

**FORMULASI PUPUK ORGANIK CAIR (POC) BERBASIS LIMBAH
CAIR TAHU DAN ECENG GONDOK (*Eichornia crassipes*)
DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK AKAR KANGKUNG PAGAR
(*Ipomoea carnea*)**



SKRIPSI

Oleh

MUSTIKA SILVIA

G1A017043

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS MATARAM**

2022

**FORMULASI PUPUK ORGANIK CAIR (POC) BERBASIS
LIMBAH CAIR TAHU DAN ECENG GONDOK (*Eichornia
crassipes*) DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK AKAR
KANGKUNG PAGAR (*Ipomoea carnea*)**

SKRIPSI

Karya tulis sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana dari
Universitas Mataram

Oleh
MUSTIKA SILVIA
G1A017043

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS MATARAM
2022**

ABSTRAK

FORMULASI PUPUK ORGANIK CAIR (POC) BERBASIS LIMBAH CAIR TAHU DAN ECENG GONDOK (*Eichornia crassipes*) DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK AKAR KANGKUNG PAGAR (*Ipomoea carnea*)

Oleh:

MUSTIKA SILVIA

G1A017043

Pupuk Organik Cair (POC) adalah pupuk berbentuk cair dengan bahan baku berasal dari sisa-sisa makhluk hidup seperti sayuran, hewan, kotoran ternak, dan sebagainya. Limbah cair tahu dan eceng gondok (*Eichornia crassipes* (Mart.) Solms.) merupakan bahan yang banyak dimanfaatkan menjadi POC dikarenakan kandungan zat organik yang tinggi membuatnya berpotensi menyediakan hara *essensial* yang dibutuhkan tanaman. Kangkung pagar (*Ipomoea carnea* Jacq.) adalah jenis gulma yang akarnya diduga memiliki potensi dalam pembentukan zat *Growth Promoting*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak akar kangkung pagar terhadap kandungan unsur hara POC dan pertumbuhan pakcoy (*Brassica rapa* L.). Penelitian dilakukan pada bulan Januari hingga Maret 2022 di Green House Desa Apitaik, Kecamatan Pringgabaya, Lombok Timur. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan ekstrak akar kangkung pagar yang diberikan pada masing-masing POC yaitu F0 : 0 %, F1 : 2 %, F2 : 4 %, dan F3 : 6 %. Variabel yang diukur adalah pertumbuhan tanaman pakcoy meliputi jumlah daun, tinggi tanaman, dan berat basah tanaman. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis of varians (ANOVA) dengan uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) 5 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kadar Nitrogen total tidak berpengaruh terhadap penambahan ekstrak akar kangkung pagar yang diberikan. Sedangkan kadar hara P2O5 dan K2O berkurang seiring bertambahnya ekstrak akar kangkung pagar yang diberikan. Diduga karena adanya peran metabolit sekunder berupa alkaloid dan flavonoid yang ada pada ekstrak akar kangkung pagar. Perlakuan yang paling efektif berdasarkan beberapa parameter yang diukur adalah perlakuan F3 dengan penambahan ekstrak akar kangkung pagar sebanyak 6%.

Kata kunci : Pupuk Organik Cair, Limbah Cair Tahu, Eceng Gondok, PGPR, *Ipomoea carnea* Jacq., *Brassica rapa* L.

ABSTRACT

LIQUID ORGANIC FERTILIZER (POC) BASED ON TOFU WASTE AND WATER HYACINTH (*eichornia crassipes*) WITH THE ADDITION OF THE ROOT EXTRACT OF THE *Ipomoea carnea* Jacq.

By:

MUSTIKA SILVIA
G1A017043

Liquid organic fertilizer (POC) is a liquid fertilizer with the raw material of its manufacture derivated from the remnants of living things such as vegetables, animals, livestock manure, and so on. Tofu liquid wasted and water hyacinth (*Eichornia crassipes* (mart.) Solms.) is a material that is widely uses as a POC because of the high organic substances make it potential to provide essential nutrients needed by plants. *Ipomoea carnea* Jacq. is a type of weed whose roots have the potential for the formation of growth-promothing substances. This study aims determine the effect of *I. carnea* root extract on the content of POC nutrients and the growth of pakcoy (*Brassica rapa* L.). The study was conducted from Januari to March 2022 at green house Apitaik, Pringgabaya district, East Lombok. The research design uses a complete random design (RAL) with 4 treatments of *I. carnea* root extract given each POC, namely F0: 0 %, F1: 2 %, F2: 4 %, dan F3: 6 %. The variabel measure is the growth of pakcoy including the number of leaves, plant height, and wet weight. The research data were analyzed using the LSD (Least Significance Different) 5 %. The results showed that total-nitrogen levels did not affect to increase within *I. carnea* root extract. While the nutrient level of P₂O₅ and K₂O are reduced as the increase root of *I. carnea* extract. Allegedly due to the role of secondary metabolites contains by root of *I. carnea* named alkaloids. in The most effective treatment base on several paramaters measured is in the F3 treatment with the addition of 6 % *I. carnea* extract.

Keywords: Liquid Organic Fertilizer, Tofu Waste, Water Hyacinth, PGPR, *Ipomoea carnea* Jacq., *Brassica rapa* L.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini murni karya saya sendiri dan di dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah dituliskan atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang tertulis pada sitasi dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustakarya.

Mataram, 12 November 2022

Yang menyatakan,



Mustika Silvia

G1A017043

HALAMAN PERSETUJUAN

**FORMULASI PUPUK ORGANIK CAIR (POC) BERBASIS LIMBAH CAIR
TAHU DAN ECENG GONDOK (*Eichornia crassipes*) DENGAN
PENAMBAHAN EKSTRAK AKAR KANGKUNG PAGAR (*Ipomoea carnea*)**

MUSTIKA SILVIA

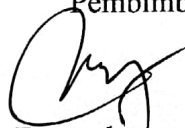
G1A017043

Menyetujui

Tim Pembimbing

Tanggal 14 November 2022

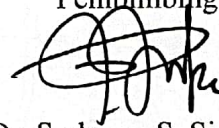
Pembimbing I



Dr. Faturrahman, S. Pt., M. Si.

19750703 200312 1 001

Pembimbing II



Dr. Sarkono, S. Si., M. Si.

19721011 200003 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul:

**FORMULASI PUPUK ORGANIK CAIR (POC) BERBASIS
LIMBAH CAIR TAHU DAN ECENG GONDOK (*Eichornia crassipes*)
DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK AKAR KANGKUNG PAGAR
(*Ipomoea carnea*)**

MUSTIKA SIL VIA

G1A017043

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Program Studi Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Pada tanggal: 26 Oktober 2022

Tim Penguji:

Dra. Aida Muspiah, M.Si.
NIP. 19660220 199203 2 001

(Ketua)

Dr. Kurniasih Sukenti, S.Si., M.Si.
NIP. 19750711200012 2 001

(Anggota I)

Dr. Faturrahman, S.Pt., M. Si
NIP. 19750703 200312 1 001

(Anggota II)

Dr. Sarkono, S.Si., M.Si.
NIP. 19721011 200003 1 001

(Anggota III)

Mengetahui:

Dekan Fakultas MIPA Universitas
Mataram



Prof. Dedy Suhendra, Ph.D.
NIP. 19671207199603 1 002

Ketua Program
Studi Biologi

Dr. Yuliodi Zamroni, S.Si, M.Si
NIP. 19810710200501 1 002

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *Subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga Skripsi ini berhasil diselesaikan. Penelitian yang dilaksanakan bulan Januari-April 2022 ini berjudul Formulasi Pupuk Organik Cair (POC) Berbasis Limbah Cair Tahu dan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) dengan Penambahan Ekstrak Akar Kangkung Pagar (*Ipomoea carnea* Jacq.) yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Saintis Strata-1 (S1) pada program studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mataram.

Penulis memahami bahwa penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak, oleh karena itu penulis dengan tulus mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu proses penyusunan skripsi ini, diantaranya:

1. Orang tua saya Ibu Rohni dan saudara saya Farabi, serta Saudari saya Mba Syarli Vanira dan Mba Esti Arianti yang telah memberikan dukungan berupa do'a dan materi sehingga membuat penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Faturrahman, S. Pt., M. Si. selaku dosen pembimbing satu yang telah banyak meluangkan waktu dan energi dalam membimbing penulis, serta tidak bosan-bosannya memberikan motivasi kepada penulis untuk terus bersemangat dalam menyelesaikan tulisan ini.
3. Bapak Dr. Sarkono, S. Si., M. Si. selaku dosen pembimbing dua yang telah sabar dalam membimbing, mengarahkan, dan banyak memberikan kritik serta saran yang sangat membantu dalam penyusunan skripsi ini.
4. Dra. Aida Muspiah., M. Si. selaku dosen pembahas yang banyak memberikan motivasi dan pandangan hidup yang mampu membangkitkan semangat saya.
5. Dr. Kurniasih Sukenti, S. Si., M. Si. selaku dosen penguji yang dengan sabar memberikan saran kepada peneliti dalam memperbaiki tulisan ini.

6. Kerabat dekat yakni Bibik Samini, Paman As, Paman Udar, Paman Sakir, Bibik Haerani, Paman Suparman, Bibik Soh, dan Bibik Syarifatul yang telah banyak memberikan kontribusi pada proses penelitian baik dalam bentuk doa dan tenaga hingga penelitian ini selesai.
7. Kawan sepejuangan sekaligus sahabat yakni Nahdia Putri, Nuwahira Hijralia A., Rizkia Apriani, Nur Ardiana, Widia Hasmiati, Bq. Jelita Puspita Sari, dan Amanda Nopita S. atas segala peranannya dalam membantu proses penelitian dari awal hingga akhir dan sebagai tempat berkeluh kesah atas curahan hati yang gundah selama melakukan penelitian hingga menyelesaikan skripsi ini.
8. Adik-adikku yakni Arsyad, Fahri, Abi, Sisi, Rofiq, Bustomi, Yunita, dan kawan-kawan lainnya yang sedikit tidaknya banyak menawarkan tawa ceria ditengah-tengah menjalani proses penyelesaian tugas akhir ini.
9. Mba Vici Lestari Hasyim dan Mba Bq. Oktavina S. yang telah bersedia menjadi pendengar yang baik dan motivator untuk terus semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Kepada diri sendiri, Mustika Silvia. Yang telah menjadi sosok tegar dan kuat, serta bijak dalam menjalani segala proses yang ada selama perkuliahan hingga menyelesaikan tugas akhir ini. *You are what you think who you are, and Allah is always be there for you, no matter what happened in your life.*
11. Serta semua pihak yang terlibat yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan dukungan kepada penulis selama menjalani masa perkuliahan hingga berhasil menyelesaikan tulisan ini.

Harapan penulis semoga tulisan ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan kedepannya utamanya dalam bidang pertanian. Penulis menyadari terdapat banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca untuk perbaikan penulisan ke depannya.

Mataram, 19 Juni 2022

Mustika Silvia

MOTTO

“Dan Kami pasti akan menguji kamu dengan sedikit ketakutan, kelaparan, kekurangan harta, jiwa, dan buah-buahaan. Dan sampaikanlah kabar gembira bagi orang-orang yang sabar.” (QS. Al-Baqarah :155)

“...dan Kami jadikan sebagian kamu sebagai cobaan bagi sebagian yang lain. Maukah kamu bersabar?...” (QS. Al-Furqan :20)

*“dan bahwa manusia hanya memperoleh apa yang telah diusahakannya,..”
(QS. An-Najm :39)*

“hidup itu tidak hanya sekali, namun berkali-kali. Kesempatan terbesar adalah ketika hidup di dunia. Maka dari itu, lakukanlah yang terbaik menurut hati nurani. Dan gantungkanlah hati nurani pada Dia, Sang Pemilik Hati.” (Silvia, 2022).

