



**DAMPAK PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR DENGAN
MENGUNAKAN BIO AKTIVATOR EKO ENZIM
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL
TANAMAN SAWI (*Brassica juncea L.*)**

SKRIPSI

OLEH

**NAMA : KRISMAN JAYA HAREFA
NPM : 1713010241
PRODI : AGROTEKNOLOGI**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
MEDAN
2022**

DAMPAK PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR DENGAN
MENGUNAKAN BIO AKTIVATOR EKO ENZIM
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL
TANAMAN SAWI (*Brassica juncea L.*)

SKRIPSI

OLEH :

KRISMAN JAYA HAREFA

1713010241

Skripsi ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Pertanian Pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Sains dan
Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi

Disetujui Oleh :

Komisi Pembimbing



Najla Luthis, ST., M.Si
Pembimbing I



Ir. Sulardi, MM
Pembimbing II



Haidani, ST., MT
Pembimbing



Hanifah Mutia Z. N. A., S.Si, M.Si
Ketua Program Studi

Tanggal Lulus : 12 Januari 2022

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : KRISMAN JAYA HAREFA
NPM : 1713010241
Fakultas/Program Studi : SAINS DAN TEKNOLOGI/AGROTEKNOLOGI
Judul Skripsi : DAMPAK PEMBERIAN PUPUK ORGANIK
CAIR DENGAN MENGGUNAKAN BIO
AKTIVATOR EKO ENZIM TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN
SAWI (*Brassica juncea L.*)

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain
2. Memberi izin hak bebas Royalti Non-Eksklusif kepada UNPAB untuk menyimpan, mengalih-media/formatkan mengelola, mendistribusikan, dan mempublikasikan karya skripsinya melalui internet atau media lain bagi kepentingan akademis.

Pernyataan ini saya perbuat dengan penuh tanggung jawab dan saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai dengan aturan yang berlaku apabila dikemudian hari diketahui bahwa pernyataan ini tidak benar.

Medan, 12 Januari 2022




(Krisman Jaya Harefa)



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Medan Fax. 061-8458077 PO.BOX : 1099 MEDAN

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI ARSITEKTUR	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI PETERNAKAN	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI	(TERAKREDITASI)

PERMOHONAN JUDUL TESIS / SKRIPSI / TUGAS AKHIR*

yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama lengkap	: KRISMAN JAYA HAREFA
Tgl. Lahir	: GUNUNGSITOLI / 11 Juli 1999
Nomor Pokok Mahasiswa	: 1713010241
Program Studi	: Agroteknologi
Spesialisasi	: Agronomi
Kredit yang telah dicapai	: 139 SKS, IPK 3.25
Nomor Hp	: 082277576942
ini mengajukan judul sesuai bidang ilmu sebagai berikut	:

Judul

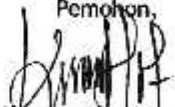
Dampak Pemberian Pupuk Organik Cair Dengan Menggunakan Bio Aktivator Eko Enzim Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (Brassica juncea L.)

Disetujui Oleh Dosen Jika Ada Perubahan Judul

yang Tidak Perlu

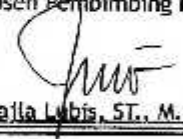

 Rektor-I,
 (Cahyo Pramono, S.E., M.W.)

Medan, 27 Oktober 2021

Pemohon,

 (Krisman Jaya Harefa)

Tanggal :
 Disahkan oleh :

 (Hanifah Mutia, S.N.A., S.Si., M.Si.)

Tanggal :
 Disetujui oleh :
 Dosen Pembimbing I :

 (Naila Lubis, ST., M.Si)

Tanggal :
 Disetujui oleh:
 Ka. Prodi Agroteknologi

 (Hanifah Mutia Z.N.A., S.Si., M.Si.)

Tanggal :
 Disetujui oleh:
 Dosen Pembimbing II:

 (Ir Sulardi, MM)



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

JL. Jend. Gatot Subroto KM 4,5 PO. BOX 1099 Telp. 061-30106057 Fax. (061) 4514808
 MEDAN - INDONESIA

Website : www.pancabudi.ac.id - Email : admin@pancabudi.ac.id

LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : KRISMAN JAYA HAREFA
 NPM : 1713010241
 Program Studi : Agroteknologi
 Jenjang : Strata Satu
 Pendidikan :
 Dosen Pembimbing : Najla Lubis, ST., M.Si
 Judul Skripsi : Dampak Pemberian Pupuk Organik Cair Dengan Menggunakan Bio Aktivator Eko Enzim Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)

Tanggal	Pembahasan Materi	Status	Keterangan
24 Februari 2021	Perbaiki skripsi sesuai arahan	Revisi	
05 Maret 2021	Perbaiki skripsi sesuai komentar, terutama bagian metode dan pelaksanaan penelitian (cek tulisan yang diberi warna)	Revisi	
17 Maret 2021	Perbaiki khusus bahan pembuatan POC, agar dikonversi kesatuan gram atau kg (lihat dalam file)	Revisi	
25 Maret 2021	ACC seminar proposal	Disetujui	
18 Oktober 2021	Perbaiki yang bertanda kuning, lihat kolom komentar	Revisi	
26 Oktober 2021	ACC seminar hasil	Disetujui	
02 Desember 2021	Perbaiki di kolom komentar : a. Penulisan bahasa latin dengan huruf miring b. P0 = tanpa perlakuan (bukan kontrol) c. revisi di abstrak Ambil dari file yang saya kirim kembali ya?	Revisi	
03 Desember 2021	ACC	Disetujui	
24 Januari 2022	Acc jilid	Disetujui	

Medan, 24 Januari 2022
 Dosen Pembimbing,



Najla Lubis, ST., M.Si



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

Jl. Jend. Gatot Subroto KM 4,5 PO. BOX 1099 Telp. 061 30106067 Fax. (061) 4514808
MEDAN - INDONESIA

Website : www.pancabudi.ac.id - Email : admin@pancabudi.ac.id

LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : KRISMAN JAYA HAREFA
NPM : 1713010241
Program Studi : Agroteknologi
Jenjang Pendidikan : Strata Satu
Dosen Pembimbing : Ir Suardi, MM
Judul Skripsi : Dampak Pemberian Pupuk Organik Cair Dengan Menggunakan Bio Aktivator Eko Enzim Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)

Tanggal	Pembahasan Materi	Status	Keterangan
01 Juli 2021	Acc seminar proposal	Disetujui	
09 Oktober 2021	Perbaiki sesuai petunjuk dalam skripsi yang saya upload	Revisi	
26 Oktober 2021	ACC untuk seminar hasil	Disetujui	
27 November 2021	Perbaiki sesuai arahan di skripsi	Revisi	
29 November 2021	Acc ujian meja hijau	Disetujui	
10 Januari 2022	Acc jilid	Disetujui	

Medan, 24 Januari 2022
Dosen Pembimbing,



Ir Suardi, MM

SURAT KETERANGAN PLAGIAT CHECKER

Dengan ini saya Ka LPMU UNPAB menerangkan bahwa surat ini adalah bukti pengesahan dari LPMU sebagai pengesah proses plagiat checker Tugas Akhir/ Skripsi Tesis selama masa pandemi *Covid-19* sesuai dengan edaran rektor Nomor : 7594/13/R/2020 Tentang Pemberitahuan Perpanjangan PBM Online.

Demikian disampaikan.

NB: Segala penyimpangan/pelanggaran atas surat ini akan di proses sesuai ketentuan yang berlaku UNPAB.



Ritonga, B.A., MSc

No. Dokumen	PM-UJMA-06-02	Revisi	: 00	Tgl Eff	: 23 Jan 2019
-------------	---------------	--------	------	---------	---------------

KARTU BEBAS PRAKTIKUM
Nomor. 293/KBP/LKPP/2021

tanda tangan dibawah ini Ka. Laboratorium dan Kebun Percobaan dengan ini menerangkan bahwa :

Semester : KRISMAN JAYA HAREFA
: 1713010241
: Akhir
: SAINS & TEKNOLOGI
Prodi : Agroteknologi

telah menyelesaikan urusan administrasi di Laboratorium dan Kebun Percobaan Universitas Pembangunan Panca Budi.

