

**PENGARUH PEMANFAATAN POC CANGKANG TELUR DAN  
RENDAMAN KOTORAN WALET SEBAGAI ALTERNATIF  
AB MIX DALAM SISTEM HIDROPONIK TERHADAP  
PERTUMBUHAN TANAMAN KANGKUNG**

**Oleh**

**SULASTRI HARUN**

**P2121008**

**SKRIPSI**



**PROGRAM SARJANA  
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO  
GORONTALO  
2025**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGARUH PEMANFAATAN POC CANGKANG TELUR DAN  
RENDAMAN KOTORAN WALET SEBAGAI ALTERNATIF  
AB MIX DALAM SISTEM HIDROPONIK TERHADAP  
PERTUMBUHAN TANAMAN KANGKUNG**

OLEH  
SULASTRI HARUN  
P2121008

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian  
Guna memperoleh gelar sarjana  
Dan telah disetujui oleh Tim Pembimbing pada tanggal  
27 Mei 2025

Pembimbing I



Ika Okhtora Angelia, SP, M.Sc  
NIDN : 0901108502

Pembimbing II



Irmawati, SP, M.Si  
NIDN : 0913108602

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PENGARUH PEMANFAATAN POC CANGKANG TELUR DAN  
RENDAMAN KOTORAN WALET SEBAGAI ALTERNATIF  
AB MIX DALAM SISTEM HIDROPONIK TERHADAP  
PERTUMBUHAN TANAMAN KANGKUNG**

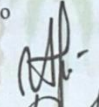
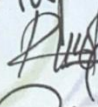
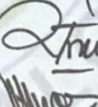


Oleh:

**SULASTRI HARUN**

**P2121008**

**SKRIPSI**

Diperiksa Oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)  
Universitas Ichsan Gorontalo  
2025

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 1. Ika Okhtora Angelia, SP, M.Sc | (  )  |
| 2. Irmawati, SP, M.Si.           | (  ) |
| 3. Milawati lalla SP, M.P        | (  ) |
| 4. Ir. Ramlin Tanaiyo, M.Si      | (  ) |
| 5. Muh. Iqbal Jafar, SP, M.P     | (  ) |

Mengetahui



Dekan Fakultas Pertanian

**Dr. Andi Nur Fitriani, S TP, M.Si**  
NIDN : 0912028601



Ketua Prodi Agroteknologi

**Fardvansjah Hasan SP, M.Si**  
NIDN : 0929128805

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis (Skripsi) ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan masalah dan penulisan saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang yang dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima tindakan akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi ini.

Gorontalo, 27 Mei 2025



Sulastri Haruh  
P2121008

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Q.S Al-Baqarah : 286)

Selalu ada harga dalam sebuah proses. Nikmati saja lelah-lelah itu. Lebarkan lagi rasa sabar itu. Semua yang kamu investasikan untuk menjadikan dirimu serupa yang kamu impikan. Mungkin tidak akan selalu berjalan lancar, tapi gelombang-gelombang itu yang nanti bisa kamu ceritakan.

-Boy Candra-

Hal yang wajib kamu ingat!

“Mustahil Allah membawamu sejauh ini hanya untuk gagal”

### **PERSEMBAHAN**

Puji syukur kepada Allah SWT karena atas berkatnya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Dengan ketulusan hati dan ungkapan terimakasih, skripsi ini penulis persembahkan:

1. Kedua Orang tua penulis. Bapak Mohamad Harun dan Ibu Yulin Husain yang telah memberikan doa, semangat, dukungan moral maupun materi, cinta dan pengorbanan yang tak ternilai. Terimakasih atas segala sayang, nasehat yang tiada hentinya diberikan kepada penulis hingga penulis bisa menyelesaikan studi sampai sarjana. Meskipun mereka berdua hanya bisa

menempuh pendidikan sampai tahap dasar, terimakasih selalu berjuang untuk kehidupan penulis. Semoga selalu diberikan kesehatan, selalu ada dalam lindungan Allah SWT dan selalu ada dalam setiap episode kehidupan penulis.

2. Keluarga besar penulis, khususnya (alm) Kadir Husain, Ratna Hasan, Hadi Husain, Ulin Husain, Thaib Kau. Terimakasih kepada kalian yang senantiasa memberikan perhatian, kasih sayang, doa, dukungan dan motivasi yang tiada hentinya serta membantu perekonomian.
3. Ketiga adik penulis Iskandar Harun, Suci Rahmawati Kau, Nurlaila Harun. Terimakasih selalu memberikan dukungan di momen-momen tersulit penulis, terimakasih atas hiburan yang kalian berikan yang membuat penulis senang dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Kepada sahabat di bangku perkuliahan yaitu Nurain Polapa, Hikmawati Killa, Syalsabila N. Mifta Ali, Nurhayati Yusuf dan Fajri Lasena yang telah menemani penulis baik suka maupun duka dalam menyelesaikan pendidikan di jurusan ini, terimakasih atas petualangan yang luar biasa, kenangan canda dan tawa yang sangat menyenangkan dan berkesan bagi penulis.
5. Kepada Wiana, Iyut, Ayu, Reni, yang telah menjadi sahabat penulis dari sejak SMP hingga saat ini, terimakasih telah menjadi sahabat baik dan selalu membuat penulis tertawa dan merasa senang ketika berkumpul.
6. Kepada teman-teman Prodi Agroteknologi Angkatan 2021 yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terimakasih atas kenangan dan pengalaman yang telah kita lalui bersama.

7. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Abdul Rasid Molamahu. Terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis. Berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi ini baik tenaga, waktu, maupun materi. Telah menjadi rumah, dan pendamping dalam hal yang menemani, mendukung ataupun menghibur dalam kesedihan, mendengarkan keluh kesah, memberikan semangat untuk pantang menyerah. Semoga Allah SWT selalu memberi keberkahan dalam segala hal yang kita lalui.
8. Terakhir, terimakasih untuk diri sendiri. Apresiasi sebesar-besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terimakasih karena terus berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tak pernah memutuskan untuk menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini. Terimakasih sudah bertahan.



## **ABSTRACT**

### ***SULASTRI HARUN. P2121008. THE EFFECT OF USING LIQUID ORGANIC FERTILIZER FROM EGG SHELLS AND SWALLOW DUNG AS AN ALTERNATIVE AB-MIX IN A HYDROPONIC SYSTEM ON THE GROWTH OF WATER SPINACH PLANTS***

*This research aimed to determine the effect of eggshell POC and swallow dung soaking on the growth of water spinach plants, as well as to study the potential of eggshell POC and swallow dung soaking as an alternative to AB-MIX in a hydroponic system. This research was located in the Al Inayah hydroponic garden, East Timbuolo Village, Botupingge District, Bone Bolango Regency, and carried out from January to February 2025. This research was carried out using a completely randomized design (RAL) experiment consisting of 4 treatments and 6 replications, so that there were 24 experimental units. The treatment levels tested were POC eggshells and swallow dung soaking as an alternative to AB Mix, which consisted of 4 levels, including P0 = AB Mix (control), P1 = 600 ppm eggshell POC + 600 ppm swallow dung soaking, P2 = 900 ppm eggshell POC + 300 ppm swallow dung soaking, and P3 = 300 ppm eggshell POC + 900 ppm swallow dung soaking. The results of this research did not have a real effect on the growth of kale plants in a hydroponic system. Even though plant growth using POC looks healthy, the growth rate and yield are still low compared to AB Mix, so it cannot be an alternative.*

**Keywords:** AB Mix, POC eggshells, swallow dung, water spinach



## ABSTRAK

### **SULASTRI HARUN. P2121008. PENGARUH PEMANFAATAN POC CANGKANG TELUR DAN RENDAMAN KOTORAN WALET SEBAGAI ALTERNATIF AB-MIX DALAM SISTEM HIDROPONIK TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN KANGKUNG**

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh POC cangkang telur dan rendaman kotoran walet terhadap pertumbuhan tanaman kangkung, serta untuk mempelajari potensi POC cangkang telur dan rendaman kotoran walet sebagai alternatif AB-MIX dalam sistem hidroponik. Penelitian ini berlokasi di kebun hidroponik Al Inayah Desa Timbuolo Timur, Kecamatan Botupingge, Kabupaten Bone Bolango, dilaksanakan pada bulan Januari hingga Februari 2025. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan eksperimen rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 6 kali ulangan sehingga terdapat 24 unit percobaan. Taraf perlakuan yang diuji adalah POC cangkang telur dan rendaman kotoran walet sebagai alternatif AB Mix yang terdiri dari 4 taraf, antara lain: P0= AB Mix (kontrol), P1=POC cangkang telur 600 ppm + rendaman kotoran walet 600 ppm, P2= POC cangkang telur 900 ppm + rendaman kotoran walet 300 ppm, P3= POC cangkang telur 300 ppm + rendaman kotoran walet 900 ppm. Hasil dari penelitian ini tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman kangkung dalam sistem hidroponik. Meskipun pertumbuhan tanaman dengan menggunakan POC terlihat sehat namun tingkat pertumbuhan dan hasil panen masih rendah dibanding dengan AB Mix sehingga belum bisa menjadi alternatif.

**Kata Kunci:** *AB Mix, POC cangkang telur, rendaman kotoran walet, kangkung*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis penatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **Pengaruh Pemanfaatan POC Cangkang Telur dan Rendaman Kotoran Walet sebagai Alternatif AB Mix dalam Sistem Hidroponik terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung** sesuai dengan yang direncanakan. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat untuk kelulusan juga sebagai sarana pengembangan kompetensi akademik dan kontribusi ilmiah mahasiswa. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, Skripsi ini tidak dapat penulis selesaikan. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr, H. Abdul Gaffar La Tjokke, M.Si selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo.
2. Dra. Hj. Juriko Abdussamad, M.Si, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo.
3. Dr. Andi Nur Fitriani, S TP, M.Si selaku Dekan di Fakultas Pertanian.
4. Fardiansjah Hasan, S.P, M.Si selaku Ketua Jurusan Agroteknologi.
5. Ika Okhtora Angelia, SP, M.Sc selaku Pembimbing I, yang telah membimbing penulis selama mengerjakan usulan penelitian ini.
6. Irmawati SP, M.Si selaku Pembimbing II, yang telah membimbing penulis selama– mengerjakan usulan penelitian ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen yang telah mendidik dan membimbing penulis dalam mengerjakan– usulan penelitian ini.
8. Ucapan terima kasih kepada kedua orang tua dan keluarga yang tiada hentinya memberi moral dan materi demi terselesaikannya skripsi ini.
9. Seluruh rekan-rekan Fakultas Pertanian Universitas Ichsan Gorontalo angkatan 2021, serta semua pihak yang telah memberikan bantuan, selama proses penyusunan ini.

Saran dan kritik, penulis harapkan dari dewan penguji dan semua pihak untuk penyempurnaan penulisan skripsi lebih lanjut. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang berkepentingan.

Gorontalo, 27 Mei 2025

Sulastri Harun

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
PERNYATAAN .....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK .....	viii
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanaman kangkung .....	6
2.2 Hidroponik Nutrient Film Technique (NFT) .....	7
2.3 Klasifikasi tanaman kangkung ( <i>Ipomea reptans</i> L) .....	7
2.4 Morfologi tanaman kangkung .....	8
2.5 Pupuk organik .....	9
2.6 Cangkang telur ayam.....	9
2.7 Pupuk kotoran walet.....	11
2.8 Nutrisi AB Mix .....	13
2.9 Hipotesis .....	15
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat .....	16
3.2 Alat dan Bahan.....	16
3.3 Metode Penelitian.....	16
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	17
3.4.1. Pembuatan POC Cangkang Telur.....	17
3.4.2. Persiapan Benih .....	18
3.4.3. Penyemaian .....	18
3.4.4. Pindah Tanam.....	18
3.4.5. Pemeliharaan .....	18
3.4.6. Pemanenan .....	19

3.5	Variabel Pengamatan.....	19
3.6	Analisis Data.....	21
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Tinggi Tanaman .....	22
4.2	Jumlah Daun .....	25
4.3	Panjang Akar.....	26
4.4	Bobot Segar.....	28
4.5	Bobot Segar Tanaman Tanpa Akar .....	29
4.6	Volume Akar.....	30
4.7	Rata-Rata Penambahan Konsentrasi Larutan AB Mix dan POC.....	32
4.8	Rata-Rata Penambahan Jumlah Larutan AB Mix dan POC yang ditambahkan.....	33
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1	Kesimpulan .....	35
5.2	Saran.....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>36</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>39</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Proses Pembuatan POC Cangkang Telur.....	49
Gambar 2. Proses Rendaman Kotoran Walet.....	49
Gambar 3. Proses Fermentasi POC.....	50
Gambar 4. Proses Penyaringan POC .....	50
Gambar 5. POC yang telah disaring dan siap digunakan.....	51
Gambar 6. Proses Pembuatan Instalasi Hidroponik .....	51
Gambar 7. Proses Pembuatan Instalasi Hidroponik .....	52
Gambar 8. Proses Penyemaian Tanaman Kangkung .....	52
Gambar 9. Kangkung yang telah disemai .....	53
Gambar 10. Proses Pemindahan Tanaman Kangkung ke Net Pot.....	53
Gambar 11. Proses Pemindahan ke Instalasi.....	54
Gambar 12. Awal Pertumbuhan Tanaman Kangkung .....	54
Gambar 13. Proses Pengecekan Larutan Nutrisi .....	55
Gambar 14. Proses Pengukuran Tanaman .....	55
Gambar 15. Fase Pertumbuhan Tanaman Kangkung Hidroponik.....	56
Gambar 16. Fase Pertumbuhan Tanaman Kangkung Hidroponik.....	56
Gambar 17. Panen Tanaman Kangkung .....	57
Gambar 18. Hasil Kangkung Hidroponik .....	57
Gambar 19. Bobot Segar Tanaman Keseluruhan .....	58
Gambar 20. Bobot Segar Tanaman Tanpa Akar.....	58
Gambar 21. Volume Akar dalam Larutan Air .....	59