Karya ini saya persembahkan untuk:

Ibu Rohni, Bapak Mustarif (alm.), Bapak Gunawan Taman, Mba Esti Arianti, Mba Syarli Fanira, Dan Adek Azali Farabi.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSETUJUAN.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	3
1.3 Tujuan penelitian	3
1.4 Manfaat penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pupuk organik.....	5
2.2 Limbah cair industri tahu.....	6
2.3 Eceng gondok (<i>Eichornia crassipes</i>)	7
2.4 Tanaman kangkung pagar (<i>Ipomoea carnea</i>)	8
2.5 Faktor pemicu pertumbuhan tanaman	10
BAB III. METODE PENELITIAN.....	12
3.1 Waktu dan tempat penelitian	12
3.2 Alat dan bahan penelitian	12
3.2.1 alat-alat penelitian	12
3.2.2 Bahan-bahan penelitian	12
3.3 Jenis penelitian	12
3.4 Variabel penelitian.....	13

3.5	Rancangan percobaan.....	13
3.6	Model percobaan	14
3.7	Cara kerja.....	15
	3.7.1 Pembuatan pupuk organik cair	15
	3.7.2 Perlakuan POC ke tanaman	18
3.8	Analisis data.....	20
3.9	Alur penelitian	20
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN		21
4.1	Hasil penelitian	21
	4.1.1 Kandungan unsur hara POC	21
	4.1.2 Respon pertumbuhan pakcoy.....	21
	4.1.3 Parameter lingkungan	27
4.2	Pembahasan.....	27
BAB V. PENUTUP.....		31
DAFTAR PUSTAKA		32
LAMPIRAN		38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Ipomoea carnea</i>	10
Grafik 4.2 Rata-rata jumlah daun (helai)	22
Grafik 4.3 Rata-rata tinggi tanaman (cm)	24
Graifk 4.4 Rata-rat total berat basah	26

DAFTAR TABEL

Tabel 2.2 Standar kualitas pupuk organik cair.....	6
Tabel 3.4.1 Rincian formulasi POC	13
Tabel 4.1 Hasil analisis unsur hara POC.....	21
Tabel 4.2 Rata-rata jumlah daun	22
Tabel 4.3 Hasil uji ANOVA Satu Arah terhadap jumlah daun pakcoy	23
Tabel 4.4 Hasil uji BNT	23
Tabel 4.5 Rata-rata tinggi tanaman	24
Tabel 4.6 Hasil uji ANOVA Satu Arah terhadap tinggi pakcoy.....	25
Tabel 4.7 Rata-rata jumlah berat basah.....	25
Tabel 4.8 Hasil Uji ANOVA Satu Arah terhadap berat basah pakcoy	26
Tabel 4.9 Hasil pengukuran parameter lingkungan	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Jumlah daun tanaman pakcoy (<i>Brassica rapa</i> L.)	38
Lampiran 2. Tinggi tanaman pakcoy (<i>Brassica rapa</i> L.)	39
Lampiran 3. Berat basah tanaman pakcoy (<i>Brassica rapa</i> L.)	40
Lampiran 4. Hasil analisis kandungan unsur hara POC.....	41
Lampiran 5. Pembuatan POC	42
Lampiran 6. Pembibitan dan penanaman pakcoy (<i>Brassica rapa</i> L.)	44
Lampiran 7. Perbandingan pakcoy (<i>Brassica rapa</i> L.) pada umur 35 HST (panen)	46
Lampiran 8. Pengambilan data penelitian	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pupuk organik merupakan hasil akhir dari peruraian sisa-sisa (seresah) tanaman dan hewan, misalnya pupuk kandang, pupuk hijau, kompos dan sebagainya. Pupuk organik dijadikan alternatif untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik yang dalam jumlah berlebih dapat mencemari lingkungan. Pupuk Organik Cair (POC) merupakan pupuk organik berbentuk cair dengan kandungan senyawa yang dapat memberikan hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman pada tanah. Keunggulan dari POC adalah dapat menyehatkan lingkungan, revitalisasi produktivitas tanah, menekan biaya, dan meningkatkan kualitas produk yang pembuatannya dapat menggunakan limbah yang ada di sekitar lingkungan (Hadisuwito, 2012).

Salah satu limbah yang sering digunakan dalam pembuatan POC adalah limbah cair dari pengolahan tahu. Limbah cair tahu memiliki kandungan unsur hara diantaranya N 1, 24%, P_2O_5 5,54%, K_2O 1,34%, dan C-Organik 5,803% yang merupakan unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman. Unsur hara N, P, dan K yang terkandung pada limbah cair tahu dibutuhkan tanaman pada proses fisiologis dan metabolisme hingga dapat meningkatkan laju pertumbuhan dan berpengaruh pada tinggi tanaman (Amin *et al.*, 2017). Namun, kadar N-total yang belum memenuhi standar mutu yang berlaku membuat POC limbah cair tahu tidak dapat berdiri sendiri. Sehingga, perlu dikombinasikan dengan bahan lain yang memiliki kandungan unsur hara yang lebih tinggi agar dapat membantu pertumbuhan tanaman (Aliyena *et al.*, 2018).

Eceng Gondok (*Eichornia crassipes* (Mart.) Solms.) merupakan salah satu tanaman gulma yang dimanfaatkan dalam pembuatan POC. Hal ini dikarenakan eceng gondok (*Eichornia crassipes* (Mart.) Solms.) mengandung 78,47 % bahan organik, 21,23 % C organik, 0,28 % N total, 0,0011 P total %, dan 0,016 % K total. Kandungan unsur hara pada eceng gondok dapat di manfaatkan sebagai

bahan pembuatan POC, karena berpotensi dalam pengayaan unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman (Pramushinta, 2018). Pemberian POC eceng gondok 50 ml/polybag berpengaruh nyata terhadap tinggi, jumlah daun, dan berat basah tanaman pakcoy (Simanjuntak, 2019). Hal ini dikarenakan kandungan unsur N dalam POC eceng gondok berperan dalam pembentukan protein dan klorofil yang secara tidak langsung dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Hadisuwito, 2012). Namun, sama seperti POC dari limbah tahu ketersediaan kadar unsur N pada POC eceng gondok belum memenuhi standar mutu yang berlaku.

Alternatif lain yang dilakukan oleh para ilmuwan untuk meningkatkan daya pertumbuhan tanaman adalah dengan menambahkan hormon pertumbuhan pada POC. Dalam dunia pertanian hormon pertumbuhan digunakan untuk memperbesar ukuran, meningkatkan kualitas produk, dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap lingkungan yang kurang mendukung (Pujiasmanto, 2020). Salah satu tumbuhan dengan ketahanan tinggi terhadap lingkungan adalah kangkung pagar (*Ipomoea carnea* Jacq.). Jenis tumbuhan ini dapat tumbuh dengan liar dengan populasi padat di sepanjang dasar sungai, tepi sungai, kanal dan area lahan basah lainnya (Bhalerao dan Teli, 2016). Dalam bidang pertanian tanaman ini dimanfaatkan sebagai campuran pupuk organik seperti pupuk hijau yang hasilnya berpengaruh terhadap berat basah dan panjang akar tanaman sawi (Rachmawati, 2019)

Kemampuan pertumbuhan *Ipomoea carnea* Jacq. yang sangat cepat memiliki potensi dalam pembentukan zat *Growth promoting* di bagian akar yang membantu pertumbuhan tanaman dan hasil tanaman dalam beberapa mekanisme. *Growth promoting* adalah kelompok bakteri, jamur, dan hormon yang dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, biasanya dikenal dengan istilah *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Hormon pertumbuhan dalam bentuk ZPT (Zat Pengatur Tumbuh) (Atmaja, 2017). Isolasi bakteri PGPR dari akar tanaman yang berasal dari marga *Ipomoea* yang dilakukan oleh Mollah *et al.* (2020) dan didapatkan bahwa pada bagian akar

Ipomoea pes-caprae terdapat bakteri dari genus *Bacillus* sp. dan *Pseudomonas* sp. yang berperan dalam meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan mensintesis hormon auksin, giberelin, dan sitokinin. Selain itu bakteri *Bacillus* sp. dan *Pseudomonas* sp. juga berperan dalam bakteri penambat nitrogen (Wardani *et al.*, 2018).

Berdasarkan hal tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan memanfaatkan akar tanaman yang berasal dari marga *Ipomoea* yaitu jenis *Ipomoea carnea* Jacq. yang diduga memiliki potensi dalam menghasilkan zat *Growth Promoting* (PGPR dan Hormon) dan diharapkan dapat meningkatkan aktivitas bakteri penambat nitrogen dalam proses pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang yang telah disampaikan sebelumnya, rumusan masalah yang diajukan pada penelitian ini adalah :

- a. Bagaimana pengaruh penambahan ekstrak akar kangkung pagar (*Ipomoea carnea* Jacq.) terhadap kandungan unsur hara pada POC berbasis limbah cair tahu dan eceng gondok (*Eichornia crassipes* (Mart.) Solms.)?
- b. Bagaimana pengaruh penambahan ekstrak akar kangkung pagar (*Ipomoea carnea* Jacq.) terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.)?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

- a. Mempelajari pengaruh penambahan ekstrak akar kangkung pagar (*Ipomoea carnea* Jacq.) terhadap kandungan unsur hara pada POC berbasis limbah cair tahu dan eceng gondok (*Eichornia crassipes* (Mart.) Solms.).
- b. Menganalisis pengaruh penambahan ekstrak akar kangkung pagar (*Ipomoea carnea* Jacq.) pada POC berbasis limbah cair tahu dan eceng gondok (*Eichornia crassipes*(Mart.) Solms.) terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.).

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai manfaat ekstrak kangkung pagar (*Ipomoea carnea* Jacq.) dalam meningkatkan kualitas pertumbuhan tanaman dan informasi mengenai pentingnya penggunaan pupuk organik sebagai upaya pengendalian lingkungan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pupuk Organik

Pupuk organik merupakan hasil akhir dari peruraian sisa-sisa (seresah) tanaman dan binatang, misalnya pupuk kandang, pupuk hijau, kompos dan sebagainya. Pupuk organik mempunyai fungsi yang penting yaitu untuk mengemburkan lapisan tanah permukaan, meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air, yang keseluruhannya dapat meningkatkan kesuburan tanah (Sutedjo, 2010). Sumber bahan organik dapat berupa kompos, pupuk hijau, pupuk kandang, sisa panen (jerami, brangkas, tongkol jagung, bagas tebu, dan sabut kelapa), limbah ternak, limbah industri yang menggunakan bahan pertanian, dan limbah kota (Herdiyanto dan Setiawan, 2015).

Keunggulan pupuk organik adalah tersedianya hara bagi tanaman, baik hara makro maupun mikro yang relatif lengkap dibanding pupuk anorganik. Keuntungan lain adalah dapat meningkatkan kesuburan tanah, menambah unsur hara mikro tanah, mengemburkan tanah, memperbaiki kemasaman tanah, memperbaiki porositas tanah, meningkatkan kemampuan tanah dalam menyediakan oksigen bagi perakaran. Bahan organik memacu pertumbuhan dan perkembangan bakteri dan biota tanah. Secara umum pupuk organik berguna bagi konservasi lahan kritis yang semakin meluas di Indonesia (Juliani *et al.*, 2017). Pupuk organik dalam bentuk padat maupun cair dapat membantu pertumbuhan tanaman dengan meningkatkan produktivitas tanaman baik dari segi jumlah daun, tinggi batang, jumlah akar, dan sebagainya (Subhaktiyasaa dan Sumaryanib, 2020).