Medan, 10 Desember 2021
Ka. Laboratorium

M. Wasito, S.P., M.P.



kode : FM-LABO-06-01

Revisi : 01

Tgl. Efektif : 04 Juni 2015



SURAT BEBAS PUSTAKA
NOMOR: 1003/PERP/BP/2021

Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi menerangkan bahwa berdasarkan data pengguna perpustakaan saudara/i:

: KRISMAN JAYA HAREFA

: 1713010241

Semester : Akhir

: SAINS & TEKNOLOGI

Prodi : Agroteknologi

nya terhitung sejak tanggal 01 Desember 2021, dinyatakan tidak memiliki tanggungan dan atau pinjaman buku tidak lagi terdaftar sebagai anggota Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 01 Desember 2021

Diketahui oleh,
Kepala Perpustakaan



Rahmad Budi Utomo, ST.,M.Kom

Dokumen: FM-PERPUS-06-01

: 01

Efektif : 04 Juni 2015



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp. (061) 8455571 Fax. (061) 8458077 Po. Box 1099

BERITA ACARA SUPERVISI

Telah dilaksanakan supervisi / kunjungan praktek mahasiswa

Nama : Krisman Jaya Harefa
NPM/Stambuk : 1713010241 / 2017
Program Studi : Agroteknologi
Judul Skripsi : Dampak Pemberian Pupuk Organik Cair dengan Menggunakan Bio Aktivator Eko Enzim Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (Brassica Juncea L.)
Lokasi Praktek : Jalan Jati Pasar 4 Sei Mancirim
Dusun 1 A


Komentar : - lanjut pengamatan parameter
- gunakan pestisida sesuai proposal

Medan, 6 September 2021

Dosen Pembimbing


Ir. Sulardi, M.M

Mahasiswa ybs,


Krisman Jaya Harefa



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp. (061) 8455571 Fax. (061) 8458077 Po. Box 1099

BERITA ACARA SUPERVISI

Telah dilaksanakan supervisi / kunjungan praktek mahasiswa

Nama : Krisman Jaya Harada

NPM/Stambuk : 1713010241 / 2017

Program Studi : Agroteknologi

Judul Skripsi : Dampak Pemberian Pupuk Organik Cair
Dengan Menggunakan Bio Aktivator Eko
Enzim Terhadap Pertumbuhan dan Hasil
Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)

Lokasi Praktek : Jalan Jati Pasar 4 Sei Mendirim
Dusun 1 A

Komentar : 1. Penelitian dilanjutkan.
2. Tingkatkan pengendalian Gulma.
3. Data sudah dapat diolah Statistika

Medan, 4 September 2021

Dosen Pembimbing

Ir. Sulardi, MMS

Mahasiswa ybs,

Krisman Jaya Harada

**DAMPAK PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR DENGAN
MENGUNAKAN BIO AKTIVATOR EKO ENZIM
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL
TANAMAN SAWI (*Brassica juncea L.*)**

SKRIPSI

OLEH :


KRISMAN JAYA HAREFA


1713010241

Skripsi ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian Pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Pauca Budi Medan

Disetujui Oleh :

Komisi Pembimbing


Najla Lubis, ST., M.Si
Pembimbing I

 17/1/2022
Ir. Sulardi, MM
Pembimbing II

 27/1/2022
Hanifah Mutia Z. N. A. S.Si, M.Si
Ka. Prodi Agroteknologi
Kepa Program Studi



Tanggal Lulus : 12 Januari 2022

al : Permohonan Meja Hijau

Medan, 13 Desember 2021
Kepada Yth : Bapak/Ibu Dekan
Fakultas SAINS & TEKNOLOGI
UNPAB Medan
Di -
Tempat

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : KRISMAN JAYA HAREFA
Tempat/Tgl. Lahir : GUNUNGSITOLI / 07/11/1999
Nama Orang Tua : TOTONA HAREFA
No. P. M : 1713010241
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Program Studi : Agroteknologi
No. HP : 082277576942
Alamat : Jln. Perkutut Gg. Gereja 1, Medan Helvetia

Yang bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan judul **Dampak Pemberian Pupuk Organik Cair dengan Menggunakan Bio Aktivator Eko Enzim Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (Brassica juncea L.)**, Selanjutnya saya menyatakan :

- Melampirkan KKM yang telah disahkan oleh Ka. Prodi dan Dekan
- Tidak akan menuntut ujian perbaikan nilai mata kuliah untuk perbaikan indek prestasi (IP), dan mohon diterbitkan ijazahnya setelah lulus ujian meja hijau.
- Telah tercap keterangan bebas pustaka
- Terselip surat keterangan bebas laboratorium
- Terselip pas photo untuk Ijazah ukuran 4x6 = 5 lembar dan 3x4 = 5 lembar Hitam Putih
- Terselip foto copy STTB SLTA dilegalisir 1 (satu) lembar dan bagi mahasiswa yang lanjutan D3 ke S1 lampirkan ijazah dan transkripnya sebanyak 1 lembar.
- Terselip pelunasan kwintasi pembayaran uang kuliah berjalan dan wisuda sebanyak 1 lembar
- Skripsi sudah dijilid lux 2 exemplar (1 untuk perpustakaan, 1 untuk mahasiswa) dan jilid kertas jeruk 5 exemplar untuk penguji (bentuk dan warna penjiilidan diserahkan berdasarkan ketentuan fakultas yang berlaku) dan lembar persetujuan sudah di tandatangani dosen pembimbing, prodi dan dekan
- Soft Copy Skripsi disimpan di CD sebanyak 2 disc (Sesuai dengan Judul Skripsinya)
- Terselip surat keterangan BKKOL (pada saat pengambilan Ijazah)
- Setelah menyelesaikan persyaratan point-point diatas berkas di masukan kedalam MAP
- Bersedia melunaskan biaya-biaya yang dibebankan untuk memproses pelaksanaan ujian dimaksud, dengan perincian sbb :

1. [102] Ujian Meja Hijau	: Rp.	1,000,000
2. [170] Administrasi Wisuda	: Rp.	1,750,000
Total Biaya	: Rp.	2,750,000

Ukuran Toga :

M

Diketahui/Dijetujui oleh :

Hormat saya



Samdani, ST., MT.
Dekan Fakultas SAINS & TEKNOLOGI

KRISMAN JAYA HAREFA
1713010241

Catatan :

- 1. Surat permohonan ini sah dan berlaku bila ;
 - a. Telah dicap Bukti Pelunasan dari UPT Perpustakaan UNPAB Medan.
 - b. Melampirkan Bukti Pembayaran Uang Kuliah aktif semester berjalan
- 2. Dibuat Rangkap 3 (tiga), untuk - Fakultas - untuk BPAA (asli) - Mhs.ybs.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak pemberian Pupuk Organik cair dengan menggunakan bio aktivator eko enzim terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial, yaitu POC terdiri atas P_0 = Tanpa perlakuan, P_1 = 1:150 (POC : air), P_2 = 1:300 (POC : air), P_3 = 1:450 (POC : air), dan P_4 = 1:600 (POC : air). Parameter pengamatan terdiri dari Tinggi Tanaman (cm), Jumlah Daun (helai), Jumlah Produksi Per Sampel (g), Jumlah Produksi Per Plot (g) dan berbeda tidak nyata terhadap tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), jumlah produksi per sampel (g), jumlah produksi per plot (g). Pemberian POC berpengaruh tidak nyata terhadap semua perlakuan. P_1 = 1:100 (POC : air) merupakan perlakuan terbaik pada penelitian ini.

Kata Kunci : Eko Enzim, Sawi, Pupuk Organik Cair

ABSTRACT

This study aims to determine the impact of liquid organic fertilizer using bio-activator eco-enzymes on the growth and yield of mustard plants. The research method used was a non-factorial randomized block design (RAK), namely POC consisting of P0 = No treatment, P1 = 1:150 (POC: water), P2 = 1:300 (POC: water), P3 = 1:450 (POC : water), and P4 = 1:600 (POC : water). Observation parameters consisted of Plant Height (cm), Number of Leaves (strands), Total Production Per Sample (g), Total Production Per Plot (g) and were not significantly different from plant height (cm), number of leaves (strands), total production per sample (g), number of production per plot (g). POC administration had no significant effect on all treatments. P1 = 1:100 (POC : water) is the best treatment in this study.