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tabel 1. Data Badan Pusat Statisti (BPS).....	1
Tabel 2. Kandungan Nutrisi AB Mix untuk Hidroponik .....	12
Tabel 3. Hasil Pengamatan Tinggi Tanaman .....	22
Tabel 4. Kandungan POC Cangkang Telur dan Rendaman Kotoran Walet ....	24
Tabel 5. Hasil Pengamatan Jumlah Daun .....	25
Tabel 6. Hasil Pengamatan Panjang Akar Tanaman.....	26
Tabel 7. Bobot Segar Tanaman Keseluruhan.....	28
Tabel 8. Bobot Segar Tanaman Tanpa Akar .....	29
Tabel 9. Volume Akar Tanaman Kangkung .....	29
Tabel 10. Rata-rata penambahan konsentrasi larutan AB Mix dan POC (ppm) .....	31
Tabel 11. Rata-rata jumlah larutan AB Mix dan POC yang ditambahkan .....	32



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi Kangkung Varietas Bangkok .....	39
Lampiran 2. Lay Out.....	40
Lampiran 3. Jadwal Kegiatan.....	41
Lampiran 4. Analisis Data.....	42
Lampiran 5. Dokumentasi.....	49
Lampiran 6. Surat Izin Penelitan .....	60
Lampiran 7. Surat Keterangan Selesai Penelitian .....	61
Lampiran 8. Surat Rekomendasi Bebas Plagiasi .....	62
Lampiran 9. Hasil Uji Turnitin.....	63
Lampiran 10. Daftar Riwayat Hidup .....	64

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sayuran merupakan produk pertanian yang populer baik di pedesaan maupun perkotaan. Di Indonesia, sistem budidaya sayuran dilakukan dengan cara tradisional seperti penanaman di lahan terbuka (Hidayanti & Kartika, 2019). Salah satu sayuran yang paling diminati oleh mayoritas masyarakat Indonesia adalah kangkung. Kangkung merupakan sayuran hijau yang rasanya gurih dan enak. Sayuran ini juga termasuk tanaman semusim yang cenderung berumur pendek sehingga mudah dibudidayakan (Syamsu, 2014). Tanaman kangkung memiliki potensi ekonomi yang besar, namun sayangnya masih kurang mendapat perhatian dari para petani karena dianggap tanaman yang mudah ditanam, kangkung seringkali tidak mendapatkan perlakuan yang optimal dalam budidaya. Sebenarnya dengan pemeliharaan yang baik, panen kangkung dapat dilakukan setiap 4 minggu sekali dengan hasil yang berkualitas tinggi, dengan demikian bisa meningkatkan nilai jual dan daya saing di pasar (Arifin, 2021) dalam (Poha, 2023).

Tabel 1. Data Badan Pusat Statisti (BPS)

Jenis Tanaman	Tahun	Jumlah Produksi (kw/qui)	Luas Panen (ha)
Kangkung	2019	1.621	129
	2020	1.331	124
	2023	1.310	124
	2024	2.157	144
	2025	2.731	104

Sumber : Data BPS Provisi Gorontalo 2025

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Gorontalo khususnya di statistik hortikultura bahwa produksi tanaman kangkung di Provinsi Gorontalo dari tahun 2019 hingga 2025 menunjukkan fluktuasi yang cukup signifikan. Pada tahun 2019 hingga 2023, produksi mengalami penurunan meskipun luas panen relatif stabil, yang mengindikasikan turunnya produktivitas. Namun, mulai tahun 2024 terjadi lonjakan produksi yang signifikan seiring dengan peningkatan luas panen. Menariknya, pada tahun 2025 produksi kembali meningkat meskipun luas panen justru menurun drastis.

Hal ini menunjukkan peningkatan efisiensi dan produktivitas pertanian, dari fenomena ini mungkin petani telah mengadopsi pertanian yang lebih baik, seperti penggunaan benih yang lebih unggul, pupuk yang lebih efektif atau metode irigasi modern. Hal ini memungkinkan hasil produksi meningkat meskipun luas lahan berkurang.

Menurut Alfat (2019), seiring bertambahnya jumlah penduduk dan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap kesehatan, permintaan terhadap sayuran seperti kangkung akan terus meningkat, maka perlu adanya peningkatan produksi kangkung dengan mengembangkan teknik budidaya yang baik dengan durasi panen yang singkat.

Hidroponik merupakan salah satu cara yang cocok untuk meningkatkan hasil panen kangkung. Keunggulan budidaya hidroponik adalah tidak membutuhkan tanah sebagai media tanam, sehingga hasil panen bersih dari tanah dan bebas dari organisme pengganggu tanaman oleh karena itu tanaman yang dihasilkan lebih sehat karena tidak menggunakan pestisida sehingga mengandung nutrisi lebih tinggi (Rosi

2019). Nitasari dan Baiq (2020) berpendapat bahwa budidaya sistem hidroponik dapat memanfaatkan lahan yang sempit, dan media tanam dapat disusun secara vertikal maupun horizontal. Selain itu, sistem hidroponik memiliki nilai estetika tersendiri.

Keberhasilan pertumbuhan hidroponik bergantung pada nutrisi AB Mix. Tanpa nutrisi yang tepat, pertumbuhan hidroponik tidak mungkin terjadi. Unsur hara baik makro maupun mikro mempunyai peranan penting dalam menunjang pertumbuhan tanaman. Perlu diketahui bahwa setiap unsur hara mempunyai komposisi uniknya masing-masing, seperti yang dikemukakan oleh Perwitasari *et.al* (2012). Namun, penggunaan AB Mix yang umum digunakan dalam sistem hidroponik terkadang menimbulkan beberapa kendala, seperti biaya yang relatif mahal dan ketergantungan pada bahan baku impor. Untuk mengurangi ketergantungan pada AB Mix sebagai nutrisi pada budidaya tanaman hidroponik, pupuk organik cair hadir sebagai alternatif yang lebih aman dan sehat untuk sistem hidroponik.

Dengan menjaga keseimbangan nutrisi seperti penentuan konsentrasi optimal POC untuk mencegah kekurangan maupun kelebihan nutrisi yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. pH ideal untuk tanaman hidroponik yaitu berkisar 5,5 – 6,5. Adapun pengaruh pH yang tidak seimbang dapat mengganggu penyerapan nutrisi tanaman.

Sebagaimana dikemukakan oleh Putra dan Rhenny (2019), pupuk organik mengacu pada berbagai sumber antara lain kotoran hewan, tumbuhan, dan limbah rumah tangga, yang kaya akan unsur hara dan bermanfaat untuk meningkatkan

kesuburan tanah. Di antara limbah rumah tangga yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk yaitu cangkang telur karena banyak dikonsumsi oleh masyarakat dari berbagai kalangan karena telur merupakan sumber protein hewani yang murah dan mudah didapat. Selain itu, limbah cangkang telur sering dijumpai diberbagai tempat seperti toko roti/kue, restoran, dan pusat kuliner yang menggunakan telur sebagai bahan bakunya.

Beberapa penelitian sebelumnya, telah membuktikan bahwa cangkang telur ayam memiliki potensi sebagai pupuk organik. dari hasil penelitian (Wilda, 2013) melaporkan bahwa pemberian tepung cangkang telur ayam berpengaruh nyata dalam pertambahan tinggi dan jumlah daun tanaman cabai rawit. Dari hasil penelitian (Adam, 2024) aplikasi POC cangkang telur dan NPK tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun, tetapi berpengaruh terhadap produksi tanaman tomat. Perlakuan dengan dosis POC cangkang telur 400 ml dan NPK 9 gram per tanaman (C1) menghasilkan pertumbuhan tinggi dan jumlah daun tertinggi. Selanjutnya dosis POC cangkang telur 400 ml dan NPK 9 gram per tanaman (C2) merupakan perlakuan terbaik dengan menghasilkan berat tomat per petak dan produksi per hektar.

Berdasarkan latar belakang diatas maka dilakukan penelitian berjudul “***Pengaruh Pemanfaatan POC Cangkang Telur dan Rendaman Kotoran Walet sebagai Alternatif AB Mix dalam Sistem Hidroponik terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung***”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pengaruh POC cangkang telur dan rendaman kotoran walet terhadap pertumbuhan tanaman kangkung
2. Apakah POC cangkang telur dan rendaman kotoran walet dapat menjadi alternatif AB Mix dalam sistem hidroponik?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui pengaruh POC cangkang telur dan rendaman kotoran walet terhadap pertumbuhan tanaman kangkung
2. Mempelajari potensi POC cangkang telur dan rendaman kotoran walet sebagai alternatif AB Mix dalam sistem hidroponik

## **1.4 Manfaat penelitian**

1. Menjadi bahan informasi kepada masyarakat tentang POC cangkang telur dan rendaman kotoran walet dapat menjadi alternatif AB Mix dalam sistem hidroponik
2. Sebagai bahan ilmu pengetahuan bagi mahasiswa dalam meningkatkan ide wawasan di bidang pertanian dan penggunaan POC terhadap pertumbuhan tanaman kangkung.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tanaman Kangkung (*Ipomea reptans* L.)**

Kangkung merupakan jenis sayuran yang banyak digemari masyarakat, ada dua jenis kangkung yang biasa dikonsumsi yaitu kangkung air dan kangkung darat. Kangkung air mempunyai daun panjang dengan daun agak tumpul berwarna hijau kelam biasa ditanam dipinggir kolam atau rawa-rawa. Kangkung darat mempunyai daun yang panjang ujungnya yang runcing biasanya ditanam ditempat yang agak kering (Sitti Nurdianti Sholihat, M Ramdhan Kirom dan Indra Wahtudhin Fathonah, 2018: 912).

Kangkung darat merupakan tanaman berumur pendek, dengan kandungan gizi yang cukup lengkap seperti vitamin A, B, C, protein, kalsium, fosfor, sitosterol dan bahan-bahan mineral terutama zat besi yang berguna bagi pertumbuhan dan kesehatan badan (Hapsari *et al.*, 2014).

Tanaman kangkung biasa tumbuh sepanjang tahun bisa ditemukan didataran tinggi maupun dataran rendah khususnya kawasan yang berair dengan suhu 20 – 30°C, selain itu kangkung juga cocok untuk tanaman hidroponik karena kangkung tumbuh pada daerah dataran rendah sampai daerah dengan ketinggian 1000m di atas permukaan laut, bersuhu 20 – 30°C, intensitas cahaya matahari sekitar 10 jam dengan pH 5,5 – 6,5 (Qalyubi *et al.* 2014).



## **2.2 Hidroponik Nutrient Film Technique (NFT)**

Hidroponik merupakan teknologi bercocok tanam yang menggunakan media air, nutrisi dan oksigen. Dalam artian sistem hidroponik yaitu penanaman tanaman tanpa menggunakan media tanah melainkan menggunakan air yang diberi nutrisi sebagai unsur hara atau makanan bagi tanaman (Anjeliza, 2014)

Desain NFT merupakan cara bertanam hidroponik yang sebagian akar tanamannya terendam dalam larutan nutrisi dan sebagian lagi berada dipermukaan larutan yang bersirkulasi selama 24 jam. Tanaman sayur yang cocok untuk diterapkan pada desain ini salah satunya adalah kangkung. Menurut beberapa petani hidroponik, sistem NFT merupakan teknik hidroponik yang paling banyak diminati karena memiliki banyak keuntungan seperti pengendalian pertumbuhan tanaman tanpa memakan banyak waktu karena nutrisi akan terus mengalir dengan sendirinya pada akar tanaman yang dibudidayakan, sehingga nutrisi dapat terpenuhi dengan baik.

## **2.3 Klasifikasi Tanaman Kangkung**

Berikut klasifikasi tanaman kangkung menurut (Tamam,2016) dalam (Poha, 2023):

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Solanales

Family : Convolvulaceae

Genus : *Ipomoea*

Spesies : *Ipomoea reptans* L.