Pupuk Organik Cair (POC) adalah pupuk yang bahan baku pembuatannya berasal dari sisa-sisa makhluk hidup seperti sayuran, hewan, kotoran ternak dan sebagainya yang berbentuk cair dengan kandungan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanah. Keunggulan pupuk organik cair dibandingkan dengan pupuk organik padat adalah lebih mudah diserap oleh tanah dan juga lebih ekonomis dalam pembuatannya. Hal ini dikarenakan pembuatan pupuk cair dapat menggunakan

limbah yang ada di sekitar lingkungan (Hadisuwito, 2012). Produk POC yang sudah banyak diteliti memiliki kandungan hara yang beragam, hal ini tergantung dari jenis bahan yang digunakan pada campuran pupuk. Adapun persyaratan teknis minimal yang terkandung dalam POC berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 261/KPTS/SR,310/M/4/2019 disajikan pada tabel 2.2 sebagai berikut :

Tabel 2.2 Standar Kualitas Pupuk Organik Cair

PARAMETER	STANDAR MUTU
C-Organik	10 %
Ph	4-9
Logam berat :	
- As	Maksimum 5,0 ppm
- Hg	Maksimum 0,2 ppm
- Pb	Maksimum 5,0 ppm
- Cd	Maksimum 1,0 ppm
Hara mikro :	
- N	2-6 %
- P ₂ O ₅	
- K ₂ O	
Hara mikro :	
- Fe total	90-900 ppm
- Mn total	25-500 ppm
- Cu total	25-500 ppm
- Zn total	25-500 ppm
- B total	12-250 ppm
- Mo total	2-10 ppm

Sumber : Permentan Nomor 261 Tahun 2019

2.2 Limbah Cair Industri Tahu

Limbah cair tahu bersifat asam dan mengandung bahan organik yang tinggi. Dalam limbah cair tahu terdapat kandungan nutrient yang terdiri dari 90,74 % air, 1,8 % protein, 1,3 % lemak, 7,36 % serat kasar, dan 0,32 % abu (Romansyah *et al.*, 2018). Limbah cair tahu memiliki kadar N-total (0,47%), kadar Posfor (0,03%), kadar Kalium (0,10%) dan kadar C-Organik (1,36%) (Samsudin *et al.*, 2018). Limbah cair industri tahu yang dianggap berbahaya apabila langsung dibuang ke lingkungan yakni dialirkan ke sungai tanpa proses penanganan yang baik, maka air sungai berubah warna menjadi coklat kehitaman dan berbau busuk (Romansyah *et al.*, 2018)

Salah satu upaya pemanfaatan limbah cair tahu adalah mengolahnya menjadi POC sebagai upaya dalam mengurangi resiko pencemaran lingkungan yang menimbulkan bau yang tidak sedap (Purba, 2019). Pemberian fermentasi limbah cair tahu berpengaruh nyata terhadap berat per tongkol jagung manis dengan perlakuan 25 ml/l memperlihatkan berat tongkol terbaik yakni 276,25 gram (Umarie *et al.*, 2018). Pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) pemberian POC limbah cair tahu dengan konsentrasi 10 % menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman (Amalia, 2015). Pada kangkung darat pengaruh yang signifikan dan nyata terlihat dari perlakuan pemberian konsentrasi pupuk cair sebesar 7,5%, 10%, 12,5% dan 15% yang berpengaruh terhadap berat basah tanaman yaitu 10,89 gr, 16,32 gr, 23,47 gr dan 37,61 gr (Aliyena *et al.*, 2015).

Untuk tanaman pakcoy pemberian limbah cair tahu konsentrasi 25% - 50% merupakan konsentrasi yang lebih baik untuk pertumbuhan dan produksi tanaman. Produksi yang dihasilkan sebesar $1.970 \text{ g/m}^2 \pm 2.015 \text{ g/m}^2$ atau setara dengan 19,7 ton/ha \pm 20,15 ton/ha (Amin *et al.*, 2017). Pemberian limbah cair tahu sebagai pupuk organik juga dilakukan pada tanaman seledri dengan pertumbuhan jumlah daun, jumlah tangkai daun dan tinggi tanaman paling baik pada pemberian 300 ml berturut-turut yakni 16 helai daun, 7 tangkai daun, dan tinggi tanaman 17,13 cm (Trianti, 2017).

2.3 Eceng Gondok (*Eichornia crassipes* (Mart.) Solms.)

Eceng gondok (*Eichornia crassipes* (Mart.) Solms.) selama ini dikenal sebagai gulma pada tanaman air, hal ini dikarenakan kemampuan pertumbuhannya yang sangat cepat dalam menutupi permukaan air. Pertumbuhan eceng gondok (*Eichornia crassipes* (Mart.) Solms.) yang tidak terkendali memicu ketidakseimbangan pada ekosistem perairan yang ditumbuhi dengan mengambil produktivitas badan air (mengambil ruang dan unsur hara yang dibutuhkan oleh ikan). Laju perkembangan eceng gondok (*Eichornia crassipes* (Mart.) Solms.) biasanya menjadi lebih cepat apabila pada badan air mengandung limbah tertentu (Zulfikar, 2010).

Dari hasil analisa kandungan eceng gondok diperoleh bahan organik yakni C organik 21,23 %, N total 0,2 %, P total 0,0011 %, dan K total 0,016 %, sehingga eceng gondok bisa dimanfaatkan sebagai pupuk organik, karena di dalam eceng gondok terdapat unsur-unsur yang sangat dibutuhkan oleh tanaman (Pramushinta, 2018). Widiyasma dan Gamayanti (2017) menyatakan bahwa eceng gondok (*Eichornia crassipes* (Mart.) Solms.) dapat digunakan sebagai bahan baku campuran isian digester biogas yang dapat menghasilkan pupuk organik untuk memperbaiki kesuburan tanah.

Pemberian POC eceng gondok dengan konsentrasi 40% dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah dan berat kering tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) masing-masing yakni $44,1 \pm 3,77$ e, $13 \pm 2,64$ e, $13 \pm 2,64$ e, dan $44,1 \pm 2,70$ e (Moi *et al.*, 2015). Dosis 16 ml/liter POC eceng gondok memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) dengan tinggi tanaman 23,64 cm, jumlah daun 11,8 helai, berat basah 1,91 gram, dan berat kering 2,34 gram (Apzani *et al.*, 2017). Pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) paling baik dengan dosis 300 ml POC eceng gondok dengan rata-rata tinggi tanaman adalah 16,25 cm dan rata-rata jumlah daun adalah 13,58 (Juarni, 2017). Pemberian POC eceng gondok 60 ml/polybag dengan hasil terbaik pada tinggi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) yakni 17,71 cm, jumlah daun 11 helai dan memberikan bobot segar per tanaman yaitu 37,15 gram (Simanjuntak, 2019).

2.5 Tanaman Kangkung Pagar (*Ipomoea carnea* Jacq.)

Kangkung pagar (*Ipomoea carnea* Jacq.) umumnya dikenal sebagai *Bush Morning Glory*. Klasifikasi kangkung pagar sesuai dalam sistematika tumbuhan termasuk ke dalam :

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Kelas : Magnoliopsida-Dicotyledonae
Ordo : Solanales
Family : Convolvulaceae

Genus : *Ipomoea*
Spesies : *Ipomoea carnea* Jacq.

Kangkung pagar (*Ipomoea carnea* Jacq.) berasal dari daerah tropis Amerika Selatan. Kangkung pagar memiliki karakteristik batang kokoh yang tebal dan memiliki banyak cabang dari pangkal, tegak, berkayu, bentuknya silinder, dan berwarna kehijauan. Pertumbuhan batang dapat mencapai 6 meter di wilayah darat dan biasanya lebih pendek di wilayah perairan. Daunnya sederhana dan petiolate, tangkai daunnya silindris, panjangnya mencapai 4,0 - 7,5 cm dan 2,5 cm. - diameter 3,0mm. Permukaan atas daun berwarna hijau kusam dan permukaan bawah lebih pucat (Srivastava dan Shukla, 2015).

Kangkung pagar (*Ipomoea carnea* Jacq.) dapat tumbuh dengan liar dengan populasi padat di sepanjang dasar sungai, tepi sungai, kanal dan area lahan basah lainnya (Bhalerao dan Teli, 2016). Kemampuan beradaptasi yang tinggi dari tanaman kangkung pagar dari wilayah akuatik ke wilayah xerofit dianggap sebagai bencana terhadap lingkungan sekitar yang menyebabkan kesulitan dalam penggunaan lahan tanah, mempengaruhi irigasi, navigasi, serta aktivitas perikanan (Saxena *et al.*, 2017).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa *Ipomoea carnea* Jacq. memiliki kandungan anti bakteri, anti jamur, anti oksidan, anti mikroba, anti kanker, anti kejang, imunomodulator, antidiabetes, hepatoprotektif, anti inflamasi, ansiolitik, sedatif, kardiovaskular, dan penyembuhan luka (Srivastava dan Shukla, 2015). Selain dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan obat-obatan, *Ipomoea carnea* Jacq. juga dimanfaatkan dalam bidang pertanian yakni sebagai campuran pupuk organik seperti pupuk hijau (Rachmawati, 2019). Batangnya dijadikan sebagai alternatif bahan genteng komposit (Fawaid, 2014). Berdasarkan skrining fitokimianya bahwa bunga kangkung pagar mengandung flavonoid, saponin, fenolik dan alkaloid (Abriyani *et al.*, 2021).

Meskipun demikian, pemanfaatan tanaman *Ipomoea carnea* Jacq. yang banyak dilakukan masih hanya sebatas daun, batang, dan bunga saja. Sementara itu, penelitian mengenai akar tanaman *Ipomoea carnea* Jacq. yang diduga sebagai

faktor pemicu tumbuh tanaman (*Growth Promoting*) belum banyak dilakukan oleh para ilmuwan. Kemampuan pertumbuhan *Ipomoea carnea* yang sangat cepat memiliki potensi dalam pembentukan zat *Growth promoting* di bagian akar yang membantu pertumbuhan tanaman dan hasil tanaman dalam beberapa mekanisme.



Gambar 1. *Ipomoea carnea* (Sumber: dokumentasi pribadi)

2.6 Faktor Pemicu Pertumbuhan Tanaman

Faktor pemicu pertumbuhan (*Growth Promoting*) adalah kelompok bakteri, jamur, atau hormon yang dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, biasanya dikenal dengan istilah *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Hormon pertumbuhan dalam bentuk ZPT (Zat Pengatur Tumbuh) (Atmaja, 2017). Kelompok bakteri, jamur, maupun hormon ini bermanfaat dalam memacu pertumbuhan tanaman dan mampu berperan dalam pengendalian beberapa penyakit tanaman dikarenakan aktivitasnya.

Aktivitas yang dilakukan oleh PGPR adalah beberapa proses yang berbeda seperti fiksasi nitrogen biologis, pelarutan fosfat, dan sintesis fitohormon. PGPR berpotensi bekerja sebagai fitostimulator melalui produksi berbagai fitohormon seperti asam indol asetat (IAA), sitokinin, giberelin, dan etilen. Tetapi beberapa bakteri dan jamur memiliki kemampuan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan membatasi pertumbuhan patogen tanaman yang dikenal sebagai biopestisida. Biosintesis sianida, produksi siderofor, dan induksi gen resistensi sistemik pada tanaman adalah mekanisme yang berbeda bagi PGPR untuk bekerja melawan patogen tanaman. PGPR juga dapat bekerja sebagai agen biokontrol

yang memberikan perlindungan pada tanaman, meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui sintesis antibiotik. Penggunaan biopestisida meningkat perlahan pada tingkat 8% per tahun berdasarkan berbagai jenis pestisida mikroba (Riaz *et al.*, 2020).

Isolasi bakteri PGPR dari akar tanaman yang berasal dari marga *Ipomoea* yang dilakukan oleh Mollah *et al.* (2020) dan didapatkan bahwa pada bagian akar *Ipomoea pes-caprae* terdapat bakteri dari genus *Bacillus* sp. dan *Pseudomonas* sp. yang berperan dalam meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan mensintesis hormon auksin, giberelin, dan sitokinin. Selain itu bakteri *Bacillus* sp. dan *Pseudomonas* sp. juga berperan dalam bakteri penambat nitrogen (Wardani *et al.*, 2018).

Berdasarkan hal tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan memanfaatkan akar tanaman yang berasal dari marga *Ipomoea* yaitu jenis *Ipomoea carnea* yang diduga memiliki potensi dalam menghasilkan zat *Growth Promoting* (PGPR dan hormon) dan diharapkan dapat meningkatkan aktivitas bakteri penambat nitrogen dalam proses pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari hingga Maret 2022 di Green House di desa Apitaik, kecamatan Pringgabaya, Kabupaten Lombok Timur dan di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) NTB.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.3.1 Alat-alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan dapur, pisau, blender, botol plastik, ember plastik, gelas ukur plastik, corong plastik, *soil tester*, *lux meter*, *hygrometer*, *sprayer*, pipet volume, labu Erlenmeyer 50 ml, *hot plate*, alat Kjeldahl yang terdiri dari labu Kjeldahl, alat dekstruksi dan alat destilasi serta peralatan instrumen yang digunakan yaitu neraca analitik, spektrofotometer: UV-VIS Jasco V-730 dan spektrofotometer serapan atom (SSA) Shimadzu AA-7000.

3.3.2 Bahan-bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi limbah cair tahu, eceng gondok (*Eichornia crassipes*), ekstrak akar kangkung pagar (*Ipomoea carnea*), Effective Microorganism (EM4), molasse, bibit pakcoy merk Bintang Asia, tanah sawah, polybag, air, selenium, HNO₃ 65 %, HClO₄ 70-72%, H₂SO₄ 95-97 %, NaOH 40%, H₃BO₃ 1%, indikator *conway*, pereaksi pembangkit warna, dan aquades.