Key words : Eco Enzyme , Mustard, Liquid Organic Fertilizer

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah Yang Maha Kuasa yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya serta atas izin-Nyalah sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Tujuan dari pengajuan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat guna mendapatkan gelar Sarjana Pertanian Program Studi Agroteknologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi. Skripsi ini berjudul *“Dampak Pemberian Pupuk Organik Cair Dengan Menggunakan Bio Aktivator Eko Enzim Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (Brassica juncea L.)”*.

Pada kesempatan ini saya mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. H. M. Isa Indrawan, SE., MM selaku Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi.
2. Bapak Hamdani, ST., MT selaku Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi.
3. Ibu Hanifah Mutia Z. N. A, S.Si., M.Si selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Universitas Pembangunan Panca Budi.
4. Ibu Najla Lubis, ST., M.Si selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan skripsi.
5. Bapak Ir. Sulardi, MM selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan skripsi.
6. .Ibu Ir. Refnizuida, M.MA selaku Dosen Pembimbing Akademik saya yang memberikan bimbingan dan arahan selama masih dalam proses perkuliahan.

7. Kepada kedua orang tua, ayah saya Totona Harefa dan ibu saya Limariang Gea yang telah memberikan motivasi, doa dan materinya sehingga saya dapat menyelesaikan proposal ini dengan lancar.
8. Seluruh Dosen Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Agroteknologi yang telah memeberikan ilmu pengetahuannya kepada penulis selama masih dalam proses perkuliahan.
9. Andianus Ndruru teman kelompok penelitian tanaman sawi yang telah banyak membantu, memberi dukungan, motivasi dan semangat.
10. Teman-teman seperjuangan kelas Reguler Malam Agroteknologi yang telah memberikan semangat dan motivasi sehingga dapat mempermudah dalam pembuatan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa didalam penyusunan skripsi ini masih ada kekurangan, untuk itu diharapkan adanya masukan terutama dari pembimbing dan semua rekan-rekan untuk kebaikan penulis nantinya. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan semoga skripsi ini bermanfaat.

Medan, November 2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	5
Hipotesis Penelitian	5
Kegunaan Penelitian	5
TINJAUAN PUSTAKA	7
Botani Tanaman Sawi	7
Klasifikasi Tanaman Sawi	7
Morfologi Tanaman Sawi	7
Akar	7
Batang	7
Daun	8
Bunga	8
Buah	8
Syarat Tumbuh Tanaman Mentimun	9
Tanah	9
Iklim	9
Pupuk Organik Cair	9
BAHAN DAN METODE	13
Tempat dan Waktu Penelitian	13
Bahan dan Alat	13
Metode Penelitian	13
Metode Analisis Data	14
PELAKSANAAN PENELITIAN	15
Pembuatan Pupuk Organik Cair	15
Persiapan Lahan	15
Persiapan Benih	15
Penyemaian	16
Pembuatan Bedengan	16
Penanaman	16
Pengaplikasian Pupuk Organik Cair	16
Penentuan Tanaman Sampel	16
Pemeliharaan Tanaman	17

Penyiraman	17
Penyisipan	17
Penyiangan	17
Pengendalian hama dan penyakit	17
Pembuatan Pestisida Nabati	17
Parameter Yang Diamati	18
Tinggi Tanaman (cm)	18
Jumlah Daun (Helai)	18
Jumlaht Produksi per Sampel (g)	18
Jumlah Produksi per Plot (g)	18
Panen	18
HASIL PENELITIAN.....	19
Tinggi Tanaman (cm)	19
Jumlah Daun (helai)	20
Bobot Produksi per Sampel (g)	21
Bobot Produksi per Plot (g)	22
PEMBAHASAN	23
Kesimpulan	25
Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN.....	29

DAFTAR TABEL

No	Uraian	Hal
1.	Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm) Tanaman Sawi (Brassica Juncea L.) Akibat Dampak Pupuk Organik Cair Pada Umur 2 MST Sampai 6 MST.....	19
2.	Rata-Rata Jumlah Daun (helai) Tanaman Sawi (Brassica Juncea L.) Akibat Dampak Pemberian Pupuk Organik Cair Pada Umur 2 MST Sampai 6 MST).....	20
3.	Rata-Rata Jumlah Produksi Persampel (g) Tanaman Sawi (Brassica Juncea L.) Akibat Dampak Pemberian Pupuk Organik Cair Pada Umur 6 MST	21
4.	Rata-rata jumlah Produksi Perplot (g) Tanaman Sawi (Brassica Juncea L.) Akibat Dampak Pemberian Pupuk Organik Cair Pada Umur 6 MST..	22

DAFTAR LAMPIRAN

No	Uraian	Hal
1.	Bagan Plot Penelitian	29
2.	Denah Plot	30
3.	Data Tinggi Tanaman (cm) Umur 2 MST.....	31
4.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Umur 2 MST	31
5.	Data Tinggi Tanaman (cm) Umur 4 MST.....	32
6.	Daftar Sidik Ragam Panjang Tanaman (cm) Umur 4 MST	32
7.	Data Tinggi Tanaman (cm) Umur 6 MST.....	33
8.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Umur 6 MST	33
9.	Data Jumlah Daun (Helai) Umur 2 MST	34
10.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Umur 2 MST.....	34
11.	Data Jumlah Daun (helai) Umur 4 MST	35
12.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Umur 4 MST.....	35
13.	Data Jumlah Daun (helai) Umur 6 MST	36
14.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Umur 6 MST.....	36
15.	Data Jumlah Produksi per Sampel (g).....	37
16.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Produksi per Sampel (g)	37
17.	Data Jumlah Produksi per Plot (g)	38
18.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Produksi per Sampel (g)	38
19.	Deskripsi Tanaman.....	39
20.	Dokumentasi Penelitian.....	40
21.	Anggaran Biaya.....	41

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tanaman sawi merupakan komoditas sayuran yang memiliki nilai komersial dan prospek yang baik. Sawi memiliki kelayakan diusahakan di Indonesia dan digemari oleh golongan masyarakat. Seiring waktu berjalan dengan bertambahnya jumlah penduduk dan kebutuhan gizi permintaan terhadap tanaman sawi semakin meningkat (Sarif, *dkk.*, 2015).

Produksi sawi di Indonesia pada tahun 2020 sebesar 667.473 ton atau mengalami peningkatan sebesar 14.746 ton dibandingkan tahun 2019. Sementara itu produksi sawi di Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2019 yaitu 78.728 ton mengalami penurunan di tahun 2020 yaitu 75.424 ton . Sumatera Utara merupakan provinsi penghasil sawi terbesar di Indonesia setelah provinsi Jawa Barat (Badan Pusat Statistik, 2021).

Pada tanaman sawi, bagian yang bernilai ekonomis adalah daun maka upaya dalam pemupukan akan terjadi peningkatan produksi pada produk vegetatif. Unsur hara yang sangat berperan pada pertumbuhan daun yaitu nitrogen yang bermanfaat meningkatkan pertumbuhan vegetatif agar daun tanaman menjadi lebar, lebih hijau dan berkualitas. Untuk menghasilkan produksi yang maksimal unsur hara harus tercukupi bagi tanaman sawi terhadap pertumbuhan dan perkembangannya (Wahyudi, 2010).

Kandungan bahan organik tanah yang sangat rendah sehingga kurang mendukung pertumbuhan tanaman adalah salah satu kendala yang dihadapi pada budidaya tanaman sawi. Untuk memperbaiki sifat fisik tanah, kemampuan tanah menyimpan air dan mampu meningkatkan aktivitas mikroba tanah agar kesuburan

tanah meningkat diharapkan pada kemampuan pemberian pupuk organik. Tanaman sawi membutuhkan air yang cukup banyak akan tetapi tidak membutuhkan genangan air secara fisiologi. Pada peningkatan daya dukung lahan serta pengendalian kehilangan air akibat penguapan permasalahan ini memerlukan perbaikan teknik budidaya yang berorientasi (Kholidin, *dkk.*, 2016).

Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil dekomposisi bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan dan manusia yang mengandung unsur hara lebih dari satu unsur. Mengatasi defisiensi hara dengan cepat, tidak bermasalah dalam pencucian hara dan mampu menyediakan hara secara cepat merupakan kelebihan dari pupuk organik. Pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman walaupun digunakan sesering mungkin dibandingkan dengan pupuk anorganik. Larutan pupuk yang diberikan ke permukaan tanah bisa langsung digunakan oleh tanaman karena pupuk ini memiliki bahan pengikat (Nopriani, 2012).