## **2.4 Morfologi Tanaman Kangkung**

Morfologi tanaman kangkung terdiri dari Akar, Batang, Daun dan Bunga :

### **2.3.1 Akar**

Kangkung mempunyai sistem perakaran tunggang dengan ukuran dari kecil sampai sedang, berkayu maupun lunak, mempunyai cabang akar yang banyak, berbentuk kerucut dengan warna putih kecoklatan atau putih kekuningan, akar yang berada di dalam air ini memiliki panjang berkisar antara 15 – 40 cm dan diameter 1 – 3 mm (Suratman dkk 2000 dalam Kandi 2019).

### **2.3.2 Batang**

Kangkung memiliki batang yang berbentuk bulat dan berongga, dengan warna hijau, mempunyai buku-buku dan banyak mengandung air. Biasanya pada buku-buku ini akar dapat tumbuh sehingga membentuk percabangan, memiliki getah berwarna bening hingga keruh dan apabila kangkung ini tumbuh dalam jangka waktu yang lama maka batangnya akan terus menjalar (Suryani, 2017).

### **2.3.3 Daun**

Daun kangkung terdiri dari tangkai dan helai daun. Helai pada daunnya berbentuk memanjang dengan ujung daun tumpul, tepi daun rata, pangkal daun berlekuk, permukaan daun licin, pertulangan daun menyirip dan ukuran helai daun berkisar 5-7 x 2-5 cm (Kandi, 2019).

### **2.3.4 Bunga**

Bunga kangkung air memiliki bentuk seperti lonceng berwarna putih polos atau putih merah, terdiri dari 5 kelopak bunga dan terdiri dari 2 – 3 bagian, kelopak berlekatan dan membentuk tabung pendek, sedangkan petala berdekatan

membentuk bangun lonceng yang di bedakan menjadi tabung mahkota (Suratman dkk, 2000 dalam Kandi 2019).

## **2.5 Pupuk Organik**

Pupuk organik terbagi atas dua jenis yaitu pupuk organik padat dan pupuk organik cair (POC). Pemberian pupuk organik cair (POC) lebih efektif dibandingkan dengan penggunaan pupuk organik padat karena POC daya serapnya lebih cepat dari pada pupuk organik padat (Kurniawan dkk, 2017).

Proses pembuatan pupuk organik cair berlangsung dalam kondisi anaerob (tanpa oksigen) atau dengan fermentasi tanpa adanya bantuan sinar matahari. Secara umum pembuatan pupuk organik ini sering ditambahkan larutan mikroorganisme guna untuk mempercepat proses penguraian (Prihandarini, 2014).

Pupuk organik cair memiliki beberapa keunggulan yang dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun, sehingga meningkatkan kemampuan tanaman dalam berfotosintesis dan menyerap nitrogen dari udara, dapat meningkatkan vitalitas tanaman agar tumbuh kuat, sehat, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan, merangsang pertumbuhan cabang produktif, meningkatkan pembentukan bunga dan buah, berkurangnya kerontokan bunga dan bakal buah (Huda dkk, 2013).

## **2.6 Cangkang Telur Ayam**

Cangkang telur banyak dihasilkan dari limbah rumah tangga atau industri makanan yang menggunakan bahan baku telur. Namun disisi lain, cangkang telur juga memiliki banyak kandungan yang dapat dimanfaatkan, diantaranya yaitu

kalsium. Menurut Aminah dan Wulandari (2016) kandungan dari cangkang telur terdiri dari 97% posfor, magnesium, natrium, mangan dan tembaga.

Kandungan unsur kalsium dan beberapa unsur hara lainnya pada cangkang telur dapat berpotensi sebagai pupuk organik cair. Unsur kalsium pada cangkang telur berperan sebagai unsur hara makro selain N, P dan K, fungsi unsur hara mendorong pembentukan dan pertumbuhan akar lebih dini pada tanaman. (Sudrajat, 2015) dalam (Rahman, 2021).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Apriliani, 2021) perlakuan berbagai jenis konsentrasi larutan nutrisi AB Mix dan pupuk organik cair (POC) cangkang telur ayam broiler berpengaruh terhadap produksi tanaman sawi (*Brassica juncea* L. Var. Czern. Tosakan) dengan indikator tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar dan berat basah tanaman. Konsentrasi yang paling berpengaruh adalah K4 (AB Mix + 70 POC). Sedangkan konsentrasi yang tidak berpengaruh adalah K0 (kontrol).

Rumansyah (2017) melaporkan bahwa pemberian serbuk cangkang telur ayam berpengaruh nyata terhadap parameter umur berbunga, umur panen, jumlah daun dan luas daun pada tanaman melon. Adapun menurut Nurhadiah (2018) menyatakan bahwa serbuk cangkang telur ayam berpengaruh nyata terhadap hasil tanaman terong ungu, ditunjukkan dengan meningkatnya jumlah hasil buah dan berat buah. Dosis cangkang telur ayam yang menghasilkan berat buah tertinggi adalah 15 gram/tanaman.

Diana (2021) telah menguji efektivitas pemberian pupuk organik cair cangkang telur yang telah ditambahkan air cucian beras berpengaruh terhadap hasil

tanaman paprika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk dosis 200 ml / tanaman menunjukkan hasil tertinggi pada tanaman paprika.

## **2.7 Pupuk Kotoran Walet**

Selama ini kotoran walet belum maksimal dimanfaatkan oleh para penangkar burung walet. Biasanya rumah burung walet dibersihkan setiap bulan dari kotoran agar kesehatan burung tetap terjaga serta mencegah hama dan penyakit yang dapat menurunkan mutu sarang. Kotoran burung walet ini dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik sehingga tanaman dapat tumbuh optimal guna mendukung peningkatan hasil tanaman Nurhadijah (2017).

Hasil penelitian dari Sarah Sakira Bancin (2021) menyatakan bahwa penggunaan pupuk organik cair kotoran walet berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tanaman selada merah dengan dosis 500ml/ polybag, pemberian POC kotoran walet lebih efektif dalam meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun dan berat bersih tanaman selada merah.

## **2.8 Nutrisi AB-Mix**

Nutrisi AB Mix atau pupuk racikan adalah larutan yang terbuat dari bahan – bahan kimia yang diberikan melalui media tanam, serta berfungsi sebagai nutrisi tanaman agar tanaman dapat tumbuh dengan baik. Dalam sistem budidaya hidroponik, nutrisi menjadi bagian penting untuk pertumbuhan tanaman. Pemberian nutrisi yang baik akan membuat tanaman tumbuh dengan baik pula, nutrisi ini ibaratkan seperti “nyawa” dalam budidaya hidroponik. Tanpa pemberian nutrisi, sebaik apapun sistem hidroponik yang dibuat, tanaman tidak akan tumbuh dengan

baik. Di pasaran nutrisi hidroponik dikenal dengan nama nutrisi AB Mix. Penamaan ini di ambil dari dua jenis nutrisi yang digabungkan yaitu nutrisi A dan nutrisi B (Susila, 2018).

AB Mix terbagi atas dua yaitu A yang mengandung unsur hara makro dan B yang mengandung unsur hara mikro. Unsur hara makro yang terkandung dalam A terdiri dari N, P, K, S, Ca, dan Mg, sedangkan unsur hara mikro yang terdapat dalam B yaitu Mn, Cu, Zn, Cl, Na dan Fe. Penggunaan AB Mix dalam budidaya hidroponik akan memenuhi kebutuhan unsur hara makro dan mikro tanaman yang dibudidayakan ( Hidayanti dan Trimin, 2019).

Tabel 2. Kandungan nutrisi AB Mix untuk hidroponik

No	Elemen	Bentuk ion yang diserap tanaman	Batasan umum (ppm atau mg/l)
1	Nitrogen	$\text{NO}_3^-$ , $\text{NH}_4^+$	100 - 250
2	Fosfor	$\text{H}_2\text{PO}_4^-$ , $\text{PO}_4^{3-}$ , $\text{HPO}_4^{2-}$	30 - 50
3	Potasium	$\text{K}^+$	100 - 300
4	Kalsium	$\text{Ca}^{2+}$	80 - 140
5	Magnesium	$\text{Mg}^{2+}$	30 - 70
6	Sulfur	$\text{SO}_4^{2-}$	50 - 120
7	Besi	$\text{Fe}^{2+}$ , $\text{Fe}^{3+}$	1,0 – 3,0
8	Tembaga	$\text{Cu}^{2+}$	0,08 – 0,2
9	Mangan	$\text{Mn}^{2+}$	0,5 – 1,0
10	Zinc	$\text{Zn}^{2+}$	0,3 – 0,6
11	Boron	$\text{BO}_3^{2-}$ , $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$	0,2 – 0,5
12	Molibdenum	MoO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0,04 – 0,08
13	Klorida	Cl <sup>-</sup>	<75
14	Sodium	Na	>50

Sumber : Syariefa (2015)

## **2.9 Fungsi Unsur Hara Bagi Tanaman**

### **a) Nitrogen (N)**

1. Merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman secara keseluruhan khususnya untuk pertumbuhan akar, batang dan daun.
2. Berperan dalam pembentukan zat hijau daun (klorofil) yang sangat penting untuk melakukan fotosintesis
3. Berperan dalam pembentukan protein, lemak dan berbagai persenyawaan organik lainnya.

### **b) Fosfor (P)**

1. Membantu produksi dan transportasi gula, lemak dan protein
2. Penting untuk perkembangan akar dan pembungaan
3. mempercepat pembungaan dan pemasakan biji dan buah

### **c) Kalium (K)**

1. Meningkatkan pertumbuhan akar pada tanaman
2. Memperkuat dan memperkokoh batang pada tanaman, tidak mudah layu

### **d) Sulfur / Belerang(S)**

1. Menghasilkan protein, asam amino, vitamin, minyak, lemak dan enzim
2. Membantu dalam proses pembentukan hijau daun

### **e) Kalsium (Ca)**

1. Mendorong pembentukan dan pertumbuhan akar lebih dini
2. Kualitas panen lebih manis, lebih besar dan warna lebih mengkilap

### **f) Magnesium (Mg)**

1. Komponen penyusun klorofil



2. Berperan penting pada hampir seluruh metabolisme tanaman dan sintesis protein
3. Berperan dalam metabolisme energi, protein dan meningkatkan kadar minyak dalam biji.

**g) Mangan (Mn)**

1. Berperan penting dalam sintesis protein
2. Membantu pemanfaatan N didalam tanaman
3. Memproduksi vitamin C dan karoten didalam buah

**h) Tembaga (Cu)**

1. Sebagai katalis dalam fotosintesis dan respirasi
2. Mempengaruhi stabilitas sel dan ketahanan terhadap serangan jamur

**i) Seng (Zn)**

1. Meningkatkan toleransi tanaman terhadap penyakit
2. Sebagai sintesis protein dan metabolisme karbohidrat
3. Terlibat dalam perkembangan kloroplas
4. Sebagai katalis dalam banyak sistem enzim

**j) Klorin (Cl)**

1. berperan dalam sintesis klorofil
2. meningkatkan warna hijau pada daun dan bobot kering hasil panen.  
Seperti tanaman sayuran, kapas dan juga tembakau.

**k) Besi (Fe)**

1. Diperlukan dalam proses fotosintesis
2. Mempunyai peranan penting saat fase pertumbuhan vegetatif yang sehat

**l) Boron (B)**

1. Mempertahankan integritas structural membrane tanaman
2. Produksi asam nukleat dan hormon tanaman
3. Berpengaruh dalam proses penyerbukan, pebentukan bunga, buah dan biji.

**m) Molibdenum (Mo)**

1. Diperlukan untuk memanfaatkan nitrogen dan pembentukan tepung sari

**2.10 Hipotesis**

1. POC cangkang telur dan rendaman kotoran walet dapat menjadi alternatif AB Mix dalam sistem hidroponik.
2. Pemanfaatan POC cangkang telur dan rendaman kotoran walet memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman kangkung

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

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

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Januari – Februari tahun 2025 di Kebun Hidroponik Al Inayah Desa Timbuolo Timur Kecamatan Botupingge Gorontalo.

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

Alat dan bahan yang akan digunakan pada penelitian ini mencakup Gully trapesium, TDS meter, pH meter, ember, pipa, pompa, timbangan, meteran, bak semai, alat tulis menulis, dan cobekan. Adapun bahan yang digunakan diantaranya benih kangkung varietas Bangkok LP-1, cangkang telur, kotoran walet, air baku, gula aren, dan MA-11.

#### **3.3 Metode Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan eksperimen rancangan acak lengkap yang terdiri dari 4 taraf perlakuan dan masing – masing perlakuan diulang sebanyak 6 kali, sehingga diperoleh 24 percobaan.

P0 = AB Mix 1200 ppm (kontrol)

P1 = POC Cangkang Telur 600 ppm + rendaman kotoran walet 600 ppm

P2 = POC Cangkang Telur 900 ppm + rendaman kotoran walet 300 ppm

P3 = POC Cangkang Telur 300 ppm + rendaman kotoran walet 900 ppm

### **3.4 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1. Pembuatan POC cangkang telur dan air rendaman kotoran walet**

Bahan utama yang dibutuhkan dalam pembuatan pupuk organik cair ini adalah cangkang telur 2 kg, pisang raja 1 kg, air cucian beras 1 L, molase 1 L, MA-11 500ml.