3.3 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah analisis kuantitatif dengan model rancangan adalah penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen adalah salah satu jenis penelitian kuantitatif yang mengukur sebab akibat dengan membandingkan efek variabel bebas terhadap variabel terikat melalui pengendalian terhadap variabel bebas (Purba, 2019).

3.4 Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan tiga variabel yaitu variabel bebas, variabel terikat dan variabel kontrol sebagai berikut :

1. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penambahan ekstrak akar kangkung pagar (0 %, 2 %, 4 %, 6 %)/L
2. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah berat bahan dasar pembuatan POC, volume EM4, molasse, berat media tanam (tanah) konsentrasi pupuk, dan volume pupuk yang diberikan.
3. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar unsur makro (N, P, dan K) POC dan pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah).

3.5 Rancangan Percobaan

Desain penelitian yang dilakukan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yakni pemberian pupuk dengan penambahan konsentrasi ekstrak kangkung pagar yang berbeda terhadap tanaman kangkung darat dan pakcoy dengan taraf pengulangan sebanyak 5 kali. RAL digunakan untuk percobaan yang mempunyai media atau tempat media yang seragam atau homogen. Rincian formulasi yang digunakan disajikan pada tabel 3.5.1.

Table 3.5.1 Rincian Formulasi POC

No.	Bahan	Formula			
		0	1	2	3
1	Limbah cair tahu	50 %	50 %	50 %	50 %
2	Eceng gondok	30 %	30 %	30 %	30 %
3	Larutan bioaktivator (EM4 + molasse)	10 %	10 %	10 %	10 %
5	Air	9%	7 %	5 %	3 %
6	Ragi/Yeast	1 %	1 %	1 %	1 %
7	Ekstrak akar kangkung pagar	0 %	2 %	4 %	6 %
	TOTAL	100 %	100 %	100 %	100%

3.6 Model Percobaan

F-0 :

U1.1	U1.2	U1.3	U1.4	U1.5
U2.1	U2.2	U2.3	U2.4	U2.5
U3.1	U3.2	U3.3	U3.4	U3.5

F-1 :

U1.1	U1.2	U1.3	U1.4	U1.5
U2.1	U2.2	U2.3	U2.4	U2.5
U3.1	U3.2	U3.3	U3.4	U3.5

F-2 :

U1.1	U1.2	U1.3	U1.4	U1.5
U2.1	U2.2	U2.3	U2.4	U2.5
U3.1	U3.2	U3.3	U3.4	U3.5

F-3 :

U1.1	U1.2	U1.3	U1.4	U1.5
U2.1	U2.2	U2.3	U2.4	U2.5
U3.1	U3.2	U3.3	U3.4	U3.5

Keterangan :

U1.1 = Ulangan ke-1 Unit 1

U2.2 = Ulangan ke-2 Unit 2

U3.3 = Ulangan ke-3 Unit 3

3.7 Cara Kerja

3.7.1 Pembuatan Pupuk Organik Cair

3.7.1.1 Tahap persiapan

Bahan-bahan yang digunakan adalah limbah cair tahu, eceng gondok, dan ekstrak akar kangkung pagar dengan dosis 0 %/L, 2 %/L, 4 %/L, dan 6 %/L. Sedangkan bioaktivator yang digunakan adalah *Effective Microorganism* (EM4) dan molasses dengan perbandingan 1:1 (Purba, 2019). Adapun proses pembuatan POC dalam penelitian ini meliputi tahap-tahap berikut :

a. Pemotongan eceng gondok

Eceng gondok ditimbang sebanyak 6 kg, kemudian dihaluskan dengan blender yang bertujuan untuk memudahkan proses dekomposisi bahan organik dari bahan baku dan mempercepat proses penguraian selama masa fermentasi.

b. Pembagian eceng gondok

Total sebanyak 6 kg eceng gondok dibagi menjadi 4 (masing-masing 1,5 kg) sesuai dengan jumlah ember plastik tempat fermentasi.

c. Limbah cair tahu

Limbah cair tahu yang baru keluar pabrik ditampung menggunakan ember plastik. Sebanyak 10 liter limbah tahu dibagi menjadi 4 (masing-masing 2,5 liter)

d. Pembuatan ekstrak akar tanaman kangkung pagar

Akar kangkung pagar diambil dan dibersihkan dengan air untuk menghilangkan tanah dan kotoran yang menempel. Selanjutnya dipotong-potong/dihancurkan, dikering udarakan tanpa terkena cahaya matahari langsung selama 3 hari. Setelah kering dipotong kecil-kecil kemudian digiling dengan menggunakan blender. Selanjutnya dibuat larutan ekstrak kangkung pagar menggunakan metode maserasi yang dimodifikasi (Shahabuddin dan Hasanah, 2013) yang menggunakan pelarut air dengan perbandingan 1:10 (ekstrak akar : air (gram/ml)) lalu diaduk selama 6-7 menit dan direndam selama 24 jam. Larutan

kemudian disaring untuk diambil airnya dan disimpan ekstrak kangkung pagar dalam botol sebagai stok untuk pembuatan POC (Valentino *et al.*, 2020).

e. Pembuatan larutan bioaktivator

Larutan bioaktivator dibuat dengan perbandingan 1:1 (25 ml EM4 25 : ml molasse) kemudian diaduk rata dalam ember agar tekstur menjadi homogen (Purba, 2019).

3.7.1.2 Tahap fermentasi

Dicampur larutan bioaktivator dengan limbah cair tahu, eceng gondok, ekstrak akar kangkung pagar, yeast, dan air ke dalam wadah plastik/ember plastik, diaduk hingga homogen. Ditunggalkan untuk proses fermentasi selama 15 hari. Dilakukan pengadukan setiap dua hari sekali yang bertujuan agar mikroorganisme merata dalam menguraikan bahan (Purba, 2019).

Setelah 15 hari hasil fermentasi disaring menggunakan kain penyaring untuk memisahkan bagian ampas dan cairan POC. Selanjutnya dilakukan analisis kandungan N total, P total, dan K total yang dilakukan di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) NTB.

3.7.1.3 Analisa kandungan hara

a. Penetapan kadar N-total

Sampel ditimbang sebanyak 1 gram, dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl. Kemudian ditambahkan 1 gr Selenium dan 3 ml H₂SO₄, didiamkan selama 1 malam. Selanjutnya didestruksi pada suhu 300-350° C selama 3-4 jam sampai larutan menjadi jernih. Larutan hasil destruksi didinginkan. Kemudian larutan diencerkan menggunakan aquadest hingga 50 ml, ditambahkan indikator *conway* dan ditambahkan larutan NaOH. Destilat ditampung ke dalam larutan H₃BO₃ 1 %. Selanjutnya dilakukan tahap destilasi sampai didapat destilat kurang lebih 100 mL. Destilat kemudian dititrasi menggunakan HCl 0,1 N yang telah distandarisasi sampai terjadi perubahan warna menjadi merah muda. Titrasi juga dilakukan

terhadap blanko. Blanko adalah larutan pembanding tanpa penambahan sampel.

b. Penetapan kadar P

Sampel ditimbang sebanyak 1 gram, dimasukkan ke dalam labu Kjedaahl 50 ml. Kemudian ditambahkan 5 ml HNO₃ 65 % dan 5 ml HClO₄ 70-72 % diaduk dan dibiarkan semalam. dipanaskan di alat destruksi dengan suhu 350° C dan diaduk setiap 15 menit sekali sampai uapnya hilang kemudian didinginkan selama 3-4 jam. Setelah itu ditambahkan aquades sampai batas labu ukur, dipipet sebanyak 1 ml pada labu ukur dan ditambahkan larutan pembangkit warna (terdiri dari 12 gr ammonium heptamoblidat + 0, 275 gr kalium antimoniltartat + 140 ml H₂SO₄ dalam 1 liter aquades). Selanjutnya larutan dikocok hingga homogen kemudian diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang (λ) max = 700 nm.

c. Penetapan kadar K

Sampel ditimbang sebanyak 1 gram, dimasukkan ke dalam labu Kjedaahl 50 ml. Kemudian ditambahkan 5 ml HNO₃ 65 % dan 5 ml HClO₄ 70-72 % diaduk dan dibiarkan semalam. dipanaskan di alat destruksi dengan suhu 350° C dan diaduk setiap 15 menit sekali sampai uapnya hilang kemudian didinginkan selama 3-4 jam. Setelah itu ditambahkan aquades sampai batas labu ukur, dipipet sebanyak 1 ml pada labu ukur dan ditambahkan larutan pembangkit warna (terdiri dari 12 gr ammonium heptamoblidat + 0, 275 gr kalium antimoniltartat + 140 ml H₂SO₄ dalam 1 liter aquades). Selanjutnya larutan dikocok hingga homogen dan didiamkan selama 15-20 menit. Absorbansi kalium diukur menggunakan sperktrofotometer serapan atom (SSA).

3.7.2 Perlakuan POC ke tanaman

3.7.2.1 Persiapan tanaman

a. Penyemaian benih

Benih tanaman pakcoy direndam ke dalam air selama \pm 3 jam. Benih yang terapung dibuang dan benih yang terendam yang akan dibibitkan.

b. Pembibitan

Media pembibitan yang digunakan terdiri dari tanah dan sekam dengan perbandingan 1:1 menggunakan bak tray. Pembibitan dilakukan dalam wadah plastik khusus pembibitan. Setelah berumur 14 hari, bibit siap dipindahkan ke media tanam dengan syarat sama ukuran dan jumlah daunnya (3-4 helai) (Juarni, 2017).

c. Persiapan media tanam

Tanah yang digunakan sebagai media tanam adalah campuran tanah dan sekam (1:1). Tanah dimasukkan ke dalam polybag yang berukuran masing-masing sebanyak \pm 3 kg (Juarni, 2017).

d. Pemandahan bibit ke media tanam

Setelah bibit berusia 14 hari dengan kriteria tanaman batang tegak lurus, daun berwarna hijau segar, jumlah daun 3-4 helai, bibit tidak terkena hama dan penyakit. Dimasukkan bibit tanaman ke dalam lubang tanam di polybag dan ditutup kembali dengan tanah.

3.7.2.2 Pengenceran POC

Pengenceran dilakukan dengan menambahkan POC murni dengan air Pengenceran dibuat untuk mendapatkan POC dengan konsentrasi 50 % (Sibagariang, 2019). Dengan melarutkan 5 liter POC ke dalam 5 liter air dan dihasilkan 10 liter larutan POC 50 %.

3.7.2.3 Pemupukan dengan POC

Pemberian pupuk terhadap tanaman kangkung darat dan pakcoy dilakukan dengan perlakuan masing-masing 140 ml/polybag pada tanaman usia 7 HST, 14 HST, 21 HST, dan 28 HST.

3.7.2.4 Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan meliputi penyiraman, penyiangan, dan pengendalian hama.

- a. Penyiraman tanaman dilakukan setiap hari pada waktu pagi dengan volume yang sama sesuai dengan kapasitas lapang (sebanyak 100 ml) (Pramushinta, 2020).
- b. Penyiangan dilakukan dengan mencabut gulma yang tumbuh di dalam polybag maupun diluar polybag. Hal ini dilakukan agar tidak terjadi kompetisi sumber hara terhadap tanaman utama.
- c. Pengendalian hama dilakukan dengan dua cara yakni dengan menyemprotkan insektisida kepada tanaman dan secara mekanik dengan memindahkan hama tersebut.

3.7.2.5 Pemanenan

Pemanenan dilakukan pada saat tanaman berusia 35 Hari Setelah Tanam (HST). Cara pemanenan dilakukan dengan membongkar media tanam. Hal ini bertujuan untuk mencegah patahnya akar tanaman.

3.7.2.6 Pengamatan

Variabel yang diamati adalah sebagai berikut :

a. Tinggi tanaman

Tinggi tanaman diukur menggunakan mistar dengan cara mengukur dari bagian atas tanah dalam polybag tempat tanaman tumbuh hingga ujung daun tertinggi. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan setelah tanaman berumur 7 HST, 14 HST, 21 HST, 28 HST, dan 35 HST.

b. Jumlah daun (helai)

Perhitungan jumlah daun dilakukan dengan cara menghitung daun yang telah membuka sempurna mulai dari bawah hingga pucuk, sedangkan yang masih kuncup tidak dihitung. Perhitungan

jumlah daun dilakukan setelah tanaman berumur 7 HST, 14 HST, 21 HST, 28 HST, dan 35 HST.