Pembuatan pupuk organik cair dengan cara fermentasi anaerob dimana fermentasi dilakukan dengan cara tertutup tanpa ada oksigen, pupuk organik cair memiliki kandungan unsur hara makro dan unsur hara mikro yaitu N, P, K, S, Ca, Mg, B, Mo, Cu, Fe, Mn dan bahan organik lainnya (Soeleman dan Rahayu, 2013). Kebutuhan tanaman terhadap unsur hara tersedia di dalam pupuk organik cair dimana untuk pertumbuhan batang dari, tunas dan daun dari unsur N. Untuk merangsang pertumbuhan akar, biji dan buah dari unsur P dan untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap hama atau serangan penyakit dari unsur K (Aldhita, 2013).

Limbah buah-buahan merupakan bahan buangan yang biasanya dibuang secara *open dumping* (sampah dibuang begitu saja dalam sebuah tempat pembuangan akhir tanpa perlakuan apapun) tanpa pengelolaan lebih lanjut sehingga dapat menyebabkan gangguan lingkungan dan bau tidak sedap. Limbah buah-buahan memiliki kandungan gizi lebih rendah, yaitu protein kasar sebesar 1-15% dan serat kasar 5-38% (Jalaluddin, 2016). Salah satu potensi yang bisa dilihat dari limbah buah-buahan adalah sebagai pupuk cair organik karena limbah buah-buahan itu sendiri memiliki kandungan Nitrogen (N), Fospor (P), Kalium (K), Vitamin, Kalsium (Ca), Zat Besi (Fe), Natrium (Na), Magnesium (Mg) dan lain sebagainya. Secara fisik limbah sayuran mudah busuk karena berkadar air yang tinggi sehingga menjadi permasalahan terhadap lingkungan dimana setiap harinya bertambah dan semakin sulit mencari tempat pembuangan. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memanfaatkan limbah sayuran tersebut adalah dengan mengolahnya menjadi sesuatu yang bermanfaat, contoh dengan cara mengolah menjadi pupuk organik cair (POC) karena pupuk organik cair dianggap lebih cepat menyerap kedalam tanah dan dengan cepat dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman serta tidak merusak tanah dan tanaman (Andri *dkk.*, 2015).

Bahan lain yang bisa digunakan sebagai pupuk organik cair yaitu air beras, air kelapa dan limbah ikan nila. Air beras merupakan limbah yang berasal dari proses pembersihan beras yang akan dimasak. Air beras memiliki kandungan senyawa organik dan mineral yaitu karbohidrat, nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, sulfur, besi, Vitamin B1 (Wulandari, *dkk.*, 2012). Menurut Wardiah (2014) tinggi tanaman packhoy (*Brassica rapa L.*) terbaik dihasilkan pada penggunaan air cucian beras dengan konsentrasi 60 gr/ml yaitu dengan rata-rata

tinggi tanaman mencapai 9,17 cm (10 HST), 9,75cm (20 HST), dan 10,82 (30 HST). Manfaat air kelapa (*Cocos nucifera L.*) sebagai pengganti pupuk anorganik dan juga sebagai pupuk tanaman yang bisa digunakan sebagai membantu produksi tanaman. Air kelapa yang tidak terpakai sama penjual di pajak bisa dipakai sebagai pupuk tanaman. Hasil penelitian menyatakan air kelapa mengandung kalium, kalsium (Ca), natrium (Na), magnesium (Mg), ferum (Fe), cuprum(Cu), dan sulfur (S), gula dan protein. Selain ada mineral, air kelapa juga mengandung dua hormon alami yaitu auksin dan sitokinin yang berguna untuk membantu pembelahan sel (Riny, 2014).

Limbah ikan juga dapat dijadikan pupuk organik cair (POC) karena limbah ikan tersebut masih mengandung nutrien organik yang cukup tinggi. Menurut Sukarsa dalam Baon (2017), menyatakan bahwa organ dalam ikan memiliki kadar Ca (0,09-5%) dan kadar P (1-1,9%). Penelitian yang pernah dilakukan oleh Baon (2017), memanfaatkan limbah ikan nila untuk digunakan sebagai POC yang diaplikasikan pada tanaman kacang panjang, karena mampu menyediakan unsur hara tanaman seperti N, P dan K penelitian tersebut menggunakan dosis POC limbah ikan nila yang berbeda yaitu, 20 ml/l, 40 ml/l, 60 ml/l, dan 80 ml/l, dosis POC limbah ikan nila 20 ml/l yang diberikan pada tanaman kacang panjang merupakan hasil yang terbaik dengan rata-rata tinggi tanaman 422,3 cm, jumlah daun 137 helai, jumlah bunga 12, jumlah polong 1-4 buah, panjang polong 21-49 cm, dan berat polong 28-103 g.

Eco enzyme atau dalam Bahasa Indonesia disebut eko enzim merupakan larutan zat organik kompleks yang diproduksi dari proses fermentasi sisa organik,

gula dan air. Cairan Eko enzim memiliki ciri khas berwarna coklat gelap dan beraroma yang asam/segar yang kuat (Hemalatha, 2020).

Menurut Dwi *et al.*, (2015) fungsi eko enzim adalah sebagai berikut : Dapat membantu pertumbuhan tanaman organik, membantu ternak sehat, membersihkan saluran, menjernihkan air, mengurangi sampah dan sebagai sabun cuci piring. Dengan penggunaan eko enzim sebagai pupuk cair tanaman dapat mempengaruhi bentuk morfologi tanaman seperti warna daun menjadi lebih hijau, ukuran daun, buah, dan diameter batang juga menjadi lebih besar (Ramadani et al.,2018).

Berdasarkan uraian diatas maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul **“Dampak Pemberian Pupuk Organik Cair Dengan Menggunakan Bio Aktifator Eko Enzim Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*)”**

Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui dampak pemberian pupuk organik cair dengan menggunakan bio aktifator eko enzim terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea L.*).

Hipotesis Penelitian

Ada dampak pemberian pupuk organik cair dengan menggunakan bio aktifatorko enzim terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea L.*).

Kegunaan Penelitian

Sebagai sumber data dalam penulisan skripsi yang merupakan salah satu syarat untuk dapat melakukan sidang meja hijau guna memperoleh gelar sarjana

pertanian (SP) pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi.

Sebagai bahan referensi dan informasi bagi para pembaca, khususnya bagi para petani yang ingin menanam sawi (*Brassica juncea L.*).

TINJAUAN PUSTAKA

Botani Sawi

Menurut klasifikasi dalam tata nama tumbuhan, tanaman sawi termasuk kedalam (Fuad, 2010) :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Class	: Dicotyledonae
Ordo	: Brassicales
Famili	: Brassiaceae
Genus	: Brassica
Spesies	: <i>Brassica juncea</i> L.

Morfologi Tanaman Sawi

a. Akar

Tanaman sawi memiliki sistem perakaran akar tunggang (radix primaria) dan cabang-cabang akar yang bentuknya bulat panjang (silendris), menyebar keseluruh arah pada kedalam antara 30-50 cm. Akar-akar ini berfungsi menyerap unsur hara dan air dari dalam tanah, serta menguatkan berdirinya batang tanaman (Yulian *et al.*,2011).

b. Batang

Tanaman sawi memiliki batang (caulis) yang pendek dan beruas, sehingga hampir tidak kelihatan. Batang berfungsi sebagai alat pembentuk dan penopang berdirinya daun (Yulian *et al.*, 2011). Sawi umumnya berdaun dengan struktur daun halus dan tidak berbulu. Daun sawi membentuk seperti sayap dan bertangkai panjang yang berbentuk

pipih.

c. Daun

Daun tanaman sawi caisim berbentuk bulat dan lonjong, lebar dan sempit, ada yang berkerut-kerut (keriting), tidak berbulu, berwarna hijau keputih-putihan sampai hijau tua. Daun memiliki tangkai daun panjang dan pendek, sempit atau lebar berwarna putih sampai hijau, bersifat kuat dan halus. Pelepah daun tersusun saling membungkus dengan pelepah-pelepah daun yang lebih muda tetapi tetap membuka (Yulian *et al.*, 2011).

d. Bunga

Bunga sawi tersusun dalam tangkai bunga yang tumbuh memanjang (tinggi) dan bercabang banyak. Setiap kuntum bunga terdiri dari empat helai kelopak, empat helai mahkota berwarna kuning cerah, empat helai benang sari dan satu buah putik yang berongga dua. Penyerbukan bunga sawi dapat berlangsung dengan bantuan serangga lebah maupun bantuan manusia. Hasil penyerbukan ini akan membentuk buah yang berisi biji (Yulian *et al.*, 2011).

e. Buah dan Biji

Buah sawi termasuk tipe buah polong, yaitu bentuknya memanjang dan berongga. Tiap buah (polong) berisi 2-8 biji. Biji sawi berbentuk bulat kecil berwarna coklat atau coklat kehitam-hitaman. Biji sawi berbentuk bulat, berukuran kecil, permukaannya licin mengkilap agak keras dan berwarna coklat kehitaman (Fuad, 2010).