Cara pembuatan:

1. Cangkang telur dibersihkan dari sisa-sisa lendir yang masih menempel dibagian dalamnya, proses ini dilakukan dengan merebus cangkang telur untuk membunuh mikroorganisme patogen dan menghilangkan kotoran yang menempel.
2. Setelah dibersihkan dan dikeringkan, Cangkang telur dihancurkan menggunakan alat seperti cobek hingga diperoleh tekstur yang lebih halus atau menyerupai serbuk kasar.
3. Wadah untuk fermentasi siapkan terlebih dahulu dan pastikan dalam keadaan bersih untuk menghindari kontaminasi selama proses fermentasi berlangsung.
4. Serbuk cangkang telur dicampurkan dengan air cucian beras dalam wadah yang telah disiapkan. Campuran tersebut diaduk hingga merata.
5. Molase sebanyak 200 gram, MA-11 sebanyak 100 ml dan pisang yang dicincang ditambahkan ke dalam campuran.
6. Seluruh bahan diaduk kembali hingga tercampur dengan merata.
7. Wadah kemudian ditutup rapat dan campuran difermentasi selama kurang lebih 10 hari.

8. Setelah proses fermentasi selama 10 hari, jika larutan tersebut mengeluarkan aroma khas seperti tape, maka proses fermentasi telah berjalan dengan baik dan POC siap digunakan.

#### 3.4.2. Persiapan benih

Sebelum melakukan penyemaian, benih tanaman kangkung direndam terlebih dahulu dengan menggunakan air. Benih kangkung yang digunakan yaitu yang tenggelam karena bijinya padat berisi dan memiliki vigor yang baik (Sudantha et al., 2021).

#### 3.4.3. Penyemaian

Penyemaian dilakukan dengan menggunakan cocopeat yang diletakkan dalam bak telur. setelah itu bagian tengah cocopeat dilubangi sedalam 0,5 cm. dua belas benih kangkung diletakkan pada cocopeat. Kemudian dibasahi dengan air hingga lembab sampai tumbuh daun sebanyak 4 - 5 helai.

#### 3.4.4. Pindah tanam

Setelah benih yang disemai mengeluarkan 4 – 5 helai daun maka siap untuk dipindahkan kedalam netpot.

#### 3.4.5. Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan dengan cara penyisipan, pengecekan larutan nutrisi, pengendalian hama maupun penyakit. Penyisipan dilakukan dengan cara mengganti tanaman yang mati atau pertumbuhannya yang tidak normal dengan tanaman cadangan yang telah disiapkan. Pengecekan dilakukan dengan melihat konsentrasi nutrisi dengan TDS meter setiap hari mulai dari pertama dilakukan proses pindah tanam. Apabila konsentrasi nutrisi tidak

tepat maka perlu adanya penyesuaian sesuai kebutuhan nutrisi tanaman kangkung. Penambahan nutrisi dilakukan 2 hari sekali ketika volume air dan ppm nutrisi berkurang (Safridar & Handayani, 2019). Kebutuhan nutrisi tanaman kangkung yaitu 1050 – 1400 ppm (Malinda et al., 2021). Dalam pengendalian hama penyakit dilakukan dengan cara menyemprotkan pestisida nabati, mengambil langsung hama atau membuang tanaman yang telah terserang.

#### 3.4.6. Pemanenan

Pemanenan dilakukan pada umur 20 – 25 hari yang dihitung sejak awal persemaian. Pemanenan dapat dilakukan dengan memisahkan bagian batang dan akar dengan pisau. Sebaiknya sebelum memanen diperhatikan terlebih dahulu fisik tanamannya, seperti daun yang sudah melebar dan berwarna hijau segar.

### 3.5 Variabel pengamatan

#### 3.5.1. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman kangkung diukur pada umur 5, 10 dan 15 HST dengan cara mengukur dari pangkal batang hingga ujung daun tertinggi menggunakan penggaris ataupun ukuran centimeter (cm).

#### 3.5.2. Jumlah Daun (helai)

Menghitung semua jumlah helai daun yang mulai membuka penuh pada umur ke 5, 10 hingga 15 HST.

#### 3.5.3. Panjang Akar (cm)

Diukur dengan menggunakan penggaris saat mencabutnya dari netpot. Cara mengukurnya dari pangkal akar hingga ke ujung akar. Pengamatan ini dilakukan pada umur 5,10 hingga 15 HST.

#### 3.5.4. Bobot Segar (gr)

Bobot segar tanaman kangkung diukur ketika tanaman kangkung sudah panen dengan menimbang keseluruhan tanaman kangkung menggunakan timbangan digital. Saat penimbangan bobot segar, akar kangkung belum dipotong.

#### 3.5.5. Bobot segar tanaman tanpa akar (gr)

Diukur ketika tanaman kangkung sudah dipanen dengan menimbang tanaman yang telah dipisahkan dari akar, diukur menggunakan timbangan digital.

#### 3.5.6. Volume akar

Akar dimasukkan ke dalam gelas ukur yang telah diisi dengan air sebanyak 300 ml. volume air sebelum dan sesudah memasukkan akar diukur untuk menentukan perubahan volume. Selisih antara kedua pengukuran ini menunjukkan volume akar kangkung.

#### 3.5.7. Jumlah larutan yang ditambahkan pada media tanam

Pemantauan jumlah larutan yang akan ditambahkan pada media tanam hidroponik dilakukan setiap hari untuk memastikan kecukupan pasokan nutrisi pada suatu tanaman. Pemantauan ini sangat penting karena jumlah larutan pada suatu tanaman akan berubah setiap hari akibat adanya penguapan atau faktor lain yang dapat mempengaruhi keseimbangan nutrisi. Untuk itu



pemantauan dilakukan secara rutin agar dapat mengidentifikasi dan mengatasi permasalahan seperti kelebihan maupun kekurangan nutrisi yang akan berdampak pada pertumbuhan tanaman.

### **3.6 Analisis Data**

RAL adalah desain percobaan yang sederhana, di mana perlakuan diterapkan secara acak pada setiap satuan percobaan, tanpa memperhitungkan variasi lain, seperti kondisi lingkungan.

Dalam konteks hidroponik, contoh perlakuan bisa berupa berbagai konsentrasi nutrisi, pH larutan, atau jenis media tanam yang diuji terhadap pertumbuhan tanaman (misalnya tinggi tanaman, berat basah/kering, atau jumlah daun).

Persamaan dasar RAL :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Dimana :

$Y_{ij}$  = pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

$\mu$  = nilai rata-rata umum

$\tau_i$  = pengaruh perlakuan ke-i

$\epsilon_{ij}$  = pengaruh acak yang dihasilkan dari perlakuan ke-i pada ulangan ke-j.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pengaruh POC cangkang telur dan rendaman kotoran walet sebagai alternatif AB Mix terhadap pertumbuhan tanaman kangkung memperoleh hasil yang berbeda-beda pada setiap parameter pengamatan. Parameter yang diamati pada penelitian ini diantaranya tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), panjang akar (cm), bobot segar (gr), bobot segar tanpa akar (gr), volume akar (ml), dan jumlah larutan yang ditambahkan (ml) yang diuraikan dibawah ini.

#### 4.1 Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil pengamatan tinggi tanaman kangkung pada umur 5 HST, 10 HST, dan 15 HST menunjukkan pertambahan tinggi tanaman di setiap waktu pengamatan. Selanjutnya diketahui pengaruh tidak nyata perlakuan P2 dan P3. Hasil rata-rata tinggi tanaman dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Hasil Pengamatan Tinggi Tanaman

Perlakuan	5 HST	10 HST	15 HST
P0 AB MIX 1200 ppm	15,57 b	27,48 c	42,20 c
P1 CT 600 ppm + RW 600 ppm	14,05 a	24,05 b	35,27 b
P2 CT 900 ppm+ RW 300 ppm	13,77 a	20,93 a	28,93 a
P3 CT 300 ppm + RW 900 ppm	14,33 a	21,30 a	32,77 a
Nilai BNJ	1,75	1,88	2,86

Ket : angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji BNJ 1%.

Hasil pengamatan pada tabel 2 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan tinggi tanaman pada setiap pengamatan. Rata-rata tanaman tertinggi ada pada perlakuan P0

(AB Mix 1200 ppm) pada umur 5 HST yaitu 15,57 cm, pada umur 10 HST yaitu 27,8 cm, dan pada umur 15 HST mencapai 42,2 cm. sedangkan pertumbuhan terendah ditunjukkan oleh perlakuan P2 (POC cangkang telur 900 ppm + rendaman kotoran walet 300 ppm) pada umur 5 HST yaitu 13,77 cm, pada umur 10 HST yaitu 20,93 cm, dan pada umur 15 HST dengan nilai 28,93 cm.

Menurut Khotimah *et al.* (2020) menyatakan bahwa rendahnya unsur hara dapat menyebabkan pertumbuhan tinggi tanaman tidak optimal. Kekurangan unsur hara terutama unsur makro seperti N,P, dan K dapat menghambat pembentukan klorofil, sintesis protein, pembelahan sel dan metabolisme tanaman yang berdampak langsung pada pertumbuhan vegetatif tanaman. Sehingga diperlukan unsur hara yang lebih banyak guna untuk merangsang pertumbuhan tinggi tanaman kangkung, seperti nutrisi AB Mix yang terdapat berbagai macam hara didalamnya.

Pada perlakuan P1 (POC cangkang telur 600 ppm + rendaman kotoran walet 600 ppm) diketahui memiliki kombinasi yang diyakini dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman karena kedua bahan tersebut saling melengkapi dalam menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Dilihat pada saat pengamatan pertumbuhan perlakuan P1 (POC cangkang telur 600 ppm + rendaman kotoran walet 600 ppm) hampir sama dengan perlakuan P0 (AB Mix 1200 ppm). Hal ini sesuai dengan pernyataan yang dikemukakan oleh Wijaya dan Teo (2018) bahwa pupuk cangkang telur mengandung nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, kalsium, sulfur, seng dan klorida yang berperan penting dalam pertumbuhan tinggi dan pertumbuhan akar tanaman. Sedangkan rendaman kotoran walet mengandung nutrisi organik yang dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun dan produksi tanaman secara

signifikan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Purba *et al* (2022) yang menunjukkan bahwa pemberian tepung cangkang telur dan feses burung walet secara terpisah maupun kombinasi dapat meningkatkan parameter pertumbuhan tanaman seperti tinggi, jumlah daun dan hasil produksi secara nyata. Berikut kandungan unsur hara yang ada pada POC cangkang telur dan rendaman walet

Tabel 3. Kandungan POC Cangkang Telur dan Rendaman Walet

No	Parameter Analisa	Satuan	Hasil Analisa	
			Cangkang Telur	Rendaman Walet
1	pH		6.87	7.92
2	C – Organik	%	0.17	0.17
3	N – Total	%	0	2.8
4	Fosfat (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	ppm	40	1.67
5	Calcium (Ca)	ppm	1492	51

Sumber : Hasil uji POC cangkang telur dan Rendaman Walet di Unit PG Tolangohula  
2025

Sedangkan pada perlakuan P2 (POC cangkang telur 900 ppm + rendaman walet 300 ppm) menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman paling rendah diantara perlakuan lainnya, karena cangkang telur mengandung kalsium karbonat yang berfungsi sebagai penetral tanah dan sumber kalsium, tetapi tidak menyediakan unsur hara lain secara lengkap. Kotoran walet sebagai pupuk organik memang bermanfaat, tapi efektivitasnya bergantung pada dosis.

## 4.2 Jumlah Daun

Berdasarkan hasil pengamatan jumlah daun tanaman kangkung pada umur 5 HST, 10 HST, dan 15 HST menunjukkan penambahan jumlah daun disetiap pengamatan. Hasil rata-rata jumlah daun dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengamatan Jumlah Daun

Perlakuan	5 HST	10 HST	15 HST
P0 AB Mix 1200 ppm	4,92 a	8,16 b	9,30 b
P1 CT 600 ppm + RW 600 ppm	4,77 a	7,12 a	8,97 a
P2 CT 900 ppm + RW 300 ppm	4,47 a	6,73 a	8,55 a
P3 CT 300 ppm + RW 900 ppm	4,22 a	6,72 a	8,88 a
Nilai BNJ	1,00	0,86	0,67

Ket : angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji BNJ 1%.

Grafik pada tabel 4 menunjukkan bahwa pada setiap perlakuan selalu mengalami pertambahan jumlah daun. Rata-rata daun tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan P0 (AB Mix 1200 ppm) yaitu pada umur 5 HST yaitu 4,92 helai, pada umur 10 HST yaitu 8,16 helai, dan pada umur 15 HST dengan rata-rata 9,3 helai daun. Sedangkan pada perlakuan P2 (POC cangkang telur 900 ppm + rendaman kotoran walet 300 ppm) menunjukan rata-rata jumlah daun terendah pada umur 5 HST yaitu 4,47 helai, pada umur 10 HST yaitu 6,73 helai dan pada umur 15 HST yaitu 8,55 helai.