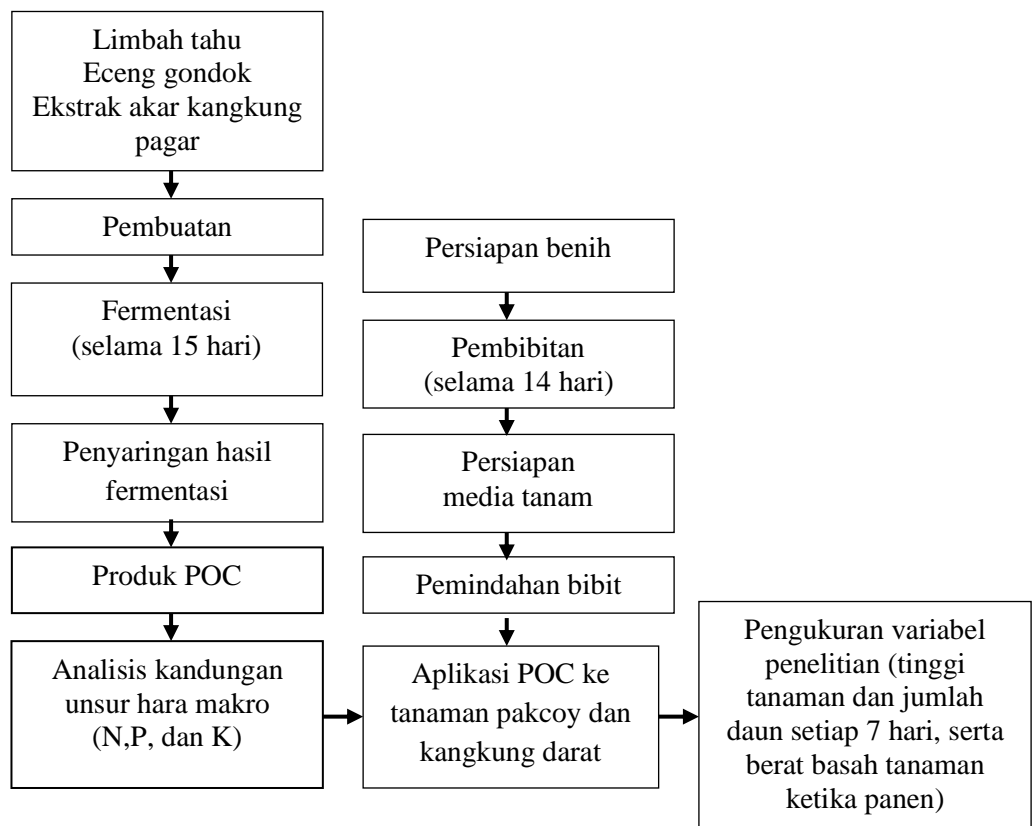
c. Berat basah

Pengukuran berat basah tanaman dilakukan dengan cara di panen terlebih dahulu, dibersihkan tanaman dari media tanam, kemudian ditimbang menggunakan timbangan digital. Pengukuran ini dilakukan pada akhir penelitian. Hal ini bertujuan untuk mengetahui jumlah berat yang dihasilkan pada penimbangan setiap polybag berdasarkan perbedaan konsentrasi ekstrak akar kangkung pagar pada POC.

3.8 Analisis Data

Data yang diperoleh selanjutnya di analisis menggunakan *Analysis of Varian* (ANOVA). Apabila F hitung lebih besar dari F tabel (berbeda nyata) maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (5 %).

3.9 Alur Penelitian



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Kandungan Unsur Hara POC

Kandungan unsur hara yang diukur meliputi Kadar N-total, P₂O₅, dan K₂O. Kadar N-total POC diuji menggunakan metode kjeldahl. Kadar P₂O₅ diuji menggunakan spektrofotometri dan kadar K₂O diuji menggunakan AAS. Hasil uji kadar N-total, P₂O₅, dan K₂O pada POC berbasis limbah cair tahu dan eceng gondok dengan penambahan ekstra akar kangkung pagar disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Analisis Unsur Hara POC

No.	Parameter	Satuan	Hasil Pengujian				Standar Mutu Permentan Nomor 261/KPTS/SR,310/M/4/ 2019
			F0	F1	F2	F3	
1	N-total	%	0,09	0,13	0,14	0,11	2-6 %
2	P ₂ O ₅	%	0,50	0,48	0,46	0,45	2-6 %
3	K ₂ O	%	0,26	0,24	0,23	0,22	2-6 %

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian NTB menunjukkan bahwa penambahan ekstrak akar kangkung pagar menyebabkan terjadinya penurunan kadar posfat (P₂O₅) dan kalium (K₂O). Sementara itu kadar N-total paling tinggi terdapat pada perlakuan F2 (4 %).

4.1.2 Respon Pertumbuhan Pakcoy

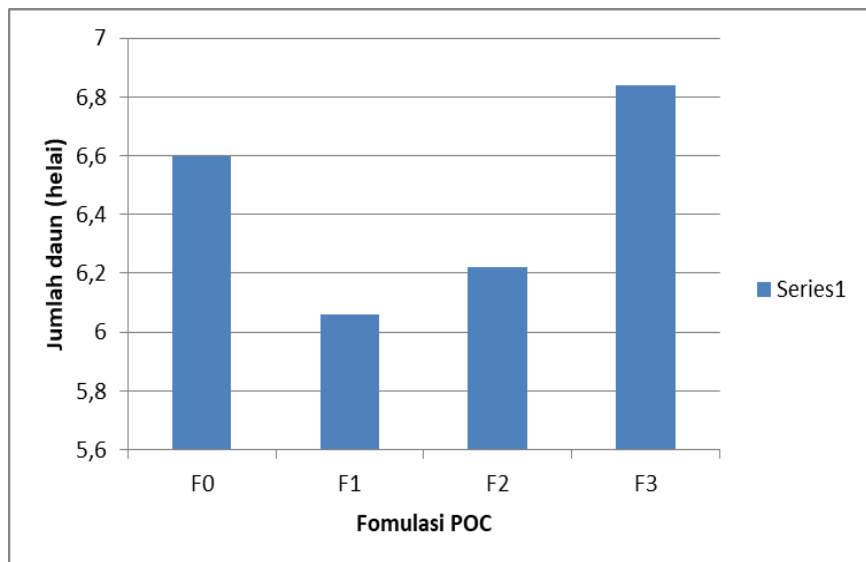
4.1.3.1 Jumlah Daun (helai)

Perhitungan jumlah daun (helai) pada tanaman pakcoy menggunakan tiga ulangan (U1, U2, dan U3) dan setiap ulangan menggunakan 5 unit tanaman. Jumlah daun diukur mulai dari usia tanaman 7 hari setelah tanam (HST) hingga usia 35 HST. Data rata-rata jumlah daun yang diperoleh disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Rata-rata Jumlah Daun (helai)

Perlakuan	Ulangan Ke-			Rata-rata (helai)
	1	2	3	
F0	6,6	6,7	7,16	6,6
F1	6	6	6,2	6,06
F2	5,96	6	6,7	6,22
F3	6,8	6,56	7,16	6,84

Berdasarkan tabel 4.2. rata-rata jumlah daun pakcoy paling tinggi ditemukan pada perlakuan F3 yakni sebesar 6,84 helai dan rata-rata jumlah daun paling rendah ditemukan pada perlakuan F1 yakni sebesar 6,06 helai. Hubungan rata-rata jumlah daun terhadap berbagai perlakuan disajikan pada Grafik 4.2.



Grafik 4.2 Rata-rata Jumlah Daun (helai)

Berdasarkan Grafik 4.2 diatas dapat dikatakan bahwa penambahan ekstrak akar kangkung pagar yang paling baik hasilnya terdapat pada perlakuan F3 sebesar 6 % dengan rata-rata jumlah helai daun sebanyak 6,84 helai.

Selanjutnya dilakukan uji ANOVA Satu Arah untuk mengetahui nilai signifikansi jumlah helai daun tanaman pakcoy secara statistika. Hasil uji ANOVA Satu Arah disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Uji ANOVA Satu Arah terhadap Jumlah Daun Pakcoy

Model	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Rerata Kuadrat	F	Sig.
Antar kelompok	1.450	3	.483	5.270	.027
Dalam kelompok	.734	8	.092		
Total	2.184	11			

Dari hasil uji didapati nilai signifikansi sebesar 0,027 lebih besar dari nilai 0,05 ($\alpha = 5\%$) dan F hitung sebesar 5,270 lebih besar dari nilai F tabel sebesar 4,07. Oleh karena F hitung lebih besar dari F tabel maka dilakukan uji lanjutan LSD/BNT yang disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil uji BNT

Perlakuan	Rata-rata	Simbol
F0	6,6	B
F1	6,06	A
F2	6,22	A
F3	6,84	B

Keterangan : simbol menunjukkan perbedaan nyata setiap perlakuan

Berdasarkan hasil uji BNT (5 %) dapat dinyatakan bahwa perlakuan ekstrak akar kangkung pagar terhadap penambahan jumlah daun tanaman pakcoy taraf perlakuan F0 dan F3 berbeda nyata dengan taraf perlakuan F1 dan F2.

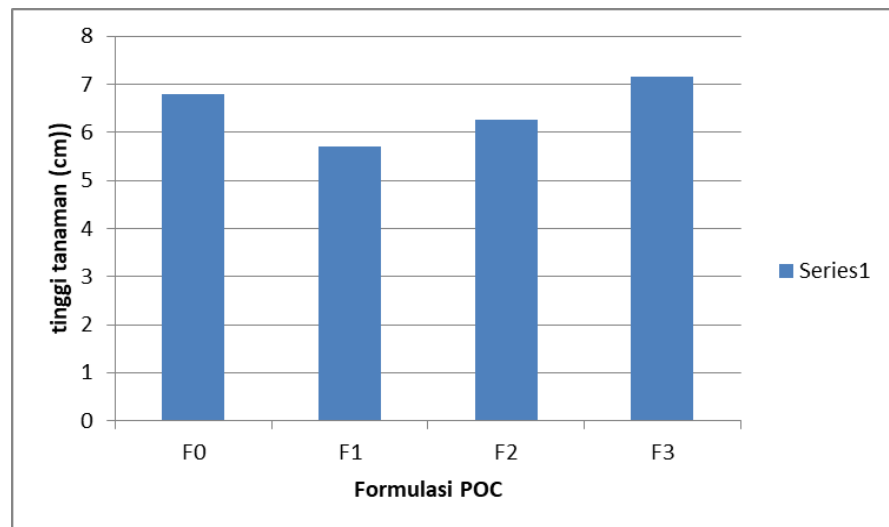
4.1.3.2 Tinggi Tanaman (cm)

Perhitungan tinggi tanaman (cm) pada tanaman pakcoy menggunakan tiga ulangan (U1, U2, dan U3) dan setiap ulangan menggunakan 5 unit tanaman. Jumlah daun diukur mulai dari usia tanaman 7 hari setelah tanam (HST) hingga usia 35 HST. Data rata-rata tinggi tanaman yang diperoleh disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Rata-rata Tinggi Tanaman (cm)

Perlakuan	Ulangan Ke-			Rata-rata (cm)
	1	2	3	
F0	6,67	6,7	7	6,79
F1	5,23	5,8	6,3	5,7
F2	5,43	6,06	7,3	6,26
F3	6,7	6	8,78	7,16

Berdasarkan tabel 4.5 rata-rata tinggi tanaman paling tinggi ditemukan pada perlakuan F3 yakni sebesar 7,16 cm dan rata-rata tinggi tanaman paling rendah ditemukan pada perlakuan F1 yakni sebesar 5,7 cm. Hubungan rata-rata jumlah daun terhadap berbagai perlakuan disajikan pada Grafik 4.3.



Grafik 4.3 Rata-rata Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan Grafik 4.3 diatas dapat dinyatakan bahwa penambahan ekstrak akar kangkung pagar yang paling baik hasilnya terdapat pada perlakuan F3 sebesar 6 % dengan rata-rata tinggi tanaman sebesar 7,16 cm.

