6.202	.079
	Based on trimmed mean	14.601	3	16	.000

Tabel 4.13 di atas merupakan hasil uji homogenitas parameter Jumlah Buah. Pembacaan hasil uji homogenitas yaitu dengan membandingkan signifikansi (Based on Mean) dengan 0.05. Apabila signifikansi lebih besar dari 0.05 ($p > 0.05$) maka disimpulkan data “Homogen”. Sebaliknya apabila signifikansi lebih kecil dari 0.05 ($p < 0.05$) maka disimpulkan data “Heterogen”.

Berdasarkan hasil tabel di atas nilai signifikansi (Based on Mean) sebesar 0.000 lebih kecil dari 0.05 ($p < 0.05$) maka disimpulkan data “Heterogen”.

Data parameter Jumlah Buah “Tidak Berdistribusi Normal” dan “Tidak Homogen”. Karena data “Tidak Berdistribusi Normal” maka uji beda menggunakan uji Non Parametrik yaitu menggunakan uji Kruskal Wallis. Apabila hasil Anova menyatakan terdapat perbedaan maka dilakukan uji lanjutan menggunakan uji Man-Whitney.

Tabel 4. 14. Hasil Uji Kruskal Wallis Jumlah Buah Mentimun

Kruskal-Wallis Test			
Ranks			
	Perlakuan	N	Mean Rank
Jumlah Buah	P0 (0 ml)	5	3.00
	P1 (10 ml)	5	9.20
	P2 (30 ml)	5	18.00
	P3 (50 ml)	5	11.80
	Total	20	

Test Statistics ^{a,b}	
	Jumlah Buah
Kruskal-Wallis H	17.174
df	3
Asymp. Sig.	.001
a. Kruskal Wallis Test	
b. Grouping Variable: Perlakuan	

Tabel 4.14 di atas merupakan hasil uji Kruskall Wallis parameter Jumlah Buah. Pembacaan hasil uji Kruskall Wallis yaitu dengan membandingkan nilai signifikansi dengan 0.05. Apabila signifikansi lebih besar dari 0.05 ($p > 0.05$) maka artinya perlakuan tidak berbeda nyata atau tidak berpengaruh signifikan terhadap Jumlah Buah. Sebaliknya apabila nilai signifikansi lebih kecil dari 0.05 ($p < 0.05$) maka artinya perlakuan berbeda nyata atau berpengaruh signifikan terhadap Jumlah Buah.

Berdasarkan hasil uji Anova, nilai signifikansi sebesar 0.001 lebih kecil dari 0.05 ($p < 0.05$) sehingga disimpulkan perlakuan berbeda nyata atau berpengaruh signifikan terhadap Jumlah Buah. Karena perlakuan berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjutan menggunakan uji Man-Whitney dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 15. Hasil Uji Man-Whitney Jumlah Buah Mentimun

a) Tabel 4.15. Perbandingan P0 dengan P1

Ranks				
	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Jumlah Buah	P0 (0 ml)	5	3.00	15.00
	P1 (10 ml)	5	8.00	40.00
	Total	10		

Test Statistics ^a	
	Jumlah Buah
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.785
Asymp. Sig. (2-tailed)	.005
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^b
a. Grouping Variable: Perlakuan, b. Not corrected for ties.	

Pembacaan tabel 4.15 hasil uji Man-Whitney yaitu dengan melihat signifikansi dari dua perlakuan yang dibandingkan. Berdasarkan hasil uji Man-Whitney di atas nilai signifikansi sebesar 0.005 lebih kecil dari 0.05 ($p < 0.05$) sehingga P0 dan P1 berbeda nyata (notasi berbeda).

b) Tabel 4. 16. Perbandingan P0 dengan P2

Ranks				
	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Jumlah Buah	P0 (0 ml)	5	3.00	15.00
	P2 (30 ml)	5	8.00	40.00
	Total	10		

Test Statistics ^a	
	Jumlah Buah
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.712
Asymp. Sig. (2-tailed)	.007
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^b
a. Grouping Variable: Perlakuan	
b. Not corrected for ties.	

Pembacaan tabel 4.16 hasil uji Man-Whitney yaitu dengan melihat signifikansi dari dua perlakuan yang dibandingkan. Berdasarkan hasil uji Man-Whitney di atas nilai signifikansi sebesar 0.007 lebih kecil dari 0.05 ($p < 0.05$) sehingga P0 dan P2 berbeda nyata (notasi berbeda).

c) Tabel 4. 17. Perbandingan P0 dengan P3

Ranks				
	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Jumlah Buah	P0 (0 ml)	5	3.00	15.00
	P3 (50 ml)	5	8.00	40.00
	Total	10		

Test Statistics ^a	
	Jumlah Buah
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.712
Asymp. Sig. (2-tailed)	.007
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^b

Test Statistics ^a	
	Jumlah Buah
a. Grouping Variable: Perlakuan	
b. Not corrected for ties.	

Pembacaan tabel 4.17 hasil uji Man-Whitney yaitu dengan melihat signifikansi dari dua perlakuan yang dibandingkan. Berdasarkan hasil uji Man-Whitney di atas nilai signifikansi sebesar 0.007 lebih kecil dari 0.05 ($p < 0.05$) sehingga P0 dan P3 berbeda nyata (notasi berbeda).

d) Tabel 4. 18. Perbandingan P1 dengan P2

Ranks				
	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Jumlah Buah	P1 (10 ml)	5	3.00	15.00
	P2 (30 ml)	5	8.00	40.00
	Total	10		

Test Statistics ^a	
	Jumlah Buah
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.712
Asymp. Sig. (2-tailed)	.007
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^b
a. Grouping Variable: Perlakuan	
b. Not corrected for ties.	