Hal ini dikarenakan kombinasi perlakuan P0 (AB Mix 1200 ppm) memberikan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan tanaman kangkung. Seperti yang dinyatakan oleh Ramaidani *et al.* (2021) bahwa banyaknya unsur hara yang terkandung dapat memberikan hasil yang optimal pada pertumbuhan jumlah daun. Jumlah daun kangkung dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya tinggi

tanaman. Tingginya suatu tanaman maka akan semakin banyak pula jumlah daun yang dihasilkan.

Pada perlakuan P1 (POC cangkang telur 600 ppm + rendaman kotoran walet 600 ppm) pertumbuhan jumlah daunnya hampir sama dengan perlakuan P0 (AB Mix 1200 ppm). Hal ini dapat diartikan bahwa kombinasi POC cangkang telur dan rendaman kotoran walet mampu menyediakan unsur hara yang cukup untuk mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman, khususnya pembentukan daun, sebagaimana pupuk AB Mix yang merupakan pupuk standar kaya nutrisi,

Unsur hara seperti nitrogen (N) yang terkandung dalam pupuk sangat berperan dalam pembelahan dan perpanjangan sel sehingga meningkatkan jumlah daun. Menurut Jumriani *et al.* (2017), mikroorganisme pada pupuk organik cair sudah selesai terurai maka kebutuhan nutrisi tanaman dapat terpenuhi dan mempengaruhi peningkatan jumlah daun.

#### 4.3 Panjang Akar

Berdasarkan hasil penelitian pengamatan panjang akar tanaman kangkung pada umur 5 HST, 10 HST dan 15 HST menunjukkan pertambahan ukuran panjang akar pada setiap pengamatan. Hasil rata-rata pertambahan ukuran panjang akar kangkung dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengamatan Panjang Akar Tanaman

Perlakuan	5 HST	10 HST	15 HST
P0 AB Mix 1200 ppm	7,68 b	9,38 b	10,68 b
P1 CT 600 ppm + RW 600 ppm	7,90 a	9,00 a	10,02 a
P2 CT 900 ppm + RW 300 ppm	4,47 a	6,43 a	8,88 a
P3 CT 300 ppm + RW 900 ppm	6,90 a	7,48 a	9,73 a
Nilai BNJ	3,86	1,73	1,66

Ket : angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji BNJ 1%.

Pada tabel 5, perlakuan P0 (kontrol) menunjukkan nilai tertinggi pada 10 HST (9,38) dan 10,68 pada 15 HST. Jika dibandingkan dengan perlakuan P1, P2 dan P3 nilai tersebut menunjukkan skor tertinggi karena kandungan unsur hara makro dan mikro pada tanaman tersebut telah tercukupi yaitu (1200 ppm). Hal ini sesuai dengan penelitian Iqbal (2016) yang menyatakan bahwa kebutuhan nutrisi tanaman kangkung antara 1050 hingga 1400 ppm atau nilai EC sebesar 2,1 hingga 3 mS/cm. Oleh karenanya semakin panjang ukuran akar maka akan semakin besar kemungkinan tanaman untuk menyerap hara. Kandungan hara tanaman yang cukup akan memicu pertumbuhan akar yang cepat sehingga unsur N dan P sangat diperlukan, seperti yang dikemukakan oleh Aswadi *et al.* (2023), bahwa kandungan unsur hara seperti N dan P pada proses pertumbuhan akar diperlukan karena nitrogen (N) berperan sebagai pendorong dalam pembentukan akar sehingga dapat menyerap nutrisi secara maksimal sedangkan fosfor (P) berperan sebagai pembentukan akar yang bekerja sama dengan unsur N untuk mempercepat pertumbuhan akar.

Nilai terendah ditunjukkan oleh perlakuan P2 (POC cangkang telur 900 ppm + rendaman kotoran walet 300 ppm) pada umur 5 HST yaitu 4,47 cm, pada umur 10 HST yaitu 6,43 cm dan pada umur 15 HST yaitu dengan nilai 8,88 cm. Hal ini dikarenakan kandungan unsur hara yang ada dalam POC cangkang telur masih rendah dan belum memenuhi standar kebutuhan tanaman, khususnya nitrogen yang sangat penting untuk pertumbuhan optimal tanaman kangkung. Menurut Rahmawati *et al* (2018), kandungan hara dalam pembentukan akar disebabkan oleh adanya hara

nitrogen dan juga fosfor, namun jika salah satunya tidak mencukupi maka dapat mempengaruhi pertumbuhan akar sehingga tanaman mengalami defisiensi unsur hara.

Adapun faktor lain yang mungkin mempengaruhi adalah metode fermentasi, dosis dan waktu pengaplikasian POC yang belum optimal sehingga nutrisi yang tersedia untuk tanaman kurang maksimal.

#### **4.4 Bobot Segar**

Bobot segar tanaman kangkung yang diamati adalah bobot segar keseluruhan yang ditimbang saat panen dan belum dipisahkan dari akarnya dengan menggunakan satuan gram. Hasil pengukuran bobot segar menunjukkan perbedaan yang signifikan pada keempat jenis perlakuan. Nilai rata-rata dari bobot segar dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Bobot Segar Tanaman Keseluruhan

Perlakuan	rata-rata
P0 AB Mix 1200 ppm	61,94 b
P1 CT 600 ppm + RW 600 ppm	32,89 a
P2 CT 900 ppm + RW 300 ppm	19,56 a
P3 CT 300 ppm + RW 900 ppm	27,67 a
Nilai BNJ	17,87

Pada tabel 6 menunjukkan nilai bobot segar keseluruhan tanaman kangkung pada setiap perlakuan, nilai paling tinggi ditunjukkan oleh P0 (AB Mix 1200 ppm) dengan rata-rata bobot 61,94 gram dan nilai terendah ditunjukkan oleh P2 (POC cangkang telur 900 ppm + rendaman kotoran walet 300 ppm) dengan nilai 19,56 gram.



Diketahui dalam kandungan AB Mix mengandung unsur hara makro dan mikro yang membantu dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal ini sejalan dengan Putra dkk (2022) yang menyatakan bahwa nitrogen dibutuhkan dalam jumlah yang relatif besar pada setiap tahap pertumbuhan tanaman, khususnya untuk pembentukan tunas atau perkembangan batang dan daun.

Sedangkan perlakuan dengan nilai terendah yaitu pada perlakuan P2 (POC cangkang telur 900 ppm + rendaman walet 300 ppm). Hal ini disebabkan ketersediaan unsur hara yang sedikit sehingga berpengaruh terhadap bobot segar tanaman. Marningsih *et al.* (2018) menyatakan bahwa kebutuhan hara yang tidak sesuai akan menghambat proses fisiologis dan pertumbuhan. Produksi berat segar dipengaruhi oleh peningkatan tinggi tanaman yang dipicu oleh suplai unsur hara. Hal ini sejalan dengan pernyataan Mas'ud dan Nirwana (2021) tentang suplai nutrisi pada pertumbuhan tanaman berpengaruh terhadap produksi berat segar dalam menyerap nutrisi untuk memperoleh hasil dari tinggi tanaman dan jumlah daun secara maksimal.

#### 4.5 Bobot Segar Tanaman Tanpa Akar

Bobot segar tanaman kangkung yang diamati adalah bobot segar yang ditimbang saat panen dan telah dipisahkan dari akarnya yang menggunakan satuan gram. Hasil pengukuran bobot segar menunjukkan perbedaan yang signifikan. Nilai rata-rata dari bobot segar tanaman tanpa akar dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Bobot Segar Tanaman Tanpa Akar

perlakuan	rata-rata
P0 AB Mix 1200 ppm	53,28 b

P1 CT 600 ppm + RW 600 ppm	28,28 a
P2 CT 900 ppm + RW 300 ppm	15,94 a
P3 CT 300 ppm + RW 900 ppm	24,17 a
Nilai BNJ	14,79

Pada tabel 7 menunjukkan nilai bobot segar tanaman kangkung tanpa akar pada setiap perlakuan, nilai paling tinggi ditunjukkan oleh P0 (AB Mix 1200 ppm) dengan rata-rata bobot 53,28 gram dan nilai terendah ditunjukkan oleh P2 (POC cangkang telur 900 ppm + rendaman kotoran walet 300 ppm) dengan nilai 15,94 gram. Secara keseluruhan, hasil tersebut menunjukkan bahwa bobot segar tanpa akar tanaman kangkung dengan perlakuan POC cangkang telur dan rendaman kotoran walet belum bisa mengimbangi hasil tanaman dengan perlakuan AB Mix. POC dengan kandungan nutrisi yang lebih rendah dari AB Mix menyebabkan pertumbuhan tanaman kangkung terhambat sehingga bobot segar tanaman kangkung belum maksimal. Menurut Pramitasari *et al.*, (2016) tanaman yang diberi nitrogen rendah akan membuat pertumbuhan tanaman menjadi tidak sempurna.

#### 4.6 Volume Akar

Pengamatan volume akar tanaman kangkung dilakukan menggunakan satuan mil. Hasil analisis sidik ragam ditemukan pengaruh tidak nyata. Rata-rata volume akar dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Volume Akar Tanaman Kangkung

Perlakuan	rata-rata
P0 AB Mix 1200 ppm	21,67 b
P1 CT 600 ppm + RW 600 ppm	10 a
P2 CT 900 ppm + RW 300 ppm	10 a
P3 CT 300 ppm + RW 900 ppm	10 a
Nilai BNJ	11,07

Adapun hasil pengamatan volume akar tanaman kangkung menunjukkan adanya perbedaan, hasil tertinggi volume akar terdapat pada perlakuan P0 (AB Mix 1200 ppm) yaitu dengan rata-rata 21,67 ml dan volume akar terendah terdapat pada perlakuan P1, P2 dan P3 yaitu 10 ml. Penggunaan AB Mix dengan konsentrasi lebih tinggi berpengaruh positif terhadap pertumbuhan akar kangkung karena kandungan unsur hara makro dan mikro yang lengkap mendukung pemanjangan akar untuk menyerap nutrisi lebih efektif.

Menurut Purba dan Padhilah (2021), rendahnya kandungan unsur hara pada tanaman dapat menghambat pertumbuhan. Beberapa faktor yang mempengaruhi berat biomassa yaitu diantaranya suhu, sinar matahari dan ketersediaan nutrisi yang mengakibatkan hasil yang rendah sehingga pertumbuhan lambat. Berat biomassa dipengaruhi oleh volume akar dan jumlah akar oleh karena itu semakin banyak akar maka volume dan berat biomassanya akan meningkat. Dengan pemberian POC cangkang telur dan rendaman kotoran walet memberikan pengaruh positif pada pertumbuhan tanaman, tetapi tidak mampu meningkatkan volume akar secara signifikan dibanding AB Mix.

Pada penelitian ini dinyatakan bahwa perlakuan dengan menggunakan POC cangkang telur dan rendaman kotoran walet berpengaruh tidak nyata pada setiap parameter pengamatan. Hal ini dikarenakan pada saat perawatan tanaman kangkung ada beberapa hal yang tidak bisa dikendalikan, seperti kondisi lingkungan dengan curah hujan yang cukup tinggi ataupun suhu yang tidak menentu serta keadaan listrik yang tidak stabil.

#### 4.7 Rata – Rata Penambahan Konsentrasi Larutan AB Mix dan POC

Pengamatan penambahan konsentrasi larutan AB Mix dan POC dilakukan setiap hari dengan melihat jumlah ppm dalam larutan nutrisi dengan menggunakan TDS. Perbandingan nilai rata-rata penambahan konsentrasi larutan AB Mix dan POC dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Rata – Rata Penambahan Konsentrasi Larutan AB Mix dan POC (ppm)

Waktu Pengukuran	P0		P1		P2		P3	
	Konsentrasi (ppm)	Penambahan (ppm)	Konsentrasi (ppm)	Penambahan (ppm)	Konsentrasi (ppm)	Penambahan (ppm)	Konsentrasi (ppm)	Penambahan (ppm)
7 HST (Pindah Tanam)	1200	0	1200	0	1200	0	1200	0
9	1108	92	809	442	995	260	1006	250
10	1200	0	1092	170	0	0	1080	182
11	1090	160	1030	136	761	482	1102	165
12	1146	100	1069	180	1010	250	1103	136
13	1060	200	1120	84	1010	153	1044	157
14	1071	200	1031	212	1070	173	1056	178
15	980	250	1083	164	1042	185	1102	160
16	1030	180	1048	188	1030	220	1021	235
rata - rata	1098,33	131,33	1053,56	175,11	902,00	191,44	1079,33	162,56

Pada tabel 9 menunjukkan rata-rata jumlah penambahan larutan AB Mix dan POC pada setiap perlakuan. Penambahan larutan yang terbanyak ditunjukkan oleh perlakuan P2 (POC cangkang telur 900 ppm + rendaman kotoran walet 300 ppm) dengan rata-rata penambahan sebanyak 191,44 ppm, Adapun rata-rata terendah ditunjukkan oleh P0 (AB Mix 1200 ppm) dengan nilai 131,33 ppm.