Syarat Tumbuh Tanaman Sawi

Sawi dapat ditanam di dataran tinggi maupun di dataran rendah (5-1.200 m dpl). Ketinggian tempat yang memberikan pertumbuhan optimal pada tanaman sawi adalah 100-500 m dpl. Namun, umumnya sawi di usahakan orang di dataran rendah, yaitu di pekarangan, di ladang, atau di sawah, dan jarang di usahakan di daerah pegunungan. Sawi termasuk tanaman sayuran yang tahan terhadap hujan sehingga dapat di tanam sepanjang tahun, asalkan pada saat musim kemarau di sediakan air yang cukup untuk penyiraman. Keadaan tanah yang di kehendaki adalah tanah gembur, banyak mengandung humus, dan drainase baik. Derajat keasaman (pH) tanah yang di butuhkan sekitar 5-6,5 (Uum Sumpena, 2014).

Pupuk Organik Cair

Pupuk adalah material yang ditambahkan pada media tanam atau tanaman untuk mencukupi kebutuhan hara yang diperlukan tanaman sehingga mampu berproduksi dengan baik. Pupuk terbagi 2, pupuk organik dan anorganik. Pupuk organik menurut Permentan (2011) adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri dari bahan organik yang berasal dari tanaman dan atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, dan dapat berbentuk padat atau cair. Pupuk anorganik adalah pupuk yang dihasilkan melalui proses rekayasa secara kimia, fisik dan atau biologis dan merupakan hasil dari industri atau pabrik pembuat pupuk. Pemupukan adalah salah satu bentuk usaha yang dilakukan untuk meningkatkan unsur hara tanah. Pemupukan bertujuan mengganti unsur hara yang

hilang dan menambah persediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk meningkatkan produksi dan mutu tanaman (Dewanto dkk, 2013).

Pupuk organik cair mampu secara cepat mengatasi defisiensi hara, tidak bermasalah dalam pencucian hara, dan mampu menyediakan hara yang cepat merupakan kelebihan dari pupuk ini. Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, dan manusia yang kandungan unsur haranya ada banyak (Hadisuwito, 2012).

Pupuk organik cair kebanyakan diaplikasikan melalui daun atau disebut sebagai pupuk cair foliar yang mengandung hara makro dan mikro esensial yaitu N, P, K, S, Ca, Mg, B, Mo, Cu, Fe, Mn, dan bahan-bahan organik lainnya. Pupuk organik cair tidak menimbulkan efek buruk bagi kesehatan tanaman karena bahan dasarnya alamiah, sehingga mudah diserap secara menyeluruh oleh tanaman. (Hanisar, 2015).

Pupuk organik cair dapat mengatasi defisiensi unsur hara dan tidak bermasalah dalam pencucian hara. Pupuk organik cair dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, pupuk organik cair memiliki bahan pengikat sehingga larutan pupuk yang diberikan dapat digunakan secara langsung oleh tanaman dibandingkan dengan pupuk anorganik cair (Mufida, 2013). Pupuk cair memiliki manfaat dan keunggulan seperti, untuk menyuburkan tanaman untuk menjaga stabilitas tanaman unsur hara dalam tanah, untuk mengurangi dampak sampah organik di lingkungan sekitar, mudah di dapat, bernilai ekonomis dan tidak memiliki efek samping. Selain mudah terdekomposisi, bahan organik kaya nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman.

Prihmantoro dan Indriani (2017) bahwa kelarutan adalah tingkat kemudahan pupuk larut dalam air. Sifat kelarutan pupuk penting karena pupuk diserap tanaman dalam bentuk ion-ion. Semakin tinggi kelarutan pupuk maka semakin mudah pula pupuk tersebut diserap oleh tanaman. Unsur hara dalam pupuk organik cair mudah diserap oleh tanaman karena sudah terurai dan larut dalam air. Sehingga dapat dengan mudah diserap oleh tanaman dan air. Sedangkan unsur hara dalam pupuk organik padat tidak mudah diserap oleh tanaman karena belum terurai dan larut dalam air. Hal ini sesuai dengan pernyataan

Bioaktivator adalah agen pengaktivasi yang berupa makhluk hidup jasad renik dan berperanan mengawali proses perubahan baik aspek fisika maupun kimia suatu bahan organik menjadi produk yang berbeda sifatnya. Proses perubahan fisika-kimia bahan tersebut hingga menjadi komponen-komponen dan unsur-unsurnya dikenal dengan istilah dekomposisi. Proses dekomposisi organik secara alami dilakukan oleh jasad renik termasuk bakteri, aktinomiset, khapar dan kapang yang berperan sebagai bioaktivator (Agustina, 2011).

Pemanfaatan bioaktivator selain mempercepat proses fermentasi dan mengurangi bahan buangan, juga dapat menekan mikroorganisme lain yang menjadi inhibitor proses fermentasi untuk dinon-aktifkan atau bahkan dihentikan. Bioaktivator berperan sebagai agen untuk mempercepat pengomposan, meningkatkan kandungan bahan organik dan ketersediaan nutrisi. Bioaktivator perombak bahan organik (biodekomposer) dan mikroba (biofertilizer) yang sesuai dengan kondisi bakteri tersebut (Agustina, 2011).

Pestisida nabati adalah pestisida yang bahan aktifnya berasal dari tumbuh-tumbuhan dan berkhasiat mengendalikan serangan hama pada tanaman. Pestisida nabati tidak meninggalkan dampak residu berbahaya pada tanaman maupun lingkungan serta dapat dibuat dengan mudah menggunakan bahan yang murah dan peralatan yang sederhana (Soenandar, dkk: 2010). Pestisida nabati dari bawang putih merupakan salah satu bahan pestisida alami yang mengandung auksin dan antioksidan. Ekstrak bawang putih dapat mengendalikan berbagai macam hama dan penyakit, salah satunya antraknosa.

Pada pembuatan POC adapun bahan dan kandungannya antara lain : buah semangka (enzym amilase), pepaya (mengurai enzyme nabati dan mengurangi lemak), nenas (azotobacter, psedomonas, nitrosamonas), mangga (enzyme pengurai sacharomyces), jagung muda (katalisator), air kelapa (nutrisi mikroba), molase (nutrisi mikroba), usus ikan nila (nitrobacter, dan nitrosamonas/penambat N), air kelapa (sumber karbohidrat makanan mikroba selama proses fermentasi). Fungsi POC adalah sebagai decomposer (merombak bahan organik menjadi pupuk organik), sebagai bio aktivator (nutrisi untuk tanaman sesuai spesifik fungsinya) contoh : mikroba penambat N, dan sebagai katalis enzym (menstimulan tanaman untuk lebih maksimal mengeluarkan potensi enzym yang dimiliki sehingga memaksimalkan asupan nutrisi dalam masa pertumbuhan dan reproduksi.

BAHAN DAN METODA

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Jalan Jati Pasar 4 Sei Mencirim Dusun 1 A. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan bulan September 2021.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih sawi hijau, pupuk organik cair dengan bahan, yaitu : buah-buahan (pisang, pepaya, nenas, mangga, semangka dan jagung muda), sayuran (kangkung air dan kacang panjang), ragi tape, air kelapa, air beras, molase, usus ikan nila dan eko enzim.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, parang, gembor, timbangan, meteran, kertas label, alat tulis dan kamera.

Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial yang terdiri dari 1 faktor perlakuan dengan 4 ulangan sehingga diperoleh 20 plot penelitian yaitu :

- a. Faktor perlakuan Pupuk Organik Cair dengan simbol "P" terdiri atas 5 taraf

dengan POC : air, yaitu :

P_0 = Tanpa Perlakuan

P_1 = 1 : 150 (POC : air)

P_2 = 1 : 300 (POC : air)

P_3 = 1 : 450 (POC : air)

P_4 = 1 : 600 (POC : air)

- b. Plot Perlakuan yaitu :

P ₀	P ₂	P ₁	P ₃
P ₄	P ₃	P ₃	P ₂
P ₂	P ₀	P ₀	P ₁
P ₃	P ₁	P ₄	P ₀
P ₁	P ₄	P ₂	P ₄

Jumlah Ulangan (n) =

$$t(n-1) \geq 15$$

$$5(n-1) \geq 15$$

$$5n-5 \geq 15$$

$$5n \geq 15+5$$

$$5n \geq 20$$

$$n \geq 20/5$$

$$n \geq 4 \text{ (minimal 4 ulangan)}$$

Metode Analisis Data

Model linier yang diasumsikan untuk Rancangan Acak Kelompok (RAK)

non faktorial adalah sebagai berikut :

Metode analisa yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Dimana :

Y_{ij} = respon atau nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = nilai tengah umum

α_i = pengaruh perlakuan ke-i

β_j = pengaruh blok ke-j

ε_{ij} = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke i dan ulangan ke-j

PELAKSANAAN PENELITIAN

Pembuatan Pupuk Organik Cair

Cara pembuatan pupuk organik cair adalah : Buah-buahan (pisang 1 kg, pepaya 1 kg, nenas 1,5 kg, mangga 1 kg, semangka 1,5 kg dan jagung muda 1 kg), sayuran (kangkung air 1 kg dan kacang panjang 1 kg), ragi tape (6 butir) dan usus ikan nila (1 kg) tanpa empedu dirajang halus kemudian disiapkan tong besar yang sudah diisi air kelapa (7 L), air beras (7 L) dan molase (1,5 kg), selanjutnya ditambahkan eko enzim murni sebanyak 250 ml sebagai bioaktivator, setelah itu semua bahan dicampur dalam tong kemudian ditutup rapat-rapat. Fermentasi POC di lakukan dengan teknik anaerob dan terlindung dari paparan sinar matahari langsung, proses fermentasi berlangsung selama 45 hari. Selama 10 hari pertama tutup wadah fermentasi di buka selama 2-3 menit untuk melepaskan gas yang dihasilkan dalam proses fermentasi.

Persiapan Lahan

Lahan yang digunakan untuk penelitian kali ini ialah lahan datar dan dekat dengan sumber air, lahan gembur, mengandung bahan organik dan sudah bersih dari gulma. Disaat melakukan pengolahan lahan sebaiknya tanah nya di cangkul terlebih dahulu dan tanah nya di gemburkan, jika seluruh tanah sudah gembur maka harus dibersihkan dari sisa tanaman, gulma, batu, kayu dan selanjutnya kita biarkan selama satu minggu.

Persiapan Benih

Benih sawi yang lolos seleksi langsung ditanam pada tray penyemaian masing-masing 1 benih setiap lobang. Setelah bibit sawi berumur 1 minggu dan berdaun 3 helai, dilakukan penjarangan untuk memilih bibit yang sehat.

Penjarangan dilakukan pada sore hari untuk menghindari sinar matahari langsung, sehingga bibit tidak mudah layu dan mati.

Penyemaian

Benih sawi hijau disemai di tray penyemaian. Setelah umur 7 hari, bibit sawi hijau siap dipindah tanamkan.

Pembuatan Bedengan

Setelah tanah kita biarkan selama satu minggu, selanjutnya dibentuk bedengan atau plot dengan ukuran 1×1 meter dengan tinggi bedengan 30 cm dibuat dengan 4 ulangan, jarak antar plot 50 cm dan jarak antar ulangan 50 cm.

Penanaman

Penanaman bibit dilakukan langsung dibedengan, penanaman dilakukan dengan cara membuat lubang tanam pada plot dengan jarak tanam 20 cm × 50 cm. Bibit dimasukkan ke dalam lubang tanam sebanyak 1 tanaman setiap lubangnya. Penanaman dilakukan pada sore hari.

Pengaplikasian Pupuk Organik Cair

Pupuk organik cair diaplikasikan sebanyak 5 kali selama penanaman dilakukan yaitu (1,2,3,4,5) minggu setelah dilakukan penanaman dengan konsentrasi atau perbandingan yang telah ditentukan sesuai dengan perlakuan yang diaplikasikan ke tanaman. Pengaplikasian dilakukan pada sore hari dengan cara menyemprotkan larutan POC pada daun tanaman sebanyak 300 ml / plot.

Penentuan Tanaman Sampel

Penentuan tanaman sampel dilakukan pada saat tanaman berumur 1 minggu setelah tanam. Tanaman sampel dipilih secara acak sebanyak 4 sampel lalu

dipasangi patok standar dan label nomor sampel sebagai penanda. Untuk setiap plotnya terdapat 8 tanaman sehingga populasi tanaman seluruhnya 160 tanaman.

Pemeliharaan Tanaman

Penyiraman

Penyiraman dilakukan dua kali sehari yaitu pagi dan sore hari. Bila turun hujan dan keadaan tanah cukup basah, maka penyiraman tidak perlu dilakukan. Penyiraman dilakukan menggunakan gembor.

Penyisipan

Penyisipan dilakukan pada saat umur tanaman 10-20 hari setelah penanaman dikarenakan tanaman sampel ada yang mati atau rusak.

Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut langsung semua gulma yang tumbuh disekitar tanaman. Interval penyiangan dilakukan 1 kali seminggu tergantung dengan keadaan gulma yang tumbuh dilapangan.

Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara mekanis dengan langsung menggunakan tangan untuk membasmi hama. Untuk tanaman yang terkena penyakit langsung di cabut, dibuang dan dimusnahkan. Pengendalian juga dilakukan menggunakan pestisida nabati dari bawang putih karena mampu membasmi hama dan penyakit dengan cara menyemprotkannya langsung pada tanaman sesuai dengan kebutuhan.

Pembuatan Pestisida Nabati

Cara pembuatan pestisida nabati dari bawang putih adalah sebagai berikut :
85 gram bawang putih, 50 ml minyak sayur, 1 kg lidah buaya, bahan yang sudah

tersedia terlebih dahulu bawang putih dan lidah buaya dipotong dan diiris sampai halus dengan menggunakan pisau setelah itu campurkan dengan minyak sayur kemudian tambahkan air sebanyak 10 L. Lalu aduk hingga merata kemudian masukkan kedalam jeriken dan simpan paling lama 3 hari.

Parameter yang Diamati

Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dengan cara mengukur mulai dari batas patok standar sampai dibagian ujung daun tertinggi, pengukuran menggunakan meteran. Pengukuran dilakukan pada saat tanaman berumur 2,4 dan 6 minggu setelah tanam.

Jumlah Daun (Helai)

Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah daun yang telah terbentuk sempurna. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman berumur 2,4 dan 6 minggu setelah tanam.

Produksi Tanaman per Sampel (g/sampel)

Produksi tanaman per sampel (g/sampel) dihitung dengan cara menimbang seluruh bobot basah tajuk per sampel tanpa mengikut sertakan akar tanaman. Produksi tanaman per sampel ditimbang pada saat panen.

Produksi Tanaman per Plot (g/plot)

Produksi tanaman per plot (g/plot) dihitung dengan cara menimbang seluruh bobot basah tajuk per plot tanpa mengikut sertakan akar tanaman. Produksi tanaman per plot ditimbang pada saat panen.

Panen

Tanaman sawi dipanen pada umur 45 hari setelah tanam, Pemanen tanaman sawi dilakukan hanya sekali saja.