Pembacaan tabel 4.18 hasil uji Man-Whitney yaitu dengan melihat signifikansi dari dua perlakuan yang dibandingkan. Berdasarkan hasil uji Man-Whitney di atas nilai signifikansi sebesar 0.007 lebih kecil dari 0.05 ($p < 0.05$) sehingga P1 dan P2 berbeda nyata (notasi berbeda).

e) Tabel 4. 19. Perbandingan P1 dengan P3

Ranks				
	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Jumlah Buah	P1 (10 ml)	5	4.20	21.00
	P3 (50 ml)	5	6.80	34.00
	Total	10		

Test Statistics ^a	
	Jumlah Buah
Mann-Whitney U	6.000
Wilcoxon W	21.000
Z	-1.536
Asymp. Sig. (2-tailed)	.125
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.222 ^b
a. Grouping Variable: Perlakuan	
b. Not corrected for ties.	

Pembacaan tabel 4.19 hasil uji Man-Whitney yaitu dengan melihat signifikansi dari dua perlakuan yang dibandingkan. Berdasarkan hasil uji Man-Whitney di atas nilai signifikansi sebesar 0.125 lebih besar dari 0.05 ($p > 0.05$) sehingga P1 dan P3 tidak berbeda nyata (notasi sama).

f) Tabel 4. 20. Perbandingan P2 dengan P3

Ranks				
	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Jumlah Buah	P2 (30 ml)	5	8.00	40.00
	P3 (50 ml)	5	3.00	15.00
	Total	10		

Test Statistics ^a	
	Jumlah Buah
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.643
Asymp. Sig. (2-tailed)	.008
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^b
a. Grouping Variable: Perlakuan	
b. Not corrected for ties.	

Pembacaan tabel 4.20 hasil uji Man-Whitney yaitu dengan melihat signifikansi dari dua perlakuan yang dibandingkan. Berdasarkan hasil uji Man-Whitney di atas nilai signifikansi sebesar 0.008 lebih kecil dari 0.05 ($p < 0.05$) sehingga P2 dan P3 berbeda nyata (notasi berbeda).

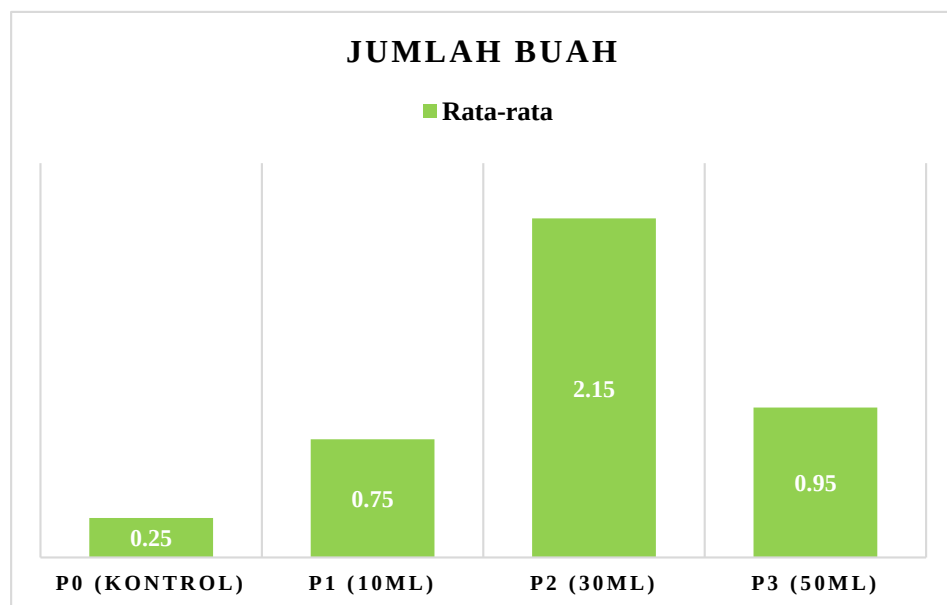
Hasil Uji Man-Whitney secara keseluruhan dapat disederhanakan ke dalam bentuk notasi yaitu sebagai berikut:

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah buah	Notasi
P0	0.25	a
P1	0.75	b
P2	2.15	c
P3	0.95	b

Pembacaan rekapan hasil uji Man-Whitney yaitu dengan melihat notasi perlakuan. Perlakuan dengan notasi yang sama tidak berbeda nyata. Sebaliknya perlakuan dengan notasi berbeda artinya berbeda nyata. Perlakuan P0 berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2 dan P3. Perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3, perlakuan P1 berbeda nyata dengan perlakuan P0 dan P2. Perlakuan P2 berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1 dan P3. Perlakuan P3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1, perlakuan P3 berbeda nyata dengan perlakuan P0 dan P2.



Gambar 4. 4. Dokumentasi Pengamatan Jumlah Buah



Berdasarkan Diagram Jumlah Buah, perlakuan P2 (30 ml) menunjukkan nilai mean rank tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa P2 merupakan perlakuan paling optimal dalam meningkatkan hasil generatif tanaman mentimun. Sementara itu, perlakuan P0 (kontrol) menunjukkan nilai terendah, yang mengindikasikan rendahnya produktivitas tanpa pemberian POC.

4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian, pemberian pupuk organik cair (POC) ekstrak daun dan buah pepaya (*Carica papaya L.*) memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan tanaman mentimun (*Cucumis sativus L.*) pada setiap parameter yang diamati. Perbedaan tersebut terlihat pada tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan jumlah buah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa respons tanaman terhadap pemberian POC dipengaruhi oleh konsentrasi yang diberikan, sehingga setiap perlakuan menghasilkan pertumbuhan yang berbeda.