Hal ini disebabkan oleh kemampuan unsur hara yang terkandung didalam POC cangkang telur dan rendaman kotoran walet tidak sebanding dengan unsur hara yang terkandung didalam larutan AB Mix. Oleh karena itu berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman yang terbatas dalam menyerap unsur hara, sehingga penambahan nutrisi maupun senyawa organik dibutuhkan lebih banyak. Hal ini sejalan dengan pernyataan Nadila dkk. (2021) bahwa produksi tanaman yang optimal

tidak dapat diperoleh hanya dengan menggunakan pupuk organik saja. Meskipun pupuk organik memiliki unsur hara yang lengkap, tetapi pupuk organik tidak mengandung unsur hara yang setara dengan pupuk anorganik. Iqbal *et al.*, (2019) juga menjelaskan bahwa pupuk organik cair memiliki kemampuan pelepasan haranya yang rendah sehingga tidak dapat memenuhi kebutuhan tanaman dalam waktu singkat.

#### 4.8 Rata – Rata Jumlah Larutan AB Mix dan POC yang ditambahkan (ml)

Perhitungan jumlah AB Mix dan POC yang ditambahkan dilakukan setiap hari dengan mengukur ppm dalam air kemudian menambahkan AB Mix dan POC hingga ppm kembali seperti sebelumnya, pada penambahan ini menggunakan satuan milliliter. Perbandingan nilai rata-rata jumlah larutan yang ditambahkan dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Rata-rata jumlah larutan AB Mix dan POC yang ditambahkan

Waktu Pengukuran	P0 penambahan (ml)	P1 penambahan (ml)	P2 penambahan (ml)	P3 penambahan (ml)
7	400	3000	3500	2500
9	40	1110	740	535
10	0	425	0	270
11	60	300	1385	350
12	40	450	645	294
13	80	365	600	370
14	80	525	465	375
15	90	410	540	380
16	60	465	645	465
rata-rata	94,44	783,33	946,67	615,44

Pada tabel 10 terlihat bahwa jumlah penambahan larutan AB Mix (P0) secara signifikan lebih sedikit dibandingkan dengan larutan POC (P1, P2 dan P3). Rata-rata penambahan nutrisi AB Mix hanya sebesar 94,44 ml, sedangkan POC berkisar antara

615,44 ml hingga 946,67 ml. hal ini dapat dijelaskan dari perbedaan karakteristik kedua larutan tersebut. AB Mix merupakan pupuk anorganik yang memiliki konsentrasi unsur hara makro dan mikro yang tinggi, sehingga hanya diperlukan dalam jumlah kecil untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman secara efisien. Sementara itu, POC berbahan dasar organik umumnya memiliki konsentrasi nutrisi yang lebih rendah dan mengandalkan proses dekomposisi untuk melepaskan unsur hara, sehingga membutuhkan volume aplikasi yang lebih besar agar hasilnya setara.

Menurut Resh (2013) pupuk anorganik dalam sistem hidroponik dirancang untuk penyerapan cepat oleh tanaman, sedangkan pupuk organik lebih berperan dalam membangun kesuburan media tanam jangka panjang.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai pengaruh pemanfaatan POC cangkang telur dan rendaman kotoran walet sebagai alternatif AB Mix dalam sistem hidroponik terhadap pertumbuhan tanaman kangkung, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pupuk organik cair cangkang telur dan rendaman kotoran walet tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman kangkung dalam sistem hidroponik.
2. Meskipun pertumbuhan tanaman dengan menggunakan POC terlihat sehat namun tingkat pertumbuhan dan hasil panen masih rendah dibanding dengan AB Mix sehingga belum bisa menjadi alternatif.

#### **5.2 Saran**

Perlu dilakukan pengembangan dan formulasi lebih lanjut terhadap POC cangkang telur dan rendaman kotoran walet agar kandungan nutrisinya lebih lengkap dan seimbang sehingga dapat mendekati efektivitas AB Mix dalam sistem hidroponik.

Pengujian lebih lanjut mengenai formulasi terbaik, stabilitas larutan serta pengaruh jangka panjang POC terhadap produktivitas dan kualitas pada berbagai jenis tanaman untuk melihat keefektifan POC sebagai alternatif AB Mix.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adam. (2024). *Pengaruh Aplikasi POC Cangkang Telur Ayam dan NPK Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (Lycopersicum Esculentum Mill)*. Universitas Ichsan Gorontalo.
- Alfat, M. R. 2019. *Penggunaan Berbagai Media Tanam dan Penambahan Pupuk Organik Cair Kedalam Larutan Nutrisi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung (Ipomea Reptans) Hidroponik*. Skripsi. SPITER Lampung. Pertanian: Agroteknologi. Lampung. 37 Hal.
- Aminah, S., & Meikawati, W. (2016). *Calcium content and flour yield of poultry eggshell with acetic acid extraction*. University Research Coloquium. ISSN 2407-9189.
- Apriliani, R. P. (2021). *Pengaruh konsentrasi nutrisi AB MIX dan POC cangkang telur ayam broiler serta jenis media tanam terhadap produksi sawi caisim (Brassica juncea L. Czern. Var. Tosakan) hidroponik* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Arifin, S. (2023). *Pengaruh jenis air terhadap pertumbuhan tanaman kangkung (Ipomea reptans L.) yang dibudidayakan secara hidroponik*. Skripsi Universitas Ichsan Gorontalo.
- Diana, M.K, Y.L. Serangmo, L.F. Ishaq. (2021). *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Air Cucian Beras dan Tepung Cangkang Telur Terhadap Beberapa Sifat Kimia Vertisol dan Hasil Tanaman Paprika*. Jurnal Agrisa. Vol 10, No. 2: 79 - 92
- Hapsari, R. T. Y., Djauhari, S., & Cholil, A. (2014). *Keanekaragaman jamur endofit akar kangkung darat (Ipomoea reptans Poir.) pada lahan pertanian organik dan konvensional*. Jurnal HPT (Hama Penyakit Tumbuhan), 2(1), 1-10.
- Hidayanti, L., & Kartika, T. (2019). *Pengaruh Nutrisi AB MIX Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (Amaranthus tricolor L.) secara Hidroponik*. Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, 16(2), 166. <https://doi.org/10.31851/sainmatika.v16i2.3214>
- Huda, N. (2020). *Efektivitas pupuk organik cair cangkang telur ayam boiler terhadap pertumbuhan selada (lactuca sativa) secara hidroponik sebagai penunjang praktikum fisiologi tumbuhan* (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry Banda Aceh).
- Kandi, R.N 2019. *Fitoremediasi Limbah Cair Kelapa Sawit Menggunakan Kangkung Air (Ipomoea aquatic Forsk)*. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.



- Kii, F. H. A., Jannah, H., & Mirawati, B. (2018, September). *Pengaruh Pupuk Guano Burung Walet Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (Capsicumfrutescens L.)*. Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Kurniawan, D., Kumalaningsih, S., Mayang, N., 2017, *Pengaruh Volume Penambahan Effective Micoorganism 4 (EM-4) 1% dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Pupuk Bokashi dari Kotoran Kelinci dan Limbah Nangka*, Jurnal Industria 2(1), 57-66
- Malinda, F., Salahuddin, S., & Errnianti, H. (2021). *Perancangan Sistem Mitigasi Smart Greenhouse untuk Hidroponik*. Jurnal Ilmiah Komputasi, 20(2), 247-258
- Mulyono., T. Arabia., Syakur. 2013. *Aplikasi pupuk kotoran walet dan mulsa organik serta pengaturan jarak tanam untuk meningkatkan kualitas tanah dan hasil tanaman bawang merah (Allium Ascalonicum L.)*. Jurnal Manajemen sumber daya lahan. 3 (1) : 406-411.
- Nitasari, L., dan Baiq, F. 2020. *Perbandingan Pertumbuhan Tanaman Kangkung pada Media Hidroponik dan Media Tanah*. Jurnal uin-alaudin. 5(1).1-5.
- Nurhadiah, D. (2017). *Pengaruh Pemberian Kotoran Burung Walet Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bayam Merah (Alternanthera amoena Voss)*. Jurnal Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Kapuas Sintang, 13(25), Pp. 203-211.
- Perwitasari, B., Tripatmasari, M., & Wasonowati, C. (2012). *Pengaruh media tanam dan nutrisi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakchoi (Brassica juncea L.) dengan sistem hidroponik*. Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi, 5(1), 14-25.
- Prihandarini, R. (2014). *Manajemen sampah, daur ulang sampah menjadi pupuk organik*. Jakarta: Penerbit PerPod.
- Putra, B. W. R. I. H., & R. Rheny. (2019). *Pembuatan pupuk organik cair dari limbah buah dengan penambahan bioaktivator EM4*. Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan, 11(1), 44-56.
- Rahman, A. (2021). *Aplikasi limbah cangkang telur terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai rawit samia*. Universitas Ichsan Gorontalo.
- Rumansyah, A. 2017. *Pengaruh pemberian serbuk cangkang telur ayam dan pupuk organik cair NASA terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman melon (Cucumis melo L.)*. Skripsi Jurusan Agroteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Gorontalo. Pekanbaru.

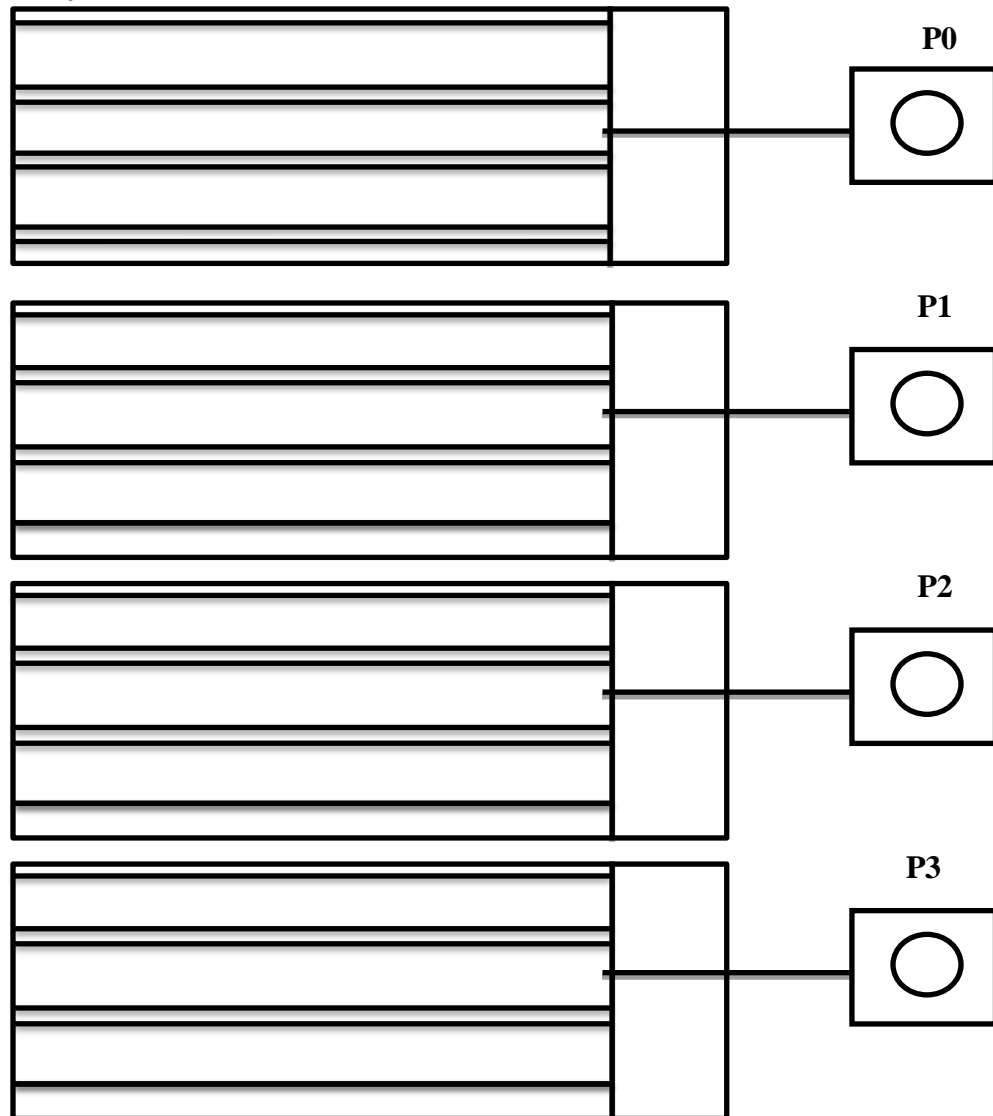
- Safridar, N., & Handayani, S. (2019). *Respon Pertumbuhan Tanaman Selada (Lactuca sativa L.) terhadap Volume Air dan Konsentrasi Larutan Nutrisi GOOD-Plant Secara Hidroponik*. Jurnal Agroristek, 2(2), 43-51.
- Siti Nurdianti Sholihat, M. Ramdhan Kirom dan Indra Wahtudhin Fatonah. (2018). *Pengaruh Kontrol Nutrisi pada Tumbuhan Kangkung dengan Metode Hidroponik Nutrient Film Technique (NFT)*, e-proceeding of engineering vol.5 no.1 Maret 2018.
- Sudantha, I. M., Suwardji, & Sriwarthini, N. L. P. N. (2021). *Agronomic response of kangkung plants typical of Lombok Island with a hydroponic system treated with Trichoderma bionutriens*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 913(1), 1-9
- Suratman, Priyanto D dan Setyawan AD, 2000. *Analisa Keragaman Genus Ipomoea Berdasarkan Karakteristik Morfologi*. Biodiversitas, 1(2): 8-16. Universitas Negeri Sebelas Maret. Surakarta.
- Susila A. D, 2018. Sistem Hidroponik. *Modul Dasar-dasar Hortikultura Institut Pertanian Bogor*
- Suryani, E. (2017). *Efek Kalium Terhadap Cekaman Kekeringan Kangkung Air (Ipomoea aquatica Forssk.) Setelah Di Inokulasi dengan Mikoriza (Rhizoctonia sp.) Secara In Vitro*.
- Qalyubi, I. M. Pudjojono, Suhardjo Widodo. 2014. *Tanaman Kangkung pada Sistem Irigasi Hidroponik Nft ( Nutrient Film Technique )*, Teknologi Pertanian vol. 1, pp. 2-6,2014
- Wilda, 2013. *Pengaruh Limbah Kulit Telur Ayam terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (Capsicum Frutescens L) dan Pengajarannya di SMA Negeri 9 Palembang*.