Selanjutnya dilakukan uji ANOVA Satu Arah untuk mengetahui nilai signifikansi tinggi tanaman pakcoy secara statistika. Hasil uji ANOVA Satu Arah disajikan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Uji ANOVA Satu Arah terhadap Tinggi Pakcoy

Model	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Rerata Kuadrat	F	Sig.
Antar kelompok	1.647	3	.549	1.558	.273
Dalam kelompok	2.819	8	.352		
Total	4.465	11			

Dari hasil uji didapati nilai signifikansi sebesar 0,273 lebih besar dari nilai 0,05 ($\alpha = 5\%$) dan F hitung sebesar 1,558 lebih kecil dari nilai F tabel sebesar 4,07. Dalam hal ini tidak dilakukan uji lanjutan karena pemberian POC berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah helai daun.

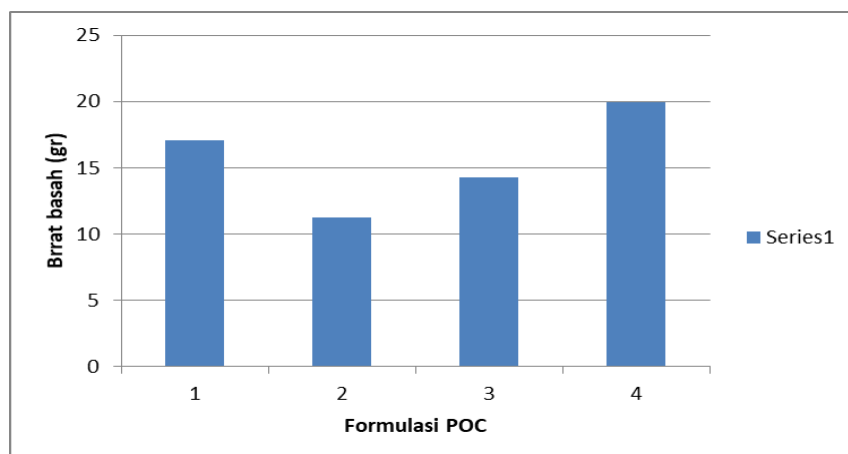
4.1.3.3 Berat Basah (gr)

Pengukuran berat basah menggunakan tiga ulangan (U1, U2, dan U3) dan setiap ulangan menggunakan 5 unit tanaman. Berat basah tanaman pada usia 35 HST ditimbang menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,1 gram. Data rata-rata berat basah tanaman yang diperoleh disajikan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Berat Basah Pakcoy

Perlakuan	Ulangan Ke-			Jumlah Rata-rata (gr)
	1	2	3	
F0	4,1	5	8	17,1
F1	2,36	4,3	4,62	11,28
F2	4	4,36	5,88	14,24
F3	5,54	3,88	10,54	19,96

Berdasarkan tabel 4.4 rata-rata berat basah tanaman paling tinggi ditemukan pada perlakuan F3 yakni sebesar 19,96 gr dan rata-rata berat basah tanaman paling rendah ditemukan pada perlakuan F1 yakni sebesar 11,28 gr. Hubungan rata-rata berat basah tanaman pakcoy terhadap berbagai perlakuan disajikan pada Grafik 4.4.



Grafik 4.4 Rata-rata Total Berat Basah Pakcoy (gr)

Berdasarkan Grafik 4.4 diatas dapat dikatakan bahwa penambahan ekstrak akar kangkung pagar yang paling baik hasilnya terdapat pada perlakuan F3 sebesar 6 % dengan rata-rata berat basah tanaman sebesar 19,96 gr.

Selanjutnya dilakukan uji ANOVA Satu Arah untuk mengetahui nilai signifikansi berat basah tanaman pakcoy secara statistika. Hasil uji ANOVA Satu Arah disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.8 Hasil Uji ANOVA Satu Arah terhadap berat basah pakcoy

Model	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Rerata Kuadrat	F	Sig.
Antar kelompok	12.988	3	4.329	.917	.475
Dalam kelompok	37.789	8	4.724		
Total	50.777	11			

Dari hasil uji didapati nilai signifikansi sebesar 0,475 lebih besar dari nilai 0,05 ($\alpha = 5\%$) dan F hitung sebesar 0,917 lebih kecil dari nilai F tabel sebesar 4,07. Dalam hal ini tidak dilakukan uji lanjutan karena pemberian POC berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman.

4.1.3 Parameter Lingkungan

Parameter lingkungan yang diukur digunakan sebagai data penunjang adalah pH tanah, intensitas cahaya, dan kelembaban tanah. Hasil uji disajikan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil pengukuran parameter lingkungan

No.	Parameter	Pagi	Siang	Sore
1	pH tanah	7	7	7
2	Intensitas cahaya	3162 lux	6557 lux	1591 lux
3	Kelembaban tanah	90 %	80 %	70 %
4	Suhu lingkungan	31 ⁰ C	39 ⁰ C	32 ⁰ C

Pada lokasi penelitian pH tanah ± 7 yang tergolong netral dan baik untuk pertumbuhan tanaman (Prabowo dan Subantoro, 2018). Intensitas cahaya pada lokasi penelitian paling tinggi pada siang hari yakni 6557 lux. Sementara itu untuk kelembaban tanah 70 - 90 %. Selain itu, suhu lingkungan paling tinggi pada siang hari yakni 39 °C.

4.1 Pembahasan

Berdasarkan analisis unsur yang dilakukan pada semua perlakuan POC, didapatkan hasil yakni pada F0 memiliki kandungan hara N total paling rendah sebesar 0,09 % diikuti oleh F3 sebesar 0,11 %, F1 sebesar 0,13 % dan F2 sebesar 0,14 %. Kandungan P total paling rendah ada pada F3 0,45 %, diikuti oleh F2, F1, dan F0 masing masing sebesar 0,46 %, 0,48 %, dan 0,50 %. Kandungan K total paling rendah ada pada perlakuan F3 yakni sebesar 0,22 % diikuti oleh F2, F1, dan F0 masing-masing sebesar 0,23 %, 0,24 %, dan 0,26 %. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi ekstrak akar kangkung pagar menurunkan kadar hara P dan K, namun tidak berpengaruh terhadap ketersediaan N total pada POC.

Pada penelitian ini, penambahan ekstrak akar kangkung pagar tidak berpengaruh terhadap kandungan hara N total, namun justru berpengaruh terhadap ketersediaan unsur P dan K dalam POC. Diduga hal ini berkaitan dengan senyawa bioaktif yang terkandung dalam *Ipomoea carnea*. Diantara senyawa bioaktif yang terkandung dalam *Ipomoea carnea* yakni flavonoid, alkaloid, tanin, dan senyawa fenolik (Bhalerao dan Teli, 2016).

Tanin merupakan salah satu zat antinutrisi yang dapat berikatan dengan protein dan mineral lainnya (Pasaribu, 2019). Pengikatan unsur hara oleh zat tanin yang berasal dari ekstrak akar *Ipomoea carnea* inilah yang diduga menyebabkan kadar hara pada POC menjadi lebih sedikit dibandingkan dengan zat hara tanpa penambahan ekstrak akar *Ipomoea carnea*. Nkhata *et al*, (2018) menyatakan bahwa interaksi antara nutrisi dan faktor antinutrisi adalah faktor utama yang menghalangi pelepasan nutrisi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rasyid, (2017) dimana POC yang ditambahkan ekstrak akar serai menyebabkan kandungan P mengalami penurunan karena adanya zat bioaktif pada ekstrak akar serai yang digunakan.

Unsur hara seperti N, P, dan K dikenal sebagai unsur pupuk karena merupakan unsur utama pada komposisi umum bahan kimia. N adalah salah satu unsur yang dibutuhkan dalam jumlah besar oleh tanaman yang memainkan peran sentral dalam metabolisme tanaman sebagai penyusun protein, asam nukleat, klorofil, koenzim, fitohormon dan metabolit sekunder. Fosfor adalah elemen struktural dalam asam nukleat dan memainkan peran kunci dalam transfer energi sebagai komponen adenosin fosfat. Hal ini juga penting untuk transfer karbohidrat dalam sel daun. Kalium penting untuk dinding sel dan stabilisasi membran, osmoregulasi untuk ekstensi sel dan pergerakan stomata. Kalium lebih lanjut mempengaruhi pemuatan sukrosa dan laju perpindahan zat terlarut yang digerakkan oleh aliran massa di dalam jaringan tumbuhan (Hawkesford *et al*, 2012). Lohry, (2007) dalam tulisannya juga menyatakan bahwa hara N, P, dan K merupakan tiga unsur utama yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang banyak. Terdapat juga unsur sekunder seperti belerang, kalsium, dan magnesium (S, Ca, Mg) dimana jumlah yang dibutuhkan jauh lebih sedikit daripada unsur utama tetapi dibutuhkan dalam jumlah yang besar (Lohry, 2007).

Tanaman juga membutuhkan unsur hara lainnya yang dikenal sebagai mikro nutrisi karena dibutuhkan dalam jumlah yang sangat sedikit seperti Zn (seng), B (boron), Fe (zat besi), Mn (mangan), Cu (tembaga), Cl (klor), Mo (molibdenum) dan sebagainya, yang masing-masing memiliki peran dalam pertumbuhan tanaman (Lohry, 2007). Hara Zn adalah komponen penting dari

RNA polimerase dan merupakan penyusun ribosom, hara B memiliki fungsi utama yang berkaitan dengan struktur dinding sel, hara Fe diperlukan untuk membentuk klorofil dalam sel tumbuhan, hara Mn berfungsi sebagai activator enzim dalam proses pertumbuhan, hara Cu berfungsi sebagai transpor elektron dan penangkapan energi oleh protein oksidatif dan enzim, dan hara Cl fungsi utamanya berkaitan dengan osmoregulasi (Lohry, 2007).

Pada penelitian kali ini terdapat perbedaan antara kelompok kontrol (F0) dengan kelompok lainnya, meskipun tanpa penambahan ekstrak akar kangkung pagar produktivitas tanaman pakcoy cenderung sama baiknya dengan perlakuan F3 dengan penambahan ekstrak akar kangkung pagar sebanyak 6 %. Diduga ini berkaitan dengan kadar hara fosfor (P) dan kalium (K) yang paling tinggi terdapat pada perlakuan kontrol (F0) dengan posfor sebesar 0, 50 % dan kalium sebesar 0, 26 %. Zat hara berupa fosfor (P) berperan dalam proses pembelahan sel untuk membentuk organ tanaman, adanya pembelahan dan perpanjangan sel mengakibatkan meningkatnya produktivitas tanaman (Jones, 2012). Sementara itu peranan hara kalium (K) membantu dalam penyerapan air dan zat yang dibutuhkan oleh tanaman, serta membuka dan menutupnya stomata yang erat kaitannya dengan proses fotosintesis, membantu tanaman lebih resisten terhadap penyakit (Jones, 2012). Hal inilah yang diduga membuat perlakuan kontrol F0 memiliki pertumbuhan yang lebih baik dari perlakuan yang lain.

Pemberian POC dengan penambahan ekstrak akar kangkung pagar terhadap pertumbuhan pakcoy masih belum efektif pada perlakuan F1 dan F2 jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol (F0). Hal ini dapat dilihat dari semua parameter yang telah diukur yakni jumlah daun, tinggi tanaman, dan berat basah tanaman yang menunjukkan bahwa penambahan ekstrak akar kangkung pagar pada perlakuan F1 dan F2 yang belum efektif jika dibandingkan dengan F0 dan F3. Sementara itu perlakuan F3 merupakan perlakuan yang paling efektif dari semua perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena adanya peranan bakteri PGPR yang terdapat pada perlakuan F3 dengan konsentrasi 6 % yang lebih efektif dibandingkan dengan perlakuan F0, F1, dan F2. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh

Marom *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa semakin besarnya konsentrasi aplikasi PGPR akan meningkatkan populasi mikroba PGPR yang akan memaksimalkan pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah karena PGPR membantu penyerapan unsur hara. Marom *et al.* (2017) juga menambahkan bahwa pemberian PGPR saat tanam memberikan waktu bakteri untuk beradaptasi dengan lingkungan setelah umur tanaman mencapai 15 hari.