Pada parameter tinggi tanaman, perlakuan P3 dengan konsentrasi 50 ml/L menghasilkan rata-rata tertinggi sebesar 115,40 cm, diikuti P2 dengan konsentrasi 30 ml/L sebesar 115,25 cm, P1 dengan konsentrasi 10 ml/L sebesar 75,65 cm, dan P0 sebagai kontrol sebesar 55,90 cm. Hasil uji menunjukkan bahwa perlakuan P2 dan P3 tidak berbeda nyata, sedangkan perlakuan P0 dan

P1 menunjukkan perbedaan dengan perlakuan berkonsentrasi lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian POC pada konsentrasi 30 ml/L dan 50 ml/L menghasilkan pertumbuhan tinggi tanaman yang lebih besar dibandingkan kontrol dan konsentrasi 10 ml/L. Peningkatan tinggi tanaman diduga berkaitan dengan tersedianya unsur hara dari bahan organik yang dapat mendukung proses pertumbuhan vegetatif tanaman. Hasil ini sejalan dengan pendapat Sutanto (2002), yang menjelaskan bahwa bahan organik berperan dalam memperbaiki kondisi tanah dan mendukung ketersediaan unsur hara bagi tanaman.

Pada parameter jumlah daun, perlakuan P3 menghasilkan rata-rata jumlah daun tertinggi, yaitu 11,90 helai, diikuti P2 sebanyak 11,80 helai, P1 sebanyak 11,00 helai, dan P0 sebanyak 9,50 helai. Hasil tersebut memperlihatkan adanya kecenderungan peningkatan jumlah daun pada tanaman yang diberi POC dibandingkan tanaman kontrol. Daun merupakan bagian penting dalam proses fotosintesis karena berperan dalam menangkap cahaya matahari dan menghasilkan bahan organik yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, peningkatan jumlah daun dapat mendukung proses pertumbuhan tanaman secara keseluruhan. Perbedaan jumlah daun pada setiap perlakuan diduga berkaitan dengan perbedaan konsentrasi POC yang diberikan serta kemampuan tanaman dalam memanfaatkan unsur hara yang tersedia. Hal ini sejalan dengan Emilia *et al.* (2021), dan Ramli (2022), yang membahas peran pemberian bahan organik dalam mendukung pertumbuhan tanaman.

Berbeda dengan tinggi tanaman dan jumlah daun, hasil analisis pada parameter diameter batang menunjukkan bahwa pemberian POC ekstrak daun dan buah pepaya tidak memberikan pengaruh yang nyata. Meskipun terdapat perbedaan nilai rata-rata diameter batang pada setiap perlakuan, perbedaan tersebut belum menunjukkan pengaruh yang signifikan secara statistik. Hal ini menunjukkan bahwa respons pertumbuhan tanaman terhadap pemberian POC tidak selalu sama pada setiap parameter. Pertumbuhan diameter batang dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk kondisi lingkungan, ketersediaan unsur hara, dan karakteristik pertumbuhan tanaman. Dengan demikian,

pemberian POC pada penelitian ini belum menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap penambahan diameter batang mentimun.

Pada parameter jumlah buah, perlakuan P2 dengan konsentrasi 30 ml/L menghasilkan rata-rata jumlah buah tertinggi, yaitu 2,15 buah, diikuti P3 sebesar 0,95 buah, P1 sebesar 0,75 buah, dan P0 sebesar 0,25 buah. Hasil uji menunjukkan bahwa perlakuan P2 memberikan perbedaan yang nyata dibandingkan beberapa perlakuan lainnya. Hasil ini menunjukkan bahwa konsentrasi 30 ml/L memberikan respons yang lebih tinggi terhadap jumlah buah mentimun pada penelitian ini. Pemberian pupuk organik diduga dapat mendukung proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman, termasuk pembentukan buah, melalui ketersediaan unsur hara yang diperlukan tanaman. Namun, peningkatan konsentrasi POC tidak selalu diikuti oleh peningkatan jumlah buah, sebagaimana terlihat pada perlakuan P3 yang menghasilkan rata-rata jumlah buah lebih rendah dibandingkan P2. Hal ini menunjukkan bahwa respons tanaman terhadap konsentrasi POC dapat berbeda pada setiap parameter pertumbuhan. Hasil penelitian ini sejalan dengan pembahasan Ramadhany & Herwati (2023) serta Suryawati *et al.* (2024), mengenai pemanfaatan bahan organik dalam mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman.

Selama pelaksanaan penelitian, terdapat kendala berupa kondisi cuaca, terutama hujan dan angin yang cukup kuat, sehingga beberapa batang atau sulur tanaman mentimun berpotensi miring dan mengalami kerusakan. Untuk mengurangi risiko tersebut, tanaman dipantau secara berkala dan dibantu menggunakan ajir serta tali agar pertumbuhannya tetap terarah. Pemantauan dilakukan selama masa penelitian untuk mengamati kondisi tanaman dan perkembangan setiap perlakuan. Kondisi lingkungan tersebut menjadi salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan penelitian tanaman di lapangan.

Hasil penelitian ini juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar Biologi, khususnya pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan untuk peserta didik SMA kelas XI. Data hasil pengamatan mengenai tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan jumlah buah dapat digunakan

sebagai contoh nyata untuk membantu peserta didik memahami pengaruh faktor eksternal terhadap pertumbuhan tanaman. Selain itu, pemanfaatan daun dan buah pepaya sebagai bahan pembuatan pupuk organik cair dapat dikembangkan dalam kegiatan pembelajaran berbasis proyek (Project Based Learning), sehingga peserta didik tidak hanya mempelajari konsep secara teoritis, tetapi juga memperoleh pengalaman melalui kegiatan pengolahan bahan organik dan pengamatan pertumbuhan tanaman.