## **LAMPIRAN**

### **1. Deskripsi Kangkung Varietas Bangkok**

Asal	: PT. East West Seed Indonesia (Cap Panah Merah)
Pertumbuhan Tanaman	: Tegak dan Searagam
Bentuk Daun	: Lonjong lebar dengan ujung lancip
Warna Daun	: Hijau
Warna Batang	: Hijau
Tahan Penyakit	: Powdery Mildew (blorok pada daun)
Umur Panen	: 20 – 25 hari setelah tanam
Bobot Per Buah	: 450 – 500 ikat / kg benih
Potensi Hasil	: 25 – 30 ton

## 2. Lay Out



P0 = AB Mix 1200 ppm (kontrol)

P1 = POC Cangkang Telur 600 ppm + rendaman kotoran walet 600 ppm

P2 = POC Cangkang Telur 900 ppm + rendaman kotoran walet 300 ppm

P3 = POC Cangkang Telur 300 ppm + rendaman kotoran walet 900 ppm

### 3. Jadwal Kegiatan

No	Uraian	Waktu Pelaksanaan ( Bulan )											
		Agustus	September	Oktober	November	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli
1	Penyusunan Proposal												
2	Bimbingan Proposal												
3	Seminar Proposal												
4	Revisi Hasil Seminar Proposal												
5	Pelaksanaan Penelitian												
6	Penyusunan Hasil Penelitian												
7	Bimbingan Skripsi												
8	Ujian Seminar Hasil												
9	Ujian Skripsi												
10	Revisi Ujian Skripsi												

#### 4. Analisis Data

Lampiran 1. Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) Kangkung Umur 5 HST

Perlakuan	Ulangan						Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6		
P0 AB Mix 1200 ppm	14,2	15,3	15	14,9	16	18	93,4	15,57
P1 POC CT 600 ppm + RW 600 ppm	13,7	14,5	14,5	14,4	14,1	13,1	84,3	14,05
P2 POC CT 900 ppm + RW 300 ppm	14	13,2	13,5	14,7	13,9	13,3	82,6	13,77
P3 POC CT 300 ppm + RW 900 ppm	14	15,9	13,7	15	13	14,4	86	14,33
Jumlah							<b>346,3</b>	<b>14,43</b>

Lampiran 2. Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Kangkung Umur 5 HST

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat Bebas (DB)	Kudrat Tengah (KT)	Fhitung	Ftabel 5%	Ftabel 1%
Perlakuan	11,31	3	3,77	4,41*	3,10	4,94
Galat	17,12	20	0,86			
Total	28,43	23				

Ket : \* = berpengaruh nyata (Fhitung > Ftabel 5%)

Lampiran 3. Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) Kangkung Umur 10 HST

Perlakuan	Ulangan						Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6		
P0 AB Mix 1200 ppm	27	27,5	28	27,7	27,7	27	164,9	27,48
P1 POC CT 600 ppm + RW 600 ppm	25,8	23,6	26	24,8	24,1	22,7	147	24,05
P2 POC CT 900 ppm + RW 300 ppm	20,07	19,5	20,5	22,5	21,5	21,5	125,57	20,93
P3 POC CT 300 ppm + RW 900 ppm	21,9	22,7	21,3	21,1	19,9	20,9	127,8	21,30
Jumlah							<b>565,27</b>	<b>23,55</b>

Lampiran 4. Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Kangkung Umur 10 HST

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat Bebas (DB)	Kudrat Tengah (KT)	Fhitung	Ftabel 5%	Ftabel 1%
Perlakuan	169,86	3	56,6	57,7**	3,10	4,9
Galat	19,63	20	1,0			
<b>Total</b>	<b>189,49</b>	<b>23</b>				

Ket : \*\* = berpengaruh sangat nyata (Fhitung &gt; Ftabel 1%)

Lampiran 5. Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) Kangkung Umur 15 HST

Perlakuan	Ulangan						Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6		
P0 AB Mix 1200 PPM	43,7	44	41	39,5	40	45	253,2	42,20
P1 POC CT 600 ppm + RW 600 ppm	35	33,7	37,7	35	36	34,2	211,6	35,27
P2 POC CT 900 ppm + RW 300 ppm	28,5	27,9	29,3	29,6	30,3	28	173,6	28,93
P3 POC CT 300 ppm + RW 900 ppm	33,4	34,1	34	31	32,6	31,5	196,6	32,77
<b>Jumlah</b>							<b>835</b>	<b>34,79</b>

Lampiran 6. Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Kangkung Umur 15 HST

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat Bebas (DB)	Kudrat Tengah (KT)	Fhitung	Ftabel 5%	Ftabel 1%
Perlakuan	1838,58	3	612,86	268,19**	3,10	4,94
Galat	45,70	20	2,29			
<b>Total</b>	<b>1884,28</b>	<b>23</b>				

Ket : \*\* = berpengaruh sangat nyata (Fhitung &gt; Ftabel 1%)

Lampiran 7. Rata-rata Jumlah Daun (helai) Kangkung Umur 5 HST

Perlakuan	Ulangan						Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6		
P0 AB Mix 1200 ppm	5	6,6	4,7	5,2	4	4	29,5	4,92
P1 POC CT 600 PPM + RW 600 ppm	4,3	4,6	5	4,7	4,9	5,1	28,6	4,77
P2 POC CT 900 ppm + RW 300 ppm	4,6	4	4,6	4,5	4,5	4,6	26,8	4,47
P3 POC CT 300 ppm + RW 900 ppm	4,3	4,5	4	4	4,2	4,3	25,3	4,22
<b>Jumlah</b>							<b>110,2</b>	<b>4,59</b>

Lampiran 8. Analisis Sidik Ragam Jumlah daun (helai) Kangkung Umur 5 HST

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat Bebas (DB)	Kudrat Tengah (KT)	Fhitung	Ftabel 5%	Ftabel 1%
Perlakuan	1,76	3	0,59	2,11 tn	3,10	4,94
Galat	5,54	20	0,28			
<b>Total</b>	<b>7,30</b>	<b>23</b>				

Ket : tn = tidak berpengaruh nyata (Fhitung < Ftabel 5%)

lampiran 9. Rata-rata Jumlah Daun (helai) Kangkung Umur 10 HST

Perlakuan	Ulangan						Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6		
P0 AB Mix 1200 ppm	8	9	7,73	9	7,9	7,3	48,93	8,16
P1 POC CT 600 ppm + RW 600 ppm	7,1	7	7,5	6,9	7,5	6,7	42,7	7,12
P2 POC CT 900 ppm + RW 300 ppm	6,9	6	6,9	6,9	6,7	7	40,4	6,73
P3 POC CT 300 ppm + RW 900 ppm	6,7	7	7	6,8	6,6	6,2	40,3	6,72
<b>Jumlah</b>							<b>172,33</b>	<b>7,18</b>

Lampiran 10. Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Kangkung Umur 10 HST

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat Bebas (DB)	Kudrat Tengah (KT)	Fhitung	Ftabel 5%	Ftabel 1%
Perlakuan	8,21	3	2,74	13,36**	3,10	4,94
Galat	4,10	20	0,20			
<b>Total</b>	<b>12,31</b>	<b>23</b>				

Ket : \*\* = berpengaruh sangat nyata (Fhitung > Ftabel 1%)

Lampiran 11. Rata-rata Jumlah Daun (helai) Kangkung Umur 15 HST

Perlakuan	Ulangan						Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6		
P0 AB Mix 1200 ppm	10	9	9,5	9,4	9	8,9	55,8	9,30
P1 POC CT 600 ppm + RW 600 ppm	8,7	9,2	9,4	8,7	9,3	8,5	53,8	8,97
P2 POC CT 900 ppm + RW 300 ppm	8,6	8,5	8,6	8,5	8,6	8,5	51,3	8,55
P3 POC CT 300 ppm + RW 900 ppm	8,8	9,4	9,4	8,5	8,7	8,5	53,3	8,88
<b>Jumlah</b>							<b>214,2</b>	<b>8,93</b>



Lampiran 12. Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Kangkung Umur 15 HST

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat Bebas (DB)	Kudrat Tengah (KT)	Fhitung	Ftabel 5%	Ftabel 1%
Perlakuan	1,71	3	0,57	4,60*	3,10	4,94
Galat	2,48	20	0,12			
<b>Total</b>	<b>4,19</b>	<b>23</b>				

Ket : \* = berpengaruh nyata (Fhitung > Ftabel 5%)

Lampiran 13. Rata-rata Panjang Akar (cm) Kangkung Umur 5 HST

Perlakuan	Ulangan						Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6		
P0 AB Mix 1200 ppm	10,7	7	7,7	6,3	6,7	7,7	46,1	7,68
P1 POC CT 600 ppm + RW 600 ppm	7,7	14,7	6,3	6	7	5,7	47,4	7,90
P2 POC CT 900 ppm + RW 300 ppm	4,6	4	4,6	4,5	4,5	4,6	26,8	4,47
P3 POC CT 300 ppm + RW 900 ppm	5	8	5,7	9,3	6,7	6,7	41,4	6,90
<b>Jumlah</b>							<b>161,7</b>	<b>6,74</b>

Lampiran 14. Analisis Sidik Ragam Panjang Akar (cm) Kangkung Umur 5 HST

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat Bebas (DB)	Kudrat Tengah (KT)	Fhitung	Ftabel 5%	Ftabel 1%
Perlakuan	44,57	3	14,86	3,58*	3,10	4,94
Galat	82,92	20	4,15			
<b>Total</b>	<b>127,50</b>	<b>23</b>				

Ket : \* = berpengaruh nyata (Fhitung > Ftabel 5%)

Lampiran 15. Rata-rata Panjang Akar (cm) Kangkung Umur 10 HST

Perlakuan	Ulangan						Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6		
P0 AB Mix 1200 ppm	11	8,7	9,3	8	11,3	8	56,3	9,38
P1 POC CT 600 ppm + RW 600 ppm	8,3	17,7	7,3	6,7	7,7	6,3	54	9,00
P2 POC CT 900 ppm + RW 300 ppm	6	6,3	6,7	6,3	6,3	7	38,6	6,43
P3 POC CT 300 ppm + RW 900 ppm	7,3	7,3	9	7	7,3	7	44,9	7,48
<b>Jumlah</b>							<b>193,8</b>	<b>8,08</b>

Lampiran 16. Analisis Sidik Ragam Panjang Akar (cm) Kangkung Umur 10 HST

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat Bebas (DB)	Kudrat Tengah (KT)	Fhitung	Ftabel 5%	Ftabel 1%
Perlakuan	27,7	3	9,23	11,01**	3,10	4,94
Galat	16,8	20	0,84			
Total	44,4	23				

Ket : \*\* = berpengaruh sangat nyata (Fhitung &gt; Ftabel 1 %)

Lampiran 17. Rata-rata Panjang Akar (cm) Kangkung Umur 15 HST

Perlakuan	Ulangan						Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6		
P0 AB Mix 1200 ppm	12	9,7	10,7	9,3	12,7	9,7	64,1	10,68
P1 POC CT 600 ppm + RW 600 ppm	11	9,7	10	9,7	10	9,7	60,1	10,02
P2 POC CT 900 ppm + RW 300 ppm	8,7	8,3	9,3	9,3	9	8,7	53,3	8,88
P3 POC CT 300 ppm + RW 900 ppm	9,7	9,7	9,7	8,7	11,3	9,3	58,4	9,73
Jumlah							<b>235,9</b>	<b>9,83</b>