Kondisi lingkungan eksternal juga mempengaruhi pertumbuhan pakcoy seperti kelembaban tanah, derajat keasaman, dan intensitas cahaya matahari. Faktor lain berupa pH tanah juga berpengaruh terhadap pertumbuhan pakcoy. pH tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman pada umumnya adalah ± 7 (Prabowo dan Subantoro, 2018). Kondisi ini sesuai dengan kondisi lingkungan pada *green house*. Selain itu intensitas cahaya yang dibutuhkan oleh tanaman adalah sekitar 4000 lux, dimana kondisi lingkungan *green house* pada siang dan sore hari memiliki perbedaan yang signifikan dari 6557 lux menuju ke 1591 lux. Kondisi ini berpengaruh terhadap produktivitas tanaman dimana perubahan intensitas cahaya yang singkat disertai suhu tinggi, dapat menyebabkan tanaman tumbuh pada fase vegetatif (Daulae, 2018). Pakcoy termasuk tanaman sayuran yang pada umumnya dapat ditanam sepanjang tahun asalkan pada saat musim kemarau disediakan air yang cukup untuk penyiraman, dan pada musim penghujan perlu disertai pengaturan drainase yang baik agar air tidak tergenang (Daulae, 2018).

Intensitas cahaya matahari berpengaruh terhadap suhu lingkungan yang ada di *green house*. Suhu lingkungan di *green house* berkisar antara 30-39°C. Sementara itu suhu optimal yang dibutuhkan untuk pertumbuhan pakcoy adalah 20-25°C (Setiawati *et al.*, 2007). Kelembaban tanah yang dibutuhkan oleh tanaman pakcoy sekitar 60% agar dapat tumbuh dengan baik (Novan dan Setyawan, 2021). Julinda *et al.*, (2017) menyatakan bahwa kadar air sangat berpengaruh terhadap berat segar tanaman. Berat segar tanaman juga lebih disebabkan oleh luas daun dan jumlah daun dan bukan disebabkan oleh volume akar dan jumlah klorofil daun (Julinda *et al.*, 2017).

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Kadar unsur hara yang terdapat pada POC berbais limbah cair tahu dan eceng gondok dengan penambahan ekstrak akar kangkung pagar menunjukkan bahwa kadar N-total tidak berpengaruh terhadap konsentrasi ekstrak akar kangkung pagar yang diberikan. Sementara itu kadar P_2O_5 dan K_2O menurun seiring berambahnya ekstrak akar kangkung pagar yang diberikan.
- 2) Pemberian POC berbasis limbah cair tahu dan eceng gondok dengan penambahan ekstrak akar kangkung pagar terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy paling efektif pada perlakuan F3 dengan penambahan ekstrak akar kangkung pagar 6 %.

5.2 Saran

- 1) Perlu ditambahkan parameter penelitian yang lain seperti pada POC dilakukan pengukuran suhu, pH, kadar hormon IAA, dan total bakteri. Sedangkan pada tanaman objek perlu ditambahkan parameter lain seperti luas daun, panjang akar, dan berat kering untuk memperoleh lebih banyak data penelitian.
- 2) Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan tingkat konsentrasi ekstrak akar kangkung pagar yang lebih tinggi untuk mendapatkan data yang lebih banyak.
- 3) Perlu adanya penambahan variasi tanaman sebagai perbandingan data yang lebih akurat.
- 4) Sampling *Ipomoea carnea* dapat dilakukan pada lingkungan yang berair agar lebih mudah ketika dicabut hingga akarnya.
- 5) Penggunaan paranet sebaiknya diganti dengan *insect net* agar tanaman lebih aman dari serangan hama.
- 6) Perlu adanya penambahan bahan POC sebagai sumber protein guna meningkatkan kadar nitrogen pada POC.

DAFTAR PUSTAKA

- Abriyani, E., Fikayuniar, L., dan Safitri, F., 2021, Skrining Fitokimia dan Bioaktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bunga Kangkung Pagar (*Ipomoea carnea* J.) Dengan Metode DPPH (2,2-Difenil-1- Pikrilhidrazil), *Pharma Xplore* 6(1): 32-42.
- Ajis, dan Harso, W., Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari dan Ketersediaan Air terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai, *Biocelbes*, 14(1): 31-36.
- Aliyena, Napoleon, A., dan Yudono, B., 2015, Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tahu sebagai Pupuk Cair Organik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* P.), *Jurnal Penelitian Sains* 17(3): 102-110.
- Amalia, W., 2015, Perbandingan Pemberian Variasi Konsentrasi Pupuk Dari Limbah Cair Tahu terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.), Skripsi, Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Walisongo, Semarang.
- Amin, A.A., Yulia, A.E., dan Nurbaiti, 2017, Pemanfaatan Limbah Cair Tahu untuk Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.), *JOM FAPERTA* 4(2): 1-11.
- Apzani, W., Wardhana, H.A.W., Baharuddin, dan Arifin, Z., 2017, Efektivitas Pupuk Organik Cair Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Fermentasi *Trichoderma* Spp. Terhadap Pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa* L.), *Jurnal Sangkareang Mataram* 3(3): 1-9.
- Atmaja, I.W.D., 2017, Panduan Praktikum Bioteknologi Tanah dan Aplikasinya, Universitas Udayana, Denpasar.
- Atmi, Y., A., 2021, Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Pupuk Cair Daun Gamal terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.), Skripsi, Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jambi, Jambi.
- Bhalerao, S.A. dan Teli, N.C., 2016, *Ipomoea carnea* Jacq.: Ethnobotany, Phytochemistry and Pharmacological Potential, *International Journal of Current Research in Biosciences and Plant Biology* 3(8): 138-144.

- Cook, D., Gardner, D.R., dan Pfister, J.A., 2014, Swainsonine Containing Plants and Their Relationship to Endophytic Fungi, *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 62: 7326-7334.
- Cristina, S., Siems, K.J., Siems, K., Muller, F., Hilker, M., dan Eich, E., Ipvelutine, 7 β -Acetoxy-2 α -(tigloyloxy)tropane, an Unusual Tropane Alkaloid from *Ipomoea velutina* R. BR. (*Convoivulaceae*), *Sci Pharm* 81: 543-548.
- Dorling, P.R., Huxtable, C.R., Colegate, S.M., 1980, Inhibition Oflysosomal a-mannosidase by Swainsonine, an Indolizidine Alkaloid Isolated from *Swainsona canescens*, *Biochem J.*, 191: 649-651.
- Fawaid, M., 2014, Penggunaan Serbuk *Ipomoea carnea* pada Proses Pembuatan Alternatif Bahan Genteng Komposit, Dipresentasikan Pada Seminar Nasional IENACO, Banten, 27 Maret 2014.
- Geoffrey, A.C., 1981, Introduction to alkaloids a Biogenetic Approach, Jhon Willey and Son, Inc, New York.
- Gregmigni, P., Wong, M.T.F., Edwards, N.K., Harris, D., dan Hablin, J., 2001, Potassium Nutrition Effects on Seed Alkaloid Concentrations, Yield and Mineral Content of Lupins (*Lupinus angustifolius*), *Plant and Soil* 234: 131-142.
- Gonzales, D.S., dan Jordan, I.K., The a-Mannosidases: Phylogeny and Adaptive Diversification, *Mo. Biol. Evol* 17 (2): 292-300.
- Hadisuwito, S., 2012, Membuat Pupuk Organik Cair, Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Hawkesford, M., Horst, W., Kichey, T., Lambers, H., Schjoerring, J., Moller, I.S., dan White, P., 2012, Fuction of Macronutrient, University of Western, Australia.
- Herdiyanto, D. dan Setiawan, A., 2015, Upaya Peningkatan Kualitas Tanah melalui Sosialisasi Pupuk Hayati, Pupuk Organik, dan Olah Tanah Konservasi di Desa Sukamanah dan Desa Nanggerang Kecamatan Cigalontang Kabupaten Tasikmalaya, *Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat* 4(1): 47-53.
- Hu, X., Shi, Y., Zhang, M., Miao, M., Zhang, T., dan Jiang, B., 2016, D-Mannose: Properties, Production, and Applications: An Overview, *Comprehensive Reviewsin Food Science and Food Safety* 15: 773-785.

- Jones, J., B., 2012, Plant Nutritions and Soil Fertility Manual Second Edition, Taylor and Francis Group, New York.
- Juarni, 2017, Pengaruh Pupuk Cair Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) terhadap Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apium graveolens*) sebagai Penunjang Praktikum Fisiologi Tumbuhan, Skripsi, Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam, Banda Aceh.
- Juliani R., Simbolon, R.F.R., Sitanggang, W.H., dan Aritonang J.B., 2017, Pupuk Organik Enceng Gondok dari Danau Toba, Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat 23(1): 220-224.
- Julinda, A., 2017, Pengaruh Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pakcoy Pada Tanah Gambut, Artikel Ilmiah Jurusan Budidaya Pertanian Universitas Tanjungpura.
- Kristiana, R., 2019, Mengkaji Peranan Alelokimia Pada Bidang Pertanian, Jurnal Pendidikan Biologi 12(1): 41-46.
- Kumar, M.R., Abassi, T., dan Abassi, A., 2018, Invasiveness and Colonizing Ability of *Ipomoea carnea* Jacq. and Attempts at its Management, Nature Environment and Pollution Technology 17(3): 767-775.
- Marom, N., Rizal., dan Bintoro, M., 2017, Uji Efektivitas Waktu Pemberian dan Konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) Terhadap Produksi dan Mutu Benih Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.), Agriprima 1(2): 174-184.
- Menteri Pertanian Republik Indonesia, Keputusan Menteri Pertanian Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 Tentang Pesyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah (psp.pertanian.go.id), diunduh jam 06.56 WITA, tanggal 08/11/2021.
- Moi, A.R., Pandiangan, D., Siahaan, P., dan Tangopa, A.M., 2015, Pengujian Pupuk Organik Cair dari Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea*), JURNAL MIPA UNSRAT ONLINE 4(1): 15-19.
- Mollah, A., Purnama, I.R.Y., Syaiful,S.A., Yassi, A., dan Ridwan, I., 2020, Potency of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) in *Ipomea pes-caprae*

roots: Initial microscopic and macroscopic identification on South Sulawesi's coastal resources, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 575.

- Mohammadkhani, N dan Servati, M., 2017, Nutrient concentration in wheat and soil under allelopathy treatments, J Plant Res.
- Novan, M.K., dan Setyawan, G., 2021, Rancang Bangun Sistem Pengontrol Kelembaban Tanah Pertanian Sayur Pakcoy dan Sawi, Junral Otomasi, Kontrol dan Instrumentasi 13(2): 101-108.
- Pasaribu, T., 2019, Peluang Zat Bioaktif Tanaman Sebagai Alternatif Imbuhan Pakan Antibiotik pada Ayam, Jurnal Litbang Pertanian 38(2): 96-104.
- Pramushinta, I.A.K., 2018, Pembuatan Pupuk Organik Cair Limbah Kulit Nanas dengan Enceng Gondok pada Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* L.) Dan Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.), Journal of Pharmacy and Science 3(2): 37-40.
- Prabowo, R., dan Subantoro, R., Analisis Tanah Sebagai Indikator Tingkat Kesuburan Lahan Budidaya Pertanian di Kota Semarang, Jurusan Agrobisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Wahid Hasyim Jl. Menoreh Tengah X/22, Sampangan, Semarang 50236, Jurbak Ilmiah Cendekia Eksakta.
- Pujiasmanto, B., 2020, Peran Dan Manfaat Hormon Tumbuhan: Contoh Kasus Paclobutrazol Untuk Penyimpanan Benih, Yayasan Kita Menulis, Medan.
- Purba, E.S.B., 2019, Pengaruh Lama Fermentasi Pupuk Organik Cair Limbah Tahu dan Daun Lamtoro Dengan Penambahan Bioaktivator EM4 terhadap Kandungan Fosfor dan Kalium Total, Skripsi, Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Rachmawati, A., 2019, Pengaruh Pemberian Pupuk Hijau terhadap Pertumbuhan *Brassica Juncea* L., Skripsi, Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Uin Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Rasyid, W., 2017, Kandungan Fosfor (P) Pupuk Organik Cair (POC) Asal Urin Sapi dengan Penambahan Akar Serai (*Cymbopogon citratus*) melalui Fermentasi, Skripsi, Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar.
- Riaz U., Murtaza, G., Anum, W., Samreen, T., Sarfraz, M., dan Nazir, M.Z., Rhizobakteri Peningkat Pertumbuhan Tanaman (PGPR) sebagai Pupuk Hayati

dan Biopestisida (<https://www.researchgate.net/publication/346928461>), diunduh jam 13.07 WITA, tanggal 28/09/2021.