Tabel 4. 21. Tabel ringkasan hasil penelitian

Parameter Pertumbuhan	Hasil Analisis	Perlakuan Terbaik	Interpretasi
Tinggi tanaman	Pemberian POC ekstrak daun dan buah pepaya memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman mentimun	P3 (konsentrasi 50 ml/L)	Konsentrasi P3 mampu menyediakan unsur hara yang lebih optimal sehingga mendukung aktivitas pembelahan dan pemanjangan sel tanaman
Jumlah daun	Pemberian POC memberikan pengaruh terhadap jumlah daun tanaman mentimun	P3 (konsentrasi 50 ml/L)	Ketersediaan unsur nitrogen dalam POC mendukung pembentukan jaringan vegetatif terutama perkembangan daun
Diameter batang	Pemberian POC belum memberikan pengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman mentimun	Tidak terdapat perbedaan nyata antarperlakuan	Pembentukan diameter batang lebih dipengaruhi faktor genetik tanaman, umur tanaman, dan proses fisiologis pembentukan jaringan batang

Jumlah buah	Pemberian POC memberikan pengaruh terhadap jumlah buah tanaman mentimun	P2 (konsentrasi 30 ml/L)	Konsentrasi P2 memberikan keseimbangan unsur hara yang mendukung proses pembungaan dan pembentukan buah
-------------	---	--------------------------	---

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair ekstrak daun dan buah pepaya memberikan respons yang berbeda terhadap pertumbuhan tanaman mentimun. Perlakuan P1 dengan konsentrasi 10 ml/L menunjukkan rata-rata tinggi tanaman 75,65 cm, jumlah daun 11,00 helai, dan jumlah buah 0,75 buah. Perlakuan P2 dengan konsentrasi 30 ml/L menghasilkan rata-rata tinggi tanaman 115,25 cm, jumlah daun 11,80 helai, dan jumlah buah tertinggi sebesar 2,15 buah. Sementara itu, perlakuan P3 dengan konsentrasi 50 ml/L menghasilkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi sebesar 115,40 cm dan jumlah daun tertinggi sebesar 11,90 helai, dengan rata-rata jumlah buah 0,95 buah. Adapun perlakuan P0 sebagai kontrol menghasilkan rata-rata tinggi tanaman 55,90 cm, jumlah daun 9,50 helai, dan jumlah buah 0,25 buah. Pada parameter diameter batang, seluruh perlakuan tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Dengan demikian, konsentrasi POC 30 ml/L memberikan hasil tertinggi pada parameter jumlah buah, sedangkan konsentrasi 50 ml/L menghasilkan rata-rata tertinggi pada parameter tinggi tanaman dan jumlah daun. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa POC ekstrak daun dan buah pepaya berpotensi dimanfaatkan sebagai pupuk organik untuk mendukung pertumbuhan tanaman mentimun sekaligus sebagai sumber belajar Biologi. Selain itu, pemanfaatan bahan organik lokal ini dapat menjadi alternatif dalam mendukung pertanian yang lebih ramah lingkungan. Hasil penelitian ini juga memberikan informasi mengenai perbedaan respons tanaman terhadap konsentrasi POC yang diberikan. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan tentang pemanfaatan bahan organik serta menjadi referensi pembelajaran Biologi, khususnya pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh pemberian pupuk organik cair ekstrak daun dan buah pepaya terhadap pertumbuhan tanaman mentimun serta pemanfaatannya sebagai sumber belajar biologi, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian pupuk organik cair ekstrak daun dan buah pepaya memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman mentimun pada beberapa parameter pengamatan. Perlakuan dengan konsentrasi P3 (50 ml/L) menunjukkan hasil terbaik terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun, sedangkan perlakuan P2 (30 ml/L) menunjukkan hasil terbaik terhadap jumlah buah. Namun, pemberian pupuk organik cair belum memberikan pengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman mentimun. Perbedaan respons tersebut menunjukkan bahwa efektivitas pupuk organik cair dipengaruhi oleh konsentrasi pupuk dan kebutuhan fisiologis tanaman pada setiap tahap pertumbuhan.
2. Hasil penelitian pemberian pupuk organik cair ekstrak daun dan buah pepaya dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar biologi karena memberikan pengalaman pembelajaran kontekstual mengenai konsep pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan, faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan, serta pemanfaatan bahan organik sebagai pupuk ramah lingkungan. Hasil penelitian ini dapat dikembangkan dalam bentuk bahan ajar atau kegiatan pembelajaran berbasis proyek (Project Based Learning) yang menghubungkan konsep biologi dengan permasalahan nyata di lingkungan sekitar.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Bagi para pembaca, khususnya petani, masyarakat, maupun peneliti selanjutnya Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengoptimalkan penggunaan pupuk organik cair (POC) ekstrak daun dan buah pepaya terhadap pertumbuhan tanaman mentimun, terutama dalam menentukan dosis yang lebih spesifik dan stabil pada berbagai kondisi tanah. Selain itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan parameter lain seperti berat buah, panjang buah, atau analisis kandungan nutrisi tanaman agar hasil yang diperoleh menjadi lebih lengkap dan mampu menggambarkan kualitas produksi tanaman secara lebih menyeluruh. Penulis juga berharap hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi atau acuan bagi penelitian-penelitian berikutnya yang menggunakan pupuk organik cair berbahan alami. Lebih lanjut, pada penelitian selanjutnya juga disarankan untuk menggunakan metode penelitian dengan cakupan yang lebih luas dan desain yang lebih terkontrol, seperti Rancangan Acak Kelompok (RAK), sehingga hasil penelitian dapat lebih representatif terhadap kondisi lapangan yang beragam.
2. Bagi pendidik (guru) dan dalam dunia pendidikan, hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar atau sumber belajar biologi kontekstual pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat diintegrasikan dalam pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*), sehingga peserta didik dapat memperoleh pengalaman belajar secara langsung melalui fenomena nyata di lingkungan sekitar, khususnya dalam pemanfaatan limbah organik menjadi pupuk alami yang ramah lingkungan dan bernilai guna.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrillah, N., Suryani, E., & Rahman, A. (2023). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Agroteknologi Tropika*.
- Aji, P. (2022). Respon pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) terhadap pemberian pupuk kotoran puyuh dan POC kotoran sapi. In *Universitas Pembangunan Panca Budi*.
- Auliya, N. H., Andriani, H., Fardani, R. A., Ustiawaty, J., Utami, E. F., Sukmana, D. J., & Istiqomah, R. R. (2020). *No Title*.
- Bahri, Syaiful, A. S. (2023). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan Kombinasi*. Penerbit Media Sains Indonesia. https://www.researchgate.net/profile/AhmadSyamil/publication/37683230Metodologi_Penelitian_Kuantitatif_Kualitatif_dan_Kombinasi/links/658b79e10bb2c7472b131b05/MetodologiPenelitian-Kuantitatif-Kualitatif-dan-Kombinasi.pdf
- Chen, Z., Zhang, C., Ma, Z., Wu, Q., Zhao, Z., Zhang, J., & Pan, H. (2025). Unraveling the mechanisms of natural humus material-induced maize yield increase. *Plant and Soil*. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11104-025-07645-7>
- Dahlianah, I., & Novianti, D. (2020). Respons pertumbuhan tanaman sawi caisim (*Brassica juncea* L.) terhadap pupuk organik cair buah pepaya. *Jurnal Indobiosains*, 2(1), 20–27. <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/biosains/article/view/4492>
- Dermawan, H., & Hasibuan, A. (2025). *Metode Penelitian Eksperimen : Prinsip , Prosedur , dan Aplikasi dalam Penelitian Ilmiah*. 4–7.
- Du, K., Zhang, D., Lv, W., Chen, G., Bao, L., Li, X., & Mu, W. (2026). MicroRNA-mediated hormonal control of fruit morphology. *Plants*, 15(1), 167.
- Emilia, I., Novianti, D., & Marmaini, M. (2021). Respons pertumbuhan tanaman mentimun terhadap pemberian pupuk organik cair fermentasi buah pepaya. *Jurnal Sainmatika*, 18(2), 80–89. <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/sainmatika/article/view/6620>
- Emilia, I., Novianti, D., Marmaini, & Mutiara, D. (2021). Respons pertumbuhan tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) terhadap pemberian unsur hara fermentasi buah pepaya (*Carica papaya* L.). *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 18(2), 154–160. <https://doi.org/10.31851/sainmatika.v18i2.6620>
- Gautam et al. (2022). *Machine Translated by Google*. 7(2), 81–86.
- Hakim, F., Mustamir, E., & Hadijah, S. (2021). *Respon pertumbuhan dan hasil timun baby akibat pemberian berbagai macam konsentrasi pupuk organik cair limbah buah pepaya pada tanah aluvial*. Universitas Tanjungpura.