HASIL PENELITIAN

Tinggi Tanaman (cm)

Data pengukuran Tinggi Tanaman (cm) akibat dampak pemberian Pupuk Organik Cair pada umur 2, 4 dan 6 MST diperlihatkan pada lampiran 3, 5, dan 7 hasil analisis sidik ragam diperlihatkan pada lampiran 4, 6, dan 8.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa dampak pemberian Pupuk Organik Cair berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman sawi 2, 4, dan 6 MST. Setelah uji beda rata-rata dengan menggunakan uji jarak duncan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata Tinggi Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*) (cm) Akibat Dampak Pemberian Pupuk Organik Cair pada Umur 2, 4 dan 6 MST.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	2 MST	4 MST	6 MST
P0 = tanpa perlakuan	7,40 aA	13,28 aA	20,45 aA
P1 = 1 : 150 (POC : air)	7,58 aA	13,49 aA	20,91 aA
P2 = 1 : 300 (POC : air)	7,80 aA	13,74 aA	21,09 aA
P3 = 1 : 450 (POC : air)	7,64 aA	13,24 aA	20,90 aA
P4 = 1 : 600 (POC : air)	7,43 aA	13,48 aA	20,76 aA

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan 1% (huruf besar).

Tabel 1. menjelaskan dampak pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea L.*) memberikan pengaruh tidak nyata pada umur 2, 4 dan 6 MST. Tinggi tanaman (cm) tertinggi terdapat pada perlakuan P₂ = 1:300 dengan rata-rata tinggi tanaman yaitu 21,09 cm dan terendah terdapat pada perlakuan P₀ = (tanpa perlakuan) dengan rata-rata tinggi tanaman 20,45 cm.

Jumlah Daun (helai)

Data pengukuran Jumlah Daun (Helai) akibat dampak pemberian Pupuk Organik Cair pada umur 2, 4 dan 6 MST diperlihatkan pada lampiran 9, 11, dan 13 hasil analisis sidik ragam diperlihatkan pada lampiran 10, 12, dan 14.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa dampak pemberian Pupuk Organik Cair berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun tanaman sawi 2, 4 dan 6 MST. Setelah uji beda rata-rata dengan menggunakan uji jarak duncan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*) (helai) Akibat Dampak Pemberian Pupuk Organik Cair pada Umur 2, 4 dan 6 MST.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	2 MST	4 MST	6 MST
P0 = tanpa perlakuan	2,56 aA	5,50 aA	8,56 aA
P1 = 1 : 150 (POC : air)	2,50 aA	5,81 aA	9,63 aA
P2 = 1 : 300 (POC : air)	2,75 aA	6,00 aA	9,94 aA
P3 = 1 : 450 (POC : air)	2,44 aA	5,88 aA	9,19 aA
P4 = 1 : 600 (POC : air)	2,56 aA	5,63 aA	9,13 aA

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan 1% (huruf besar).

Tabel 2. menjelaskan dampak pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea L.*) memberikan pengaruh tidak nyata pada umur 2, 4 dan 6 MST. Jumlah daun (helai) terbanyak terdapat pada perlakuan P₂ = 1:300 dengan rata-rata jumlah daun yaitu 9,94 helai dan terendah terdapat pada perlakuan P₀ = (tanpa perlakuan) dengan rata-rata jumlah daun 8,56 helai.

Jumlah Produksi Persampel (g)

Data pengukuran Jumlah Produksi Persampel (g) akibat dampak pemberian Pupuk Organik Cair pada umur 6 MST diperlihatkan pada lampiran 15, hasil analisis sidik ragam diperlihatkan pada lampiran 16.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa dampak pemberian Pupuk Organik Cair berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah produksi persampel tanaman sawi pada umur 6 MST, setelah uji beda rata-rata dengan menggunakan uji jarak duncan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Jumlah Produksi per Sampel Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*) (g) Akibat Dampak Pemberian Pupuk Organik cair pada Umur 6 MST.

Perlakuan	Produksi Persampel (g)
	6 MST
P0 = tanpa perlakuan	292,50 aA
P1 = 1 : 150 (POC : air)	305,00 aA
P2 = 1 : 300 (POC : air)	317,50 aA
P3 = 1 : 450 (POC : air)	300,00 aA
P4 = 1 : 600 (POC : air)	312,50 aA

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan 1% (huruf besar).

Tabel 3. menjelaskan dampak pemberian pupuk organik cair terhadap hasil tanaman sawi (*Brassica juncea L.*) memberikan pengaruh tidak nyata pada umur 6 MST. Jumlah produksi tanaman per sampel tertinggi terdapat pada perlakuan P₂ = 1:300 dengan rata-rata produksi per sampel yaitu 317,50 g dan terendah terdapat pada perlakuan P₀ = (tanpa perlakuan) dengan rata-rata produksi per sampel 292,50 g.

Jumlah Produksi Perplot (g)

Data pengukuran Jumlah Produksi Perplot (g) akibat dampak pemberian Pupuk Organik Cair pada umur 6 MST diperlihatkan pada lampiran 17, hasil analisis sidik ragam diperlihatkan pada lampiran 18.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa dampak pemberian Pupuk Organik Cair berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah produksi perplot tanaman sawi pada umur 6 MST, setelah uji beda rata-rata dengan menggunakan uji jarak duncan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rata-Rata Jumlah Produksi per Plot Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*) (g) Akibat Dampak Pemberian Pupuk Organik Cair pada Umur 6 MST.

Perlakuan	Produksi Persampel (g)
	6 MST
P0 = tanpa perlakuan	2.010,00 aA
P1 = 1 : 150 (POC : air)	2.170,00 aA
P2 = 1 : 300 (POC : air)	2.180,00 aA
P3 = 1 : 450 (POC : air)	2.080,00 aA
P4 = 1 : 600 (POC : air)	2.130,00 aA

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan 1% (huruf besar).

Tabel 4. menjelaskan dampak pemberian pupuk organik cair terhadap hasil tanaman sawi (*Brassica juncea L.*) memberikan pengaruh tidak nyata pada umur 6 MST. Jumlah produksi tanaman per plot tertinggi terdapat pada perlakuan P₂ = 1:300 dengan rata-rata produksi per plot yaitu 2.180,00 g dan terendah terdapat pada perlakuan P₀ = (tanpa perlakuan) dengan rata-rata produksi per plot 2.010,00 g.

PEMBAHASAN

Dampak Pemberian Pupuk Organik Cair Dengan Menggunakan Bio Aktivator Eko Enzim Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter yang diamati.

Hasil penelitian setelah dianalisis secara statistik menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk organik cair berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter, hal ini dikarenakan pupuk organik cair belum mampu meningkatkan hara (N, P, K, Ca, Mg, S serta hara mikro) sehingga kandungan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman tidak terpenuhi. Peningkatan hasil tanaman harus diikuti dengan peningkatan ketersediaan unsur hara dalam tanah dengan melakukan pemupukan pada dosis yang tepat sehingga memperbaiki kesuburan tanah (Basri, 2011).

Pemberian pupuk organik cair pada parameter tinggi tanaman (cm) dan jumlah daun (helai) memberikan pengaruh tidak nyata. Tingkat kepekatan pupuk organik cair yang digunakan dapat berpengaruh pada permeabilitas sel daun tanaman dan menentukan sedikit atau banyaknya hara yang dapat diserap oleh tanaman sehingga berdampak pada optimal atau tidaknya pertumbuhan tanaman (Rasyid, 2010).

Pemberian pupuk organik cair pada parameter jumlah produksi persampel (g) dan jumlah produksi perplot (g) memberikan pengaruh tidak nyata. Proses fotosintesis terganggu yang dapat berpengaruh besar pada berat tanam sawi, hal ini dikarenakan tidak efektifnya penyerapan unsur hara dalam tanah. Menurut Rasyid (2010) yang menyatakan bahwa jika unsur hara tersedia dalam keadaan cukup

maka proses fotosintesis dapat berjalan lancar, sehingga asimilat dapat ditranslokasikan keseluruh bagian tanaman dan terjadi peningkatan berat produksi tanaman.

Tanaman sayuran membutuhkan nitrogen, fosfor dan kalium dalam jumlah yang relatif banyak, oleh karena itu ketiga unsur hara tersebut harus dalam keadaan tersedia bagi tanaman sesuai dengan kebutuhan tanaman. Bila ketiga unsur hara ini tidak tersedia terlalu lambat, atau berada tidak dalam keseimbangan maka perkembangan tanaman akan terhambat (Sarwono, 2015). Fungsi N, P dan K berkaitan erat dengan proses fotosintensis dan produksi fotosintat yang dihasilkan,serta meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui mekanisme perubahan unsur hara NPK menjadi senyawa organik atau energi disebut metabolisme, unsur hara tidak dapat digantikan dengan unsur hara lain sehingga dengan unsur gara tanaman dapat memenuhi siklus hidup. Dari hasil penelitian (Subhan dkk, 2011).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian setelah dianalisa secara statistik bahwa dampak pemberian Pupuk Organik Cair memberikan pengaruh tidak nyata terhadap Tinggi Tanaman (cm), Jumlah Daun (helai), Jumlah produksi per sampel (g), dan jumlah produksi per plot (g).