- Romansyah, E., Multiatiningsih, Putri, D.S., dan Alawiyah, A., 2018, Pengaruh Pemberian Pupuk Hijau terhadap Pertumbuhan *Brassica Juncea L.*, Jurnal Agrotek 5(2): 79-86.
- Sadek, M.A.E.L., 2014, Impact of the Invasive *Ipomoea carnea* Jacq. on Plant Diversity Along the Canal and Drain Banks of Nile Delta, Egypt, CATRINA, 11(1): 33-40.
- Samsudin, W., Selomo, M., dan Natsir, M.F., 2018, Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu menjadi Pupuk Organik Cair dengan Penambahan Effektive Mikroorganisme-4 (Em-4), Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan 1(2): 1-14.
- Sarido, L dan Junia., 2017, Uji Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*) Dengan Pemberian Pupuk Organik Cair pada System Hidroponik, Jurnal Agrifor Volume 16(1): 65-74.
- Saxena, P.K., Nanda, D., Gupta, R., Kumar, N., dan Tyagi, N., 2017, A Review On *Ipomoea Carnea*: An Exploration, International Research Journal Of Pharmacy 6(2): 1-8.
- Shahabuddin dan Khasanah, N., 2013, Efektivitas Ekstrak Biji Mahkota Dewa (*Phaleria papuena* Warb) Dalam Mengendalikan Hama *Spodoptera exigua* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae) Pada Pertanaman Bawang Merah, J. Agroland 17(3): 21-27.
- Sibagariang, N., 2019, Pemanfaatan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) sebagai Pupuk Organik Cair dan Uji Efektivitas Terhadap Pertumbuhan Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir), Skripsi, Program Studi Biologi Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta.
- Simanjuntak, D., 2019, Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Eceng Gondok dan Kompos Kulit Durian terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa L.*), Skripsi, Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.
- Srivastava, D. dan Shukla, K., 2015, Pharmaceutical Efficacy of *Ipomoea carnea*, Biological Forum 7(1): 225-235.
- Subandi., 2013, Peran dan Pengelolaan Hara Kalium untuk Produksi Pangan di Indonesia, Pengembangan Inovasi Pertanian 6(1): 1-10.

- Subhaktiyasa, P.G. dan Sumaryani, N.P., 2020, Pemanfaatan Berbagai Jenis Pupuk Berbahan Limbah Rumah Tangga terhadap Pertumbuhan Tanaman, *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains* 9(2): 138-146.
- Sutedjo, M.M., 2010, Pupuk dan Cara Pemupukan, PT Rineka Cipta, Jakarta.
- Supatmi, Solichatun, dan Anggarwulan, E., 2007, Pengaruh Penurunan Konsentrasi Fosfor dalam Media MS terhadap Pertumbuhan Kalus dan Produksi Reserpin Pule Pandak *Rauwolfia Verticillata* Secara In Vitro, *Biofarmasi* 5(1): 16-25.
- Trianti, L., 2017, Pemanfaatan Limbah Tahu terhadap Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.) sebagai Penunjang Praktikum Fisiologi Tumbuhan, Skripsi, Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam, Banda Aceh.
- Umarie, I., Widiarti, W., dan Mustofa, D.F., 2018, Pengujian Berbagai Konsentrasi Fermentasi Limbah Air Tahu terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Sacharatastrurt*), *Agritrop* 16(1): 81-105.
- Valentino, Nasir, B., dan Toana, M.H., 2020, Pengaruh Ekstrak Akar Tuba *Derris elliptica Benth.* Terhadap Mortalitas *Pomacea canaliculata* Lamarck. (Mesogastropoda : Ampullaridae) pada Padi *Oryza sativa* L., *J. Agroland* 27(1): 89-98.
- Wardani, A.A.K., Abadi, A.L., dan Aini, L.Q., 2018, Kelimpahan Bakteri *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp., Penambat Nitrogen dan Pelarut Fosfat Pada Lahan Padi Sawah PHT dan Konvensional di Desa Bayem Kecamatan Kasemboh Kabupaten Malang, *Jurnal HPT* 6(1): 15-19.
- Widyabudiningsih, D., Troskialina, L., Fauziah, S., Shalihatunnisa., Riniati., Djenaar N.S., Hulupi, M., Indrawati, L., Fauzan, A., dan Abdilah, F., 2021, Pembuatan dan Pengujian Pupuk Organik Cair dari Limbah Kulit Buah-buahan dengan Penambahan Bioaktivator EM4 dan Variasi Waktu Fermentasi, *Indonesian Journal of Chemical Analysis* 4(1): 30-39.
- Windiasmara, L. dan Gamayanti, K.N., 2017, Pengaruh Penambahan Eceng Gondok dan Limbah Cair Pengolahan Tahu pada Produksi Biogas terhadap Kualitas Fisik Dan Kimia Sludge, *Agrisaintifika* 1(1): 9-14.
- Yang, L., Wen, K.S., Zhao, Y.X., Wei, F., dan Wang, Q., 2018, Response of Plant Secondary Metabolites to Environmental Factors, *Molecules* 23 (762): 1- 26.
- Zulfikar, M.K., 2010, Flora Yang Menakjubkan, CV. Habsa Jaya, Bandung.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Jumlah daun tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan pemberian POC berbasis limbah cair tahu dan eceng gondok dengan penambahan ekstrak akar kangkung pagar (*Ipomoea carnea*)

PERLAKUAN	ULANGAN KE			JUMLAH	RATA-RATA
	1	2	3		
F0	5	5,4	5,6	5,333333	5,33
	5,8	6,2	7	6,333333	6,4
	6,6	6,6	6,8	6,666667	6,7
	7,2	6,8	7,2	7,066667	7
	8,4	8,4	9,6	8,8	8,8
F1	5,4	5	5	5,133333	5,1
	6,2	5,6	5,6	5,8	5,8
	6,4	5,6	6	6	6
	7,2	6	6,4	6,533333	6,5
	8,2	7,2	8	7,8	7,8
F2	5,2	5	5	5,066667	5,1
	5,6	5,2	5,8	5,533333	5,5
	5,8	6	6	5,933333	5,9
	6,2	6	6	6,066667	6,1
	7	7,4	8,4	7,6	7,6
F3	5,4	5	5,4	5,266667	5,3
	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8
	6,4	6,4	6,8	6,533333	6,5
	7,4	7,4	7,8	7,533333	7,5
	9	8,2	10	9,066667	9,1


Lampiran 2. tinggi tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan pemberian POC berbasis limbah cair tahu dan eceng gondok dengan penambahan ekstrak akar kangkung pagar (*Ipomoea carnea*)

PERLAKUAN	ULANGAN KE			JUMLAH	RATA-RATA
	1	2	3		
F0	4,8	4,3	4,14	13,24	4,41333333
	5,42	4,54	4,78	14,74	4,91333333
	5,98	5,98	6,3	18,26	6,08666667
	7,64	7,12	7,42	22,18	7,39333333
	9,52	10,52	11,1	31,14	10,38
F1	5,1	4,1	3,68	12,88	4,29333333
	4	4,3	5,3	13,6	4,53333333
	4,04	4,6	6,08	14,72	4,90666667
	5,24	6,38	6,3	17,92	5,97333333
	7,78	9,76	10,64	28,18	9,39333333
F2	4,46	3,62	3,68	11,76	3,92
	4,32	4,38	4,64	13,34	4,44666667
	5,24	5,48	5,6	16,32	5,44
	5,54	7,06	6,24	18,84	6,28
	7,6	9,76	10,16	27,52	9,17333333
F3	4,4	3,4	3,8	11,6	3,86666667
	4,82	4,32	5,04	14,18	4,72666667
	5,82	4,5	6,06	16,38	5,46
	6,92	7,22	8,96	23,1	7,7
	10,6	9,56	13,16	33,32	11,10666667

Lampiran 3. Berat basah tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan pemberian POC berbasis limbah cair tahu dan eceng gondok dengan penambahan ekstrak akar kangkung pagar (*Ipomoea carnea*)

Perlakuan	U1	U2	U3	JUMLAH RATA"
F0	4,1	5	8	17,1
F1	2,36	4,3	4,62	11,28
F2	2	4,16	4,5	10,66
F3	5,54	3,88	10,54	19,96

Lampiran 4. Hasil analisis kadar unsur hara POC berbasis limbah cair tahu dan eceng gondok dengan penambahan ekstrak akar kangkung pagar (*Ipomoea carnea*)



Laboratorium Tanah, Tanaman, Pupuk, Air
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN

Laboratorium Penguji BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN NTB
 Jl. Raya Peninjauan Narmada Lombok Barat, NTB
 Telp. (0370) 671312; Fax. (0370) 671620; e-mail: bptp-ntb@litbang.pertanian.go.id

FM 7.8.2

KOMISI AKREDITASI NASIONAL
 LP - 394 - IDN

SCIENCE . INNOVATION . NETWORKS

LAPORAN HASIL PENGUJIAN
No. 005/POC/LP-BPTP/01/2022

Laporan Hasil Pengujian ini diberikan kepada :

Nama Pemilik Contoh : Mustika Silvia
 Alamat/No. Telp. Pemilik : Universitas Mataram, HP. 082236535703
 Jenis/Jumlah/Berat Contoh : Pupuk Organik Cair / 4 contoh
 Kemasan Contoh : Botol Plastik 600 ml
 Produsen/No. Surat : -
 Kode Seri Produksi : -
 Tujuan Analisis : Uji Mutu Pupuk Organik Cair
 Tanggal Masuk Contoh : 20 Januari 2022
 Tanggal Selesai Dianalisa : 27 Januari 2022
 Hasil Analisa : sbb

No	Parameter	Satuan	Hasil Pengujian				Metoda
			0%	2%	4%	6%	
1	N-Total	%	0,09	0,13	0,14	0,11	Kjeldahl
2	P2O5	%	0,50	0,48	0,46	0,45	Spektrofotometri
3	K2O	%	0,26	0,24	0,23	0,22	AAS

Ket. *) Tidak masuk ruang lingkup akreditasi


1. Laboratorium hanya bertanggung jawab atas contoh yang diuji.
2. Laboratorium tidak bertanggung jawab atas tahap pengambilan sampel (Sampel disiapkan oleh pelanggan)
3. Contoh akan disimpan minimal selama 3 bulan dan maksimal selama 1 tahun.
4. Dilarang menggendakan hasil uji seizin laboratorium.

Mengetahui
 Kepala Balai/Manajer Puncak



Dr. Ir. Awaludin Hipi, M.Si.
 NIP 19671114 199803 1 001

Mataram, 27 Januari 2022
 Manajer Teknis



Andi Sofyan Febdani, ST.
 NIP 19860213 201101 1 011

Lampiran 5. Pembuatan POC berbasis limbah cair tahu dan eceng gondok dengan penambahan ekstrak akar kangkung pagar (*Ipomoea carnea*)



Pemotongan eceng gondok



Penggilingan eceng gondok dengan blender



Ekstraksi akar kangkung pagar menggunakan air



Hasil ekstraksi kangkung akar kangkung pagar



Pengambilan limbah cair tahu



Bahan EM4 dan molasse



Pencampuran bahan-bahan
POC



POC setelah diinkubasi
selama 15 hari



POC setelah diencerkan
dengan 5L air

Lampiran 6. Pembibitan dan penanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.)



Hari ke 14 pembibitan



Pencampuran media tanam tanah dan sekam (1 : 1)



Bibit yang sudah dipindahkan umur 7 HST



Pakcoy umur 14 HST



Pakcoy umur 21 HST



Pakcoy umur 28 HST

Lampiran 7. Perbandingan pakcoy pada umur 35 HST (Hari panen)



F0 U1



F0 U2



F0 U3



F1 U1



F1 U2



F1 U3



F2 U1



F2 U2



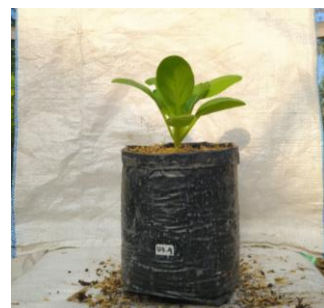
F2 U3



F3 U1



F3 U2



F3 U3

Lampiran 8. Pengambilan Data Penelitian



Pengukuran pH tanah dan kelembaban tanah



Analisis kandungan unsur hara POC di BPTP Narmada



Pembongkaran media tanam



Penimbangan berat basah pakcoy menggunakan timbangan digital



Green house desa Apitaik