- Hardani, Andriani, H., Ustiawaty, J., Utami, E. F., Sukmana, D. J., & Istiqomah, R. (2020). *Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. Pustaka Ilmu.
- Hazratqulov, S., Bessler, H., Adam, A., & Radelhof, T. (2025). Effect of processing solid organic municipal wastes on their phosphorus fertilizer value. *Agronomy*, 15(10), 2296. <https://www.mdpi.com/2073-4395/15/10/2296>
- Internasional, J., Akademik, S., Abedeen, Z., & Nv, J. (2022). *Machine Translated by Google Manfaat kesehatan buah pepaya Machine Translated by Google*. 4(4), 101–104.
- Karmakar, P., Bahadur, A., & Sharma, S. (2025). *Vegetable grafting to overcome abiotic stresses and improve quality*. ResearchGate.
- Khotimah, K., & Shamdas, g. b. n. (2025). Pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun dengan pemberian pupuk organik cair dari cangkang telur ayam. *Journal of Biology Education and Research*, 7(1), 34–41. <https://jurnal.fkipuntad.com/index.php/ejipbiol/article/view/5059>
- Kno, d. a. n., Pertumbuhan, T., & Hasil, d. a. n. (2024). *Pengaruh Komposisi Campuran Poc Kulit Nanas*. 692–697.
- Mawadatusifa, M., Farmia, A., & Aziza, E. N. (2025). Karakterisasi morfologi mentimun hibrida rujak. *Jurnal Agroteknologi*, 14(1). <https://jurnal.umnu.ac.id/index.php/agronu/article/view/1598>
- Mila, N. R., Yonce Melyanus Killa, Y. M. K., & Lewu, L. D. (2023). Respon Pertumbuhan Bibit Tanaman Pepaya (*Carica Papaya L.*) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Gamal. *Agronu: Jurnal Agroteknologi*, 2(01), 42–50. <https://doi.org/10.53863/agronu.v2i01.575>
- Multazam, N. F., Juhariah, & Muryanto, S. (2023). Perbandingan penggunaan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan mentimun. *Agrotech Research Journal*.
- Mustamir, E. E., & Hadijah, S. S. (2022). Pertumbuhan dan hasil timun baby akibat pemberian berbagai macam konsentrasi POC limbah buah pepaya pada tanah aluvial. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 10(3), 45–52. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jspp/article/view/51745>
- Pane, H. (2024). *Formulasi dan evaluasi sediaan krim ekstrak kulit buah mentimun (Cucumis sativus L.) dengan kombinasi kulit buah pepaya (Carica papaya L.) sebagai penghilang bekas luka*. Universitas Aufa Royhan.
- Pirih, K., & Slatnar, A. (2025). *Cucumber seedling response to root zone temperature, irrigation timing and biostimulant*. University of Ljubljana Repository.
- Qiao, D., Borundia, A., Cruz, C., & Mouazen, A. M. (2026). Impacts of carbon-rich amendments and bio-stimulants in subsoil on fodder maize productivity. *Field Crops Research*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378429025005040>