Lampiran 18. Analisis Sidik Ragam Panjang Akar (cm) Kangkung Umur 15 HST

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat Bebas (DB)	Kudrat Tengah (KT)	Fhitung	Ftabel 5%	Ftabel 1%
Perlakuan	10,01	3	3,34	4,33*	3,10	4,94
Galat	15,40	20	0,77			
Total	25,41	23				

Ket : \* = berpengaruh nyata (Fhitung &gt; Ftabel 5 %)

Lampiran 19. Rata-rata Bobot Segar Keseluruhan Tanaman (gram) Kangkung

Perlakuan	Ulangan						Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6		
P0 AB Mix 1200 ppm	65,33	46	72	41	88,33	59	371,66	61,94
P1 POC CT 600 ppm + RW 600 ppm	37,33	26,67	37,67	34	33	28,67	197,34	32,89
P2 POC CT 900 ppm + RW 300 ppm	20,67	16,33	20,67	18,33	22,67	18,67	117,34	19,56
P3 POC CT 300 ppm + RW 900 ppm	31,33	25,67	33,67	22	32	21,33	166	27,67
Jumlah							<b>852,34</b>	<b>35,51</b>

Lampiran 20. Analisis Sidik Ragam Bobot Segar Keseluruhan Tanaman (gram) Kangkung

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat Bebas (DB)	Kudrat Tengah (KT)	Fhitung	Ftabel 5%	Ftabel 1%
Perlakuan	6129,7	3	2043,22	22,96**	3,10	4,94
Galat	1780	20	89			
Total	7909,7	23				

Ket : \*\* = berpengaruh sangat nyata (Fhitung &gt; Ftabel 1 %)

Lampiran 21. Rata-rata Bobot Segar Tanaman Tanpa Akar (gram)

Perlakuan	Ulangan						Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6		
P0 AB Mix 1200 ppm	52,67	37,33	64	37,33	73	55,33	319,66	53,28
P1 POC CT 600 ppm + RW 600 ppm	32	23	32,67	29,33	28	24,67	169,67	28,28
P2 POC CT 900 ppm + RW 300 ppm	16,33	14	16	14,67	19,33	15,33	95,66	15,94
P3 POC CT 300 ppm + RW 900 ppm	27,67	22,67	29,33	19	27,67	18,67	145,01	24,17
Jumlah							<b>730</b>	<b>30,42</b>

Lampiran 22. Analisis Sidik Ragam Bobot Segar Tanaman Tanpa Akar (gram)

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat Bebas (DB)	Kudrat Tengah (KT)	Fhitung	Ftabel 5%	Ftabel 1%
Perlakuan	4654,03	3	1551,34	25,43**	3,10	4,94
Galat	1220,13	20	61,01			
Total	5874,16	23				

Ket : \*\* = berpengaruh sangat nyata (Fhitung &gt; Ftabel 1 %)

Lampiran 23. Rata-rata Volume Akar Tanaman (ml)

Perlakuan	Ulangan						Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6		
P0 AB Mix 1200 ppm	40	20	20	10	30	10	130	21,67
P1 POC CT 600 ppm + RW 600 ppm	10	10	10	10	10	10	60	10,00
P2 POC CT 900 ppm + RW 300 ppm	10	10	10	10	10	10	60	10,00
P3 POC CT 300 ppm + RW 900 ppm	10	10	10	10	10	10	60	10,00
Jumlah							<b>310</b>	<b>12,92</b>

Lampiran 24. Analisis Sidik Ragam Volume Akar Tanaman (ml)

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat Bebas (DB)	Kudrat Tengah (KT)	Fhitung	Ftabel 5%	Ftabel 1%
Perlakuan	612,5	3	204,17	5,98**	3,10	4,94
Galat	683,33	20	34,17			
Total	1295,83	23				

Ket : \*\* = berpengaruh sangat nyata (Fhitung > Ftabel 1 %)

Lampiran 25. Konsentrasi Larutan AB Mix dan POC (ppm)

Waktu Pengukuran	P0		P1		P2		P3	
	Konsentrasi (ppm)	Penambahan (ppm)	Konsentrasi (ppm)	Penambahan (ppm)	Konsentrasi (ppm)	Penambahan (ppm)	Konsentrasi (ppm)	Penambahan (ppm)
7 HST (Pindah Tanam)	1200	0	1200	0	1200	0	1200	0
9	1108	92	809	442	995	260	1006	250
10	1200	0	1092	170	0	0	1080	182
11	1090	160	1030	136	761	482	1102	165
12	1146	100	1069	180	1010	250	1103	136
13	1060	200	1120	84	1010	153	1044	157
14	1071	200	1031	212	1070	173	1056	178
15	980	250	1083	164	1042	185	1102	160
16	1030	180	1048	188	1030	220	1021	235
rata - rata	1098,33	131,33	1053,56	175,11	902,00	191,44	1079,33	162,56

Lampiran 26. Jumlah Larutan AB Mix dan POC yang ditambahkan (ml)

Waktu Pengukuran	P0	P1	P2	P3
	penambahan (ml)	penambahan (ml)	penambahan (ml)	penambahan (ml)
7	400	3000	3500	2500
9	40	1110	740	535
10	0	425	0	270
11	60	300	1385	350
12	40	450	645	294
13	80	365	600	370
14	80	525	465	375
15	90	410	540	380
16	60	465	645	465
rata-rata	94,44	783,33	946,67	615,44

## 5. DOKUMENTASI



Gambar 1. Proses Pembuatan POC Cangkang Telur



Gambar 2. Proses Rendaman Kotoran Walet



Gambar 3. Proses Fermentasi POC



Gambar 4. Proses Penyaringan POC



Gambar 5. POC yang telah disaring dan siap digunakan



Gambar 6. Proses pembuatan instalasi hidroponik





Gambar 7. Proses pembuatan instalasi hidroponik



Gambar 8. Proses penyemaian tanaman kangkung





Gambar 9. Kangkung yang telah disemai



Gambar 10. Proses pemindahan kangkung ke net pot



Gambar 11. Proses pemindahan ke instalasi



Gambar 12. Awal pertumbuhan tanaman kangkung



Gambar 13. Proses pengecekan larutan nutrisi



Gambar 14. Proses pengukuran tanaman





Gambar 15. Fase pertumbuhan tanaman kangkung hidroponik



Gambar 16. Fase pertumbuhan tanaman kangkung hidroponik



Gambar 17. Panen tanaman kangkung



Gambar 18. Hasil kangkung hidroponik



Gambar 19. Bobot segar tanaman keseluruhan



Gambar 20. Bobot segar tanaman tanpa akar



Gambar 21. Volume akar dalam larutan air



## 6. SURAT IZIN PENELITIAN



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO  
LEMBAGA PENELITIAN

Jl. Achmad Nadjamuddin No.17, Kampus Unisan Gorontalo Lt.1 Kota Gorontalo 96128  
Website: lemlitunisan.ac.id, Email: lembagapenelitian@unisan.ac.id

Nomor : 173/PIP/B.04/LP-UIG/2024  
Lampiran : -  
Hal : Permohonan Izin Penelitian (Pengambilan Data)

Kepada Yth.,  
Kepala Kebun Hidroponik Al Inayah  
di -  
Tempat

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Dr. Rahmisyari, ST., SE., MM  
NIDN : 0929117202  
Pangkat Akademik : Lektor Kepala  
Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian Universitas Ichsan Gorontalo

Meminta kesediaannya untuk memberikan izin pengambilan data dalam rangka penyusunan **Proposal/Skripsi**, kepada:

Nama : Sulastri Harun  
NIM : P2121008  
Fakultas : Pertanian  
Program Studi : Agroteknologi  
Judul Penelitian : PENGARUH PEMANFAATAN POC CANGKANG TELUR DAN  
RENDAMAN KOTORAN WALET SEBAGAI ALTERNATIF AB  
MIX DALAM SISTEM HIDROPONIK TERHADAP  
PERTUMBUHAN TANAMAN KANGKUNG  
Lokasi Penelitian : Kebun Hidroponik Al Inayah Desa Timbuolo Timur Kecamatan  
Botupingge

Demikian surat ini saya sampaikan, atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan banyak terima kasih.

Dikeluarkan di Gorontalo

Tanggal, 04/11/2024

Ketua Lembaga Penelitian

  
Dr. Rahmisyari, ST., SE., MM  
NIDN: 0929117202



## 7. SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

**PT. AMAL BAKTI FANELLA**  
**KEBUN HIDROPONIK INAYAH FARM**

ALAMAT: PANTI ASUHAN AL INAYAH JL. MUCHLIS RAHIM DESA TIMBUOLO TIMUR (DEPAN KUA/POLSEK BOTUPINGGE)  
KONTAK PERSON : 085298511180 (ARFAN)

**SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN**  
Nomor : 001.b/ABF-HIDRO/V/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Arfan Botutihe, S.Kom, M.AP  
Jabatan : Direktur

Memberikan keterangan kepada mahasiswa :

Nama : Sulastrri Harun  
NIM : P2121008  
Program Studi : Agroteknologi  
Institusi : Universitas Ichsan Gorontalo

dengan ini menyatakan bahwa yang bersangkutan telah selesai melakukan penelitian di Kebun Hidroponik Al Inayah Kecamatan Botupingge Kabupaten Bone Bolango selama 2 (dua) bulan yaitu pada bulan Januari sampai dengan Februari 2025 untuk memperoleh data penelitian dalam rangka penyusunan Skripsi yang berjudul : **"PENGARUH PEMANFAATAN POC CANGKANG TELUR DAN RENDAMAN KOTORAN WALET SEBAGAI ALTERNATIF AB MIX DALAM SISTEM HIDROPONIK TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN KANGKUNG"**

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 3 Mei 2025  
Direktur,



Arfan Botutihe

Tembusan :  
1. Arsip

## 8. SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO**  
**FAKULTAS PERTANIAN**

Jl. Achmad Nadjamuddin No. 17 Tlp/Fax.0435.829975-0435.829976 Gorontalo

**SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI**

**No: 082/FP-UIG/V/2025**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. A.Nurfitriani, S.TP., M.Si  
NIDN : 0912028601  
Jabatan : Dekan

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Sulastri Harun  
NIM : P2121008  
Program Studi : Agroteknologi  
Fakultas : Pertanian  
Judul Skripsi : Pengaruh Pemanfaatan POC Cangkang Telur Dan Rendaman Kotoran Walet Sebagai alternatif AB Mix dalam Sistem Hidroponik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung

Sesuai hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi **Turnitin** untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil *Similarity* sebesar 22%, berdasarkan Peraturan Rektor No. 32 Tahun 2019 tentang Pendeteksian Plagiat pada Setiap Karya Ilmiah di Lingkungan Universitas Ichsan Gorontalo, bahwa batas kemiripan skripsi maksimal 30%, untuk itu skripsi tersebut di atas dinyatakan **BEBAS PLAGIASI** dan layak untuk diujikan.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 06 Mei 2025  
Tim Verifikasi,

Mengetahui  
Dekan,

**Dr. A. Nurfitriani, S.TP., M.Si**

**NIDN: 0912028601**

**Terlampir :**

**Hasil Pengecekan Turnitin**

**Fardiansyah Hasan, SP., M.Si**

**NIDN : 09 291288 05**

## 9. HASIL UJI TURNITIN



Page 2 of 60 - Integrity Overview

Submission ID trn:oid::1:3234258396

### 22% Overall Similarity

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

#### Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

#### Top Sources

- 0% Internet sources
- 18% Publications
- 12% Submitted works (Student Papers)

#### Integrity Flags

##### 0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.



Page 2 of 60 - Integrity Overview

Submission ID trn:oid::1:3234258396

## 10. DAFTAR RIWAYAT HIDUP



SULASTRI HARUN, Lahir di Gorontalo pada tanggal 14 Juni 2003, Agama Islam, Tempat Tinggal Desa Dumati Kecamatan Telaga Biru Kabupaten Gorontalo, Penulis anak pertama dari 3 bersaudara dari pasangan Bapak Mohamad Harun dan Ibu Yulin Husain, penulis menempuh Pendidikan formal di sekolah dasar (SD) SDN 8 Telaga Biru, Gorontalo lulus pada tahun 2015, kemudian melanjutkan studi ke sekolah madrasah tsanawiyah (MTs) Negeri 3 Kabupaten Gorontalo dan lulus pada tahun 2018. Setelah itu penulis melanjutkan Pendidikan ke sekolah menengah atas (SMA) Negeri 1 Limboto dan lulus pada tahun 2021. Penulis melanjutkan studi ke perguruan tinggi Universitas Ichsan Gorontalo pada tahun 2021 pada program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian. Kemudian penulis juga pernah mengikuti MBKM KKN – T di Desa Monano Kecamatan Bone Kabupaten Bone Bolango. Dan penulis telah melakukan Penelitian sebagai tugas akhir studi (SKRIPSI), dikebun Hidroponik Al Inayah Desa Timbuolo Timur Kecamatan Botupingge.