Hasil penelitian setelah dianalisa secara statistik bahwa dampak pemberian Pupuk Organik Cair yang tertinggi di peroleh pada perlakuan $P_2 = 1 : 300$ (POC : air).

Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan pada perlakuan yang lebih rendah dari $P_2 = 1 : 300$ (POC : air) atau lebih tinggi juga dapat dilakukan uji penelitian pada lahan yang sama atau lahan yang berbeda agar didapat data yang lebih akurat dalam hal penentuan dosis.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldhita, T, R. 2013. Persepsi Petani Peternak terhadap Penggunaan Pupuk Organik Cair dari Urin Sapi Potong di Desa Pattallasang Kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai. *Skripsi*. Jurusan Sosial Ekonomi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Agustina, F. 2011. Evaluasi Parameter Produksi Biogas dari Limbah Cair Industri Tapioka dalam Bioreaktor Anaerob 2 tahap. Tesis, Teknik Kimia, Universitas Diponegoro Tanggerang.
- Andri, H. Pardosi, dkk. 2015. Respon Tanaman Sawi Terhadap Pupuk Organik Cair Limbah Sayuran pada Lahan Kering Ultisol, *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptima*, 22 (3).
- Badan Pusat Statistik. 2020. Produksi Tanaman Sawi. Badan Pusat Daerah Sumatera Utara.
- Baon, YKP. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis*). Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Basri, H, J. 2011. Agronomi. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Burham, D., M. D. Maghfoer dan S. Heddy. 2016. Pengaruh Kosentrasi dan Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair Bioaktivator Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea L.*). *Jurnal Produksi Tanaman* 4 (7) : 555-561.
- Dewanto, F.G., J.J.M.R. Londok., R.A.V. Tuturoong., dan W.B. Kaunang. 2013. Pengaruh Pemupukan Anorganik Dan Organik Terhadap Produksi Tanaman Jagung Sebagai Sumber Pakan. Universitas Sam Ratulangi Manado. *Jurnal Zootek* 32(5).
- Dewi. M.A, Rina A., dan Yessy A. N. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekoenzim Terhadap *Escherichia coli* Dan *Shigella dysenteriae*. *Seminar Nasional farmasi*.2(1):60-68
- Fuad, A. 2010. *Budidaya Tanaman Sawi (Brassica Juncea L.)* Skripsi Mahasiswa Fakultas Pertanian. Universitas Surakarta.
- Hadisuwito, S. 2012. *Membuat Pupuk Organik Cair*. Jakarta : Agromedia Pustaka
- Hanisar, W. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Kacang Hijau (*Vigna Radiata L.*). Universitas PGRI Yogyakarta : Yogyakarta.

- Jalaluddin, Nasrul ZA, Rizki Syafrina. 2016. Pengolahan Sampah Organik Buah-buahan Menjadi Pupuk Dengan Menggunakan *Effective Microorganism*, Aceh: Jurnal Teknologi Kimia Unimal.
- Kholidin, M. A. Rauf, dan H. N. Barus. 2016. Respon Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*) Terhadap Kombinasi Pupuk Organik, Anorganik dan Mulsa di Lembah Palu. E. J. Agrotekbis 4(1):1-7. ISSN : 2338-3011
- Marisa, J., & Sitepu, S. A. (2019, July). *Profit analysis of broiler chicken business in Beringin Village, STM Hilir District, Deli Serdang Regency*. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 287, No. 1, p. 012037). IOP Publishing.
- M. Hemalatha and P.Visantini. 2020. Potential use of eco-enzyme for the treatment of metal based effluent. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 716, 1-6.
- Mufida, L. 2013. *Pengaruh Kosentrasi FPE (Fermented Plant Extract) Kulit Pisang Terhadap Jumlah Daun, Kadar Klorofil, dan Kadar Kalium Tanaman Seledri (Apium graveolens)*. Semarang : IKIP PGRI Semarang.
- Nopriani, L. S. 2012. Teknologi Pupuk dan Pemupukan : Pupuk Organik Cair. Modul. Universitas Brawijaya. Malang.
- Permentan. (2011). Pupuk organik, pupuk hayati dan pembenah tanah. Peraturan Menteri Petanian Nomor 70/Permentan/SR.140/2011.
- Prihmantoro, H., dan Indriani. 2017. *Petunjuk Praktis Memupuk Tanaman Sayur*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Rahmawati, S., Devita, R., Zain, R. H., Rianti, E., Lubis, N., & Wanto, A. (2021, June). *Prewitt and Canny Methods on Inversion Image Edge Detection: An Evaluation*. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1933, No. 1, p. 012039). IOP Publishing.
- Ramadani, A. H., Rosalina, R., dan Ningrum, R. S. (2018). Pemberdayaan Kelompok Tani Dusun Puhrejo dalam Pengolahan Limbah Organik Kulit Nanas sebagai Pupuk Cair Eco-enzim. *Hayati*, 6 (ISBN 978-602-61371-2-8).
- Rasyid. 2010. Pupuk Tanaman Sawit dan Karet. PT. SAM. Jakarta.
- Riny R. T. 2014. Pengaruh Penggunaan Air Kelapa (*Cocos nucifera*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*). Program Studi Pendidikan Biologi. Biopendix, 1 (1), 2014.
- Saparinto, Cahyo & Susiana, Rini. 2016. *Grow Your Own Medical Plant – Panduan Praktis Menanam 51 Tanaman Obat Populer di Pekarangan*. Yogyakarta : Lily Publisher.
- Sarif, P. A. Hadid, dan I. Wahyudi. 2015. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*) Akibat Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Urea. J. Agrotekbis 3(5):585-591. ISSN : 2338-3011.

- Sarwono, H 2015, Ilmu Tanah, Akademika Pressindo, Jakarta. Sarief, S., 2016. Ilmu Tanah Pertanian. Penerbit Buana, Bandung.
- Sitepu, S. A., & Marisa, J. (2019, July). *The effect of addition sweet orange essential oil and penicillin in tris yolk extender to simmental liquid semen against percentage motility, viability and abnormalities of spermatozoa*. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 287, No. 1, p. 012007). IOP Publishing.
- Soeleman, S dan Rahayu, D. 2013. *Halaman Organik: Mengubah Taman Rumah Menjadi Taman Sayuran Organik Untuk Gaya Hidup Sehat*. PT AgroMedia Pustaka, Jakarta Selatan.
- Soenandar dkk. 2010. *Membuat Pestisida Organik*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Subhan, N, Nurtika & Gunadi, N. 2011, 'Respons Tanaman Tomat Terhadap Penggunaan Pupuk Majemuk NPK 15-15-15 Pada Tanah Latosol Pada Musim Kemarau', *J. Hort.*, vol. 19, no. 1, hlm. 40-8.
- Usman, M. 2010. *Budidaya Tanaman Sawi*. Pekanbaru : Agro Inovasi
- Uum, 2014. *Budidaya Caisim*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Wahyudi. 2010. *Petunjuk Praktis Bertanam Sayuran*. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Wardiah, Linda, dan Rahmatan, H. 2014. Potensi Limbah Air Cucian Beras Sebagai Pupuk Organik Cair Pada Pertumbuhan Packchoy (*Brassica rapa L.*). *Jurnal Edukasi Edisi 12, Volume 6. Nomor 1*
- Wibowo, F. (2018, February). *Physiological performance of the soybean crosses in salinity stress*. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 122, No. 1, p. 012029). IOP Publishing.
- Wulandari, G.M.C., Muhartini, S., dan Trisnowati, S. 2012. Pengaruh Air Cucian Beras Merah dan Beras Putih Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada (*Lactuca sativa L.*). *Jurnal Vegetalica*.
- Yulian, A. E., Murniati. 2011. Aplikasi pupuk organic pada tanaman caisim untuk dua kali penanaman sagu 10:14-19.