- Ramadhany, S. N., & Herwati, A. (2023). Pertumbuhan selada pada pemberian pupuk organik cair dari buah pepaya dan media tanam berbeda. *Jurnal Agrotan*, 5(2), 112–120. <https://ejournals.umma.ac.id/index.php/agrotan/article/view/1481>
- Ramli, N. (2022a). Pengaruh pupuk organik cair (POC) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Penelitian Agrosamudra*, 4(1), 44–52. <https://ejurnalunsam.id/index.php/jagrs/article/view/6491>
- Ramli, N. (2022b). Pengaruh pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun. *Jurnal Penelitian Agrosamudra*.
- Rijalul, F., Tripama, B., & Suroso, B. (2019). Efikasi pupuk organik cair buah pepaya terhadap produktivitas tanaman mentimun. *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*.
- Rodrigues, m. g. f., & neves, v. a. b. (2025). Organic fertilization in the development and production of papaya. *Fruit Crops Science*, 42(1). <https://www.scielo.br/j/fruit/a/6KqNWM5Fksr5B8ssX8JZQbh/?lang=en>
- Sandoval-ortega, M. H., & Siqueiros-delgado, M. E. (2020). *Jarilla heterophylla, pendaftaran baru untuk flora negara bagian dan perwakilan unik dari keluarga Caricaceae di Aguascalientes, México Jarilla heterophylla, catatan baru untuk flora negara bagian dan satu- satunya perwakilan asli dari famili Caricaceae d.* 36–43.
- Santoso, S. (2022). *Statistik Parametrik dengan SPSS*. Elex Media Komputindo.
- Satriawi, W., Tini, E. W., & Iqbal, A. (2020). Pengaruh pemberian pupuk limbah organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 19(2), 115–120. <https://doi.org/10.25181/JPPT.V19I2.1407>
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sulastri, Y. S., & Nazara, S. P. (2024). Efektivitas Volume dan Frekuensi Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan Tanaman Hortikultura. *Agrica Ekstensia*, 18(2), 60–68.
- Sun, C., Chen, L., Liu, Y., Zheng, W., Hua, Y., & Zhang, Q. (2025). Effects of organic and bacterial fertilizer application on cabbage characteristic and rhizosphere soil microorganisms. *Plant Stress*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667064X25002763>
- Suryawati, T. L. P., Proklamita, T. L., & Lebe, S. A. R. (2024). Produksi mentimun pada berbagai konsentrasi pupuk organik cair limbah buah pepaya, kulit pisang, dan air kelapa. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian*, 3(1), 1–10.
- Sutanto, R. (2002). *Pertanian organik: Menuju pertanian alternatif dan berkelanjutan*. Kanisius.
- Utami, R. S., Fransisko, E., & Handika, C. (2022). Aplikasi pupuk organik cair

- terhadap pertumbuhan dan hasil mentimun. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Tanaman*, 3(1), 10–19. <https://prin.or.id/index.php/JURRIT/article/view/655>
- Utami, R., & Wulandari, I. (2021). Pengembangan praktikum sederhana berbasis lingkungan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*.
- Wahyuni, W., & Lestari, A. (2022). Efektivitas Pupuk Organik Cair Buah Pepaya Fermentasi terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 11(1), 10–18.
- Wang, X., Li, G., Yang, Y., Yuan, H., & Huang, Q. (2025). Grafting improves nitrogen efficiency and stabilizes yield and quality of cucumber. *Physiologia Plantarum*, 173(2), 152–161.
- Wardoyo, E. R. P., Oktavia, V., & Turnip, M. (2024). Keragaman Pepaya (*Carica papaya L.*) di Kotamadya Pontianak Berdasarkan Karakter Morfologi. *Jurnal Biologi Papua*, 16(1), 42–50. <https://doi.org/10.31957/jbp.2995>
- Worek, N., Multazam, R., & Rijalul, A. (2018). Respon Pertumbuhan Tanaman Mentimun terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair. *Jurnal Agroekoteknologi*, 10(3), 112–120.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian



FAKULTAS PENDIDIKAN EKSAKTA
UNIVERSITAS
PENDIDIKAN MUHAMMADIYAH
SORONG



Nomor : 111/SRT/1.3.AU/DKN/FEKSA/2026
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth.
Jalan gambas, unit 2, Malaweale, Aimas
di
Sorong

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.

Dekan Fakultas Pendidikan Eksakta Universitas Pendidikan Muhammadiyah (UNIMUDA) Sorong dengan ini mengajukan permohonan izin, kiranya dapat menerima dan mengizinkan mahasiswa kami:

Nama : Kristanti Yenjau
NIM : 148420522007
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Pengaruh Pupuk Organik Cair Ekstrak Daun dan Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Pertumbuhan Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) sebagai Sumber Belajar Biologi.

Untuk melaksanakan Penelitian Skripsi di instansi yang Bapak/Ibu pimpin (adapun sistem penelitian rencananya dilakukan secara *online/door to door maupun offline*). Pelaksanaan penelitian direncanakan mulai **23 April - 23 Juni 2026**. Demikian permohonan ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.

Sorong, 22/04/2026
Dekan,

Sahidi, M.Pd.
NIDN. 1425088701



Jln. K.H. Ahmad Dahlan No. 1, Mariat Pantai, Aimas, Kabupaten Sorong, Papua Barat Daya.
Email: feksa@unimudasorong.ac.id | Phone: +62 823-4139-0402

Lampiran 2. Lembar Pengamatan Observasi

Lembar Observasi Pengamatan Pertumbuhan Tanaman Mentimun

Nama : Kristanti Yenjau
 Nim : 148420522007
 Waktu : Mei 2026
 Tempat : Jalan Gambas, Unit 2, Malaweale, Aimas

Tabel Pengamatan Tinggi Tanaman (cm)

Perlakuan/ Dosis (ml)	Sampel	Umur Tanaman (hst)			
		7	14	21	28
P0 = 0 ml	P0.1	10	30,5	70,2	120,3
	P0.2	8	20	65,3	110,2
	P0.3	11	40	80	125,1
	P0.4	4,5	30,3	80,3	115,8
	P0.5	10,5	30,9	50,6	110
P1= 10 ml	P1.1	10	30	90,3	140,1
	P1.2	8,5	40,3	100,1	150,5
	P1.3	7	40,3	95,3	145,2
	P1.4	10,5	50,5	120	160,3
	P1.5	8,5	50	110,6	150
P2= 30 ml	P2.1	15	60,9	160,7	250,8
	P2.2	10	50	150,9	240
	P2.3	13	50,4	150	230,2
	P2.4	15	60,5	150	240,1
	P2.5	12	60	150,6	240,4

P3= 50 ml	P3.1	10	60,5	160,8	260,6
	P3.2	11	50,6	150	230,9
	P3.3	11	50,6	140	220,9
	P3.4	16	80	170,9	270,7
	P3.5	10	50	140,7	220

Tabel Pengamatan Jumlah Daun (Helai)

Perlakuan/ Dosis (ml)	Sampel	Umur Tanaman (hst)			
		7	14	21	28
P0 = 0 ml	P0.1	3	7	15	20
	P0.2	3	7	10	17
	P0.3	2	5	13	20
	P0.4	2	5	12	22
	P0.5	3	5	7	12
P1= 10 ml	P1.1	2	5	11	18
	P1.2	2	6	15	23
	P1.3	2	6	14	22
	P1.4	3	6	13	24
	P1.5	3	6	14	25
P2= 30 ml	P2.1	3	6	15	23
	P2.2	3	6	14	21
	P2.3	3	7	14	24
	P2.4	3	7	17	24
	P2.5	3	7	15	21

P3= 50 ml	P3.1	1	6	14	24
	P3.2	3	6	16	23
	P3.3	2	6	15	20
	P3.4	3	8	17	28
	P3.5	2	6	14	24

Diameter batang (mm)

Perlakuan/ Dosis (ml)	Sampel	Umur Tanaman (hst)			
		7	14	21	28
P0 = 0 ml	P0.1	45	68	77	82
	P0.2	43	68	77	82
	P0.3	43	72	76	76
	P0.4	30	57	64	64
	P0.5	45	47	47	62
P1= 10 ml	P1.1	39	66	77	81
	P1.2	35	65	78	83
	P1.3	40	61	61	81
	P1.4	46	69	75	75
	P1.5	45	76	76	83
P2= 30 ml	P2.1	54	70	76	82
	P2.2	44	50	61	69
	P2.3	45	75	83	86
	P2.4	40	53	68	78
	P2.5	45	63	72	84

P3= 50 ml	P3.1	50	57	67	77
	P3.2	48	68	72	76
	P3.3	45	58	75	82
	P3.4	60	65	77	87
	P3.5	42	65	76	89

Tabel Pengamatan Jumlah Buah (Buah)

Perlakuan/ Dosis (ml)	Sampel	Umur Tanaman (hst)			
		7	14	21	28
P0 = 0 ml	P0.1	—	—	—	1
	P0.2	—	—	—	1
	P0.3	—	—	—	1
	P0.4	—	—	—	1
	P0.5	—	—	—	1
P1= 10 ml	P1.1	—	—	1	2
	P1.2	—	—	1	2
	P1.3	—	—	1	2
	P1.4	—	—	1	2
	P1.5	—	—	1	2
P2= 30 ml	P2.1	—	—	3	4
	P2.2	—	—	3	7
	P2.3	—	—	3	5
	P2.4	—	—	3	7
	P2.5	—	—	3	5
P3= 50 ml	P3.1	—	—	1	3
	P3.2	—	—	—	3
	P3.3	—	—	—	3
	P3.4	—	1	1	3
	P3.5	—	—	1	3

Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian



Alat



Bahan



Alat dan Bahan POC



Proses Pembuatan POC



POC (Daun dan buah pepaya)



Semai Benih Mentimun



Semai Hari ke-4



Semai Hari ke-9



Proses pemindahan bibit mentimun umur 10 hari setelah semai (10HST) ke media tanam utama.



Pencampuran POC dengan 1L Air



Penyiraman Tanaman Mentimun



Pengukuran Tinggi Tanaman



Menghitung Jumlah Daun



Pengukuran Diameter Batang



Menghitung Jumlah Buah

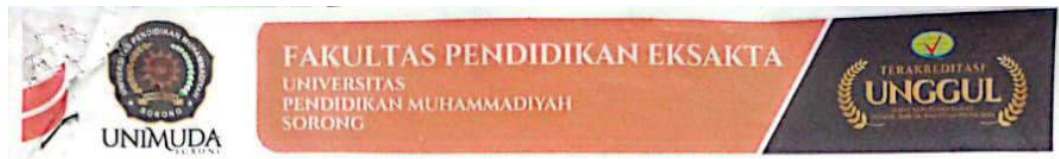


Proses Panen Buah Mentimun pada Perlakuan P2



Hasil panen untuk perlakuan P2

Lampiran 4. Lembar Bimbingan Skripsi



LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

NAMA : Kristanti Yenzau
 NIM : 198920522007
 PROGRAM STUDI : Pendidikan Biologi
 DOSEN PEMBIMBING I : Nurul Alia ulfa, M-Pd.
 Judul Skripsi : Pengaruh pupuk organik cair ekstrak daun dan buah Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap pertumbuhan tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) sebagai sumber belajar biologi

Hari/Tanggal	Materi Konsultasi	Keterangan Revisi	Paraf Dosen Pembimbing
Sabtu 09/01 2026	Judul Skripsi	Revisi Judul skripsi	Ned
Rabu 28/01 2026	BAB I - BAB III	- Latar Belakang - Rumusan masalah - Metode dan analisis data	Ned
Senin 09/02 2026	BAB I - BAB III	- Rumusan masalah - Tujuan Penelitian - kerangka berfikir - Instrumen Penelitian	Ned
Rabu 11/02 2026	BAB II - BAB III	- Desain Penelitian - Penelitian terdahulu - Variabel Penelitian	Ned
Selasa 17/02 2026	BAB III	- Instrumen Penelitian - Prosedur Penelitian - Teknik analisis data - Alat dan bahan	Ned
Sabtu 21/02 2026	BAB III	- Alat dan Bahan - Prosedur Penelitian	Ned
Senin 23/02 2026	BAB I - Daftar pustaka	ACC	Ned



Jln. K.H. Ahmad Dahlan No. 1, Mariat Pantai, Aimas, Kabupaten Sorong, Papua Barat Daya.
 Email: feksa@unimudasorong.ac.id | Phone: +62 823-4139-0402



Hari/Tanggal	Materi Konsultasi	Keterangan Revisi	Paraf Dosen Pembimbing
Kamis, 02/07 2026	BAB IV - BAB V	- Perbaikan pembahasan hasil Penelitian - Penguatan teori pendukung - Perbaikan kesimpulan	Nda
Senin, 13/07 2026	BAB IV - BAB V	- Penambahan tabel hasil Penelitian - Kesimpulan dan Saran	Nda
Jumat, 16/07 2026	BAB IV	Tambahkan sumber referensi	Nda
Kamis, 23/07 2026	BAB IV	Penambahan beberapa gambar hasil Penelitian	Nda
Senin, 19/08 2026	BAB IV	Berikan sumber di setiap materi yang dimasukkan	Nda
Jumat, 19/08 2026	BAB IV	Gambar dimasukkan di hasil Penelitian	Nda
Rabu, 02/09 2026	ACC	Ujian Skripsi	Nda

Catatan:

1. Lembar bimbingan ini wajib dibawa dan diisi pada setiap konsultasi dengan dosen pembimbing
2. Diharapkan konsultasi dengan dosen pembimbing dilakukan minimal 12 kali selama Skripsi
3. Lembar bimbingan ini wajib dilampirkan pada halaman terakhir naskah skripsi

Sorong, 2 September 2026
Dosen Pembimbing I,


Nurd Aliq Uka, S.Pd.
NIDN. 149089501



Jln. K.H. Ahmad Dahlan No. 1, Mariat Pantai, Aimas, Kabupaten Sorong, Papua Barat Daya.
Email: feksa@unimudasorong.ac.id | Phone: +62 823-4139-0402

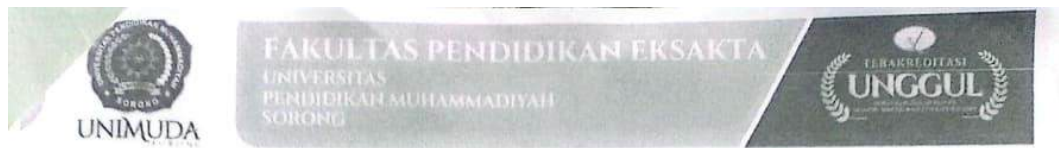


LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

NAMA : Kristanti Yenzau
 NIM : 198920522007
 PROGRAM STUDI : Pendidikan Biologi
 DOSEN PEMBIMBING 2 : Ratna Prabawati, M.Pd.
 Judul Skripsi : Pengaruh pupuk organik cair ekstrak daun dan buah pepaya (*Carica papaya*) terhadap pertumbuhan tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L) sebagai sumber belajar Biologi

Hari/Tanggal	Materi Konsultasi	Keterangan Revisi	Paraf Dosen Pembimbing
Sabtu 09/01 2026	Judul Skripsi	Revisi Judul Skripsi	AH
Rabu 28/01 2026	BAB I - BAB III	- Latar Belakang - Rumusan masalah - Metode dan analisis data	AH
Senin 09/02 2026	BAB I - BAB III	- Rumusan masalah - Tujuan Penelitian - Kerangka berfikir - Instrumen Penelitian	AH
Rabu 11/02 2026	BAB III	- Desain Penelitian - Instrumen Penelitian - Prosedur Penelitian - Teknik analisis data	AH
Selasa 17/02 2026	BAB II - BAB III	- Penelitian Terdahulu - Variabel Penelitian - Prosedur Penelitian - Teknik analisis data	AH
Sabtu 21/02 2026	BAB III	- Alat dan Bahan - Prosedur Penelitian	AH
Senin 23/02 2026	BAB I - Daftar Pustaka	ACC	AH





Hari/Tanggal	Materi Konsultasi	Keterangan Revisi	Paraf Dosen Pembimbing
Kamis, 02/07/2026	BAB IV - BAB V	- Perbaikan Pembahasan hasil Penelitian - Penguatan teori pendukung - Perbaikan kesimpulan	
Senin, 13/07/2026	BAB IV - BAB V	- Penambahan tabel hasil Penelitian - Kesimpulan dan saran	
Jumat, 16/07/2026	BAB IV	Pentesuaian sumber referensi	
Kamis, 23/07/2026	BAB IV	Penambahan beberapa gambar hasil Penelitian	
Senin, 19/08/2026	BAB IV	Berikan sumber disetiap materi yang dimasukkan	
Jumat, 14/08/2026	BAB IV	Gambar dimasukkan di hasil Penelitian	
Rabu, 02/09/2026	ACC	Ujian Skripsi	

Catatan:

1. Lembar bimbingan ini wajib dibawa dan diisi pada setiap konsultasi dengan dosen pembimbing
2. Diharapkan konsultasi dengan dosen pembimbing dilakukan minimal 12 kali selama Skripsi
3. Lembar bimbingan ini wajib dilampirkan pada halaman terakhir naskah skripsi

Sorong, 2 September 2026
Dosen Pembimbing 2,

Rahma Rahawati, S.Pd.
NIDN. 191212900



Lampiran 5. Riwayat Hidup

RIWAYAT HIDUP



KRISTANTI YENJAU, lahir di Cilacap, Jawa Tengah pada tanggal 03 Mei 2004, merupakan anak bungsu dari tiga bersaudara, dari pasangan Alm. Bapak Stefanus Yenjau dan Ibu Rahel. Penulis menempuh pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) pada tahun 2009 di TK YPK Pniel Kabupaten Sorong dan tamat pada tahun 2010. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Dasar (SD) pada tahun 2010 di SD Inpres 15 Kabupaten Sorong dan tamat pada tahun 2016. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 1 Kabupaten Sorong dan tamat pada tahun 2019. Setelah itu, penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di SMK Negeri 1 Kabupaten Sorong dan tamat pada tahun 2022. Pada tahun 2022, penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong (UNIMUDA Sorong), Fakultas Pendidikan Eksakta, Program Studi Pendidikan Biologi jenjang S-1.