

SKRIPSI

PENGARUH MEDIA TANAM BOKASHI LIMBAH ORGANIK DAN PENYIRAMAN AIR KOLAM IKAN NILA TERHADAP PERTUMBUHAN KAILAN (*Brassica oleracea*)

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains pada
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya



EMI FATHURRAHMI

NIM. 08041381722089

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2022

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Pengaruh Media Tanam Bokashi Limbah Organik Dan
Penyiraman Air Kolam Ikan Nila Terhadap Pertumbuhan
Kailan (*Brassica oleracea*)

Nama Mahasiswa : Emi Fathurrahmi

NIM : 08041381722089

Jurusan : Biologi

Telah disetujui untuk di Sidangkan pada tanggal 21 November 2022

Indralaya, November 2022

Pembimbing:

1. Dr. Marieska Verawaty, M.Si

NIP. 19750427200122001


(.....)

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Pengaruh Media Tanam Bokashi Limbah Organik Dan Penyiraman Air Kolam Ikan Nila Terhadap Pertumbuhan Kailan (*Brassica oleracea*)

Nama Mahasiswa : Emi Fathurrahmi
NIM : 08041381722089
Jurusan : Biologi

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji pada Sidang Sarjana di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 21 November 2022 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan yang diberikan.

Indralaya, November 2022


Ketua:

1. Dr. Marieska Verawaty, M.Si
NIP. 19750427200122001

(..........)

Anggota:

1. Dr. Arum Setiawan, S.Si., M.Si
NIP. 197211221998031001

(..........)

2. Singgih Tri Wardana, S.Si., M.Si
NIP. 197109111999031004

(..........)

Indralaya, November 2022

Mengetahui,

Ketua Jurusan Biologi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Sriwijaya


Dr. Arum Setiawan, S.Si., M.Si.
NIP. 197211221998031001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Emi Fathurrahmi

NIM : 08041381722089

Fakultas/Jurusan : MIPA/Biologi

Menyatakan bahwa skripsi saya belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.



Indralaya, November 2022



Emi Fathurrahmi

08041381722089

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan

Nama Mahasiswa : Emi Fathurrahmi
NIM : 08041381722089
Fakultas/Jurusan : MIPA/Biologi
Jenis Karya : Skripsi

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (non-exclusively royalty-free right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Pengaruh Media Tanam Bokashi Limbah Organik Dan Penyiraman Air Kolam Ikan Nila Terhadap Pertumbuhan Kailan (*Brassica oleracea*)”.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti noneklusif Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/ mengformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, November 2022



Emi Fathurrahmi
08041381722089

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

- Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya.
- Rasulullah SAW sang suritauladan.
- Kedua orang tua tercinta, Mamah dan Papah
- Adik-adikku tercinta, Rahmat Hidayatullah dan Meyza Fathurrahmi
- Almamater

MOTTO

“We’ve all got both light and dark inside us, what matters is the part we choose to act on, that’s who we really are”

(Sirius Black)

“Life isn’t a race with everybody else. Life is a place to learn and eventually you will gain something, achieve something. But the whole point of living is to learn”

(Gita Savitri Devi)

-To Infinity and beyond-

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT berkat rahmat dan karunia- Nya sehingga skripsi yang berjudul “Pengaruh Media Tanam Bokashi Organik Dan Penyiraman Air Kolam Ikan Nila Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kailan (*Brassica oleracea*)” dapat diselesaikan. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) pada jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Penghargaan dan terimakasih yang tulus disampaikan kepada Dr. Marieska Verawaty, M.Si. selaku dosen pembimbing dan Dr. Pramoe Wibowo, yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan bimbingan, saran, maupun arahan selama proses penyusunan proposal, penelitian, dan penyusunan tugas akhir.

Ucapan terimakasih yang setulus-tulusnya juga disampaikan kepada :

1. Prof. Ir. H. Anis Saggaf, MSCE., selaku rector Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Hermansyah, M.Si., selaku dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
3. Dra. Harmida, M.Si., selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama perkuliahan.
4. Drs. Juswardi, M.Si., dan Drs. Muharni, M.Si., selaku dosen pembahas yang telah membimbing, memberi saran dan tanggapan.
5. Seluruh Dosen Jurusan Biologi beserta karyawan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya
6. Sahabat-sahabat seperjuangan, Fatimah Madinah, Silpi Destriani, dan Auliadina Alfayeti yang selalu membantu dan memberikan dukungan dan kenangan indah selama proses perkuliahan hingga penyelesaian tugas akhir.
7. Seluruh teman-teman Biologi Angkatan 2017 yang telah menemani dan membantu selama proses perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidak sempurnaan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan masukan dan saran agar dapat lebih baik dikemudian hari.

Indralaya, November 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
<u>HALAMAN JUDUL</u>	i
<u>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI</u>	ii
<u>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI</u>	iii
<u>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH</u>	iv
<u>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</u>	v
<u>HALAMAN PERSEMBAHAN</u>	vi
<u>DAFTAR TABEL</u>	xi
<u>DAFTAR GAMBAR</u>	xii
<u>DAFTAR LAMPIRAN</u>	xiii
<u>BAB 1</u>	14
<u>PENDAHULUAN</u>	14
1.1. <u>Latar belakang</u>	14
1.2. <u>Rumusan Masalah</u>	16
1.3. <u>Tujuan Penelitian</u>	16
1.4. <u>Manfaat Penelitian</u>	16
<u>BAB II</u>	4
<u>TINJAUAN PUSTAKA</u>	4
2.1. <u>Kailan (<i>Brassica oleracea</i>)</u>	4
2.1.1. <u>Morfologi Kailan (<i>Brassica oleracea</i>)</u>	4
2.1.2. <u>Manfaat Kailan (<i>Brassica oleracea</i>)</u>	5
2.1.3. <u>Syarat Tumbuh Kailan (<i>Brassica oleracea</i>)</u>	5
2.2. <u>Media Tanam</u>	5
2.3. <u>Pertanian organik</u>	6
2.4. <u>Bokashi</u>	7
2.4.1. <u>Bokashi Limbah Organik</u>	8
2.5. <u>EM (Effective Microorganism)</u>	8
2.6. <u>Pengaruh penyiraman</u>	9
<u>BAB III</u>	11
<u>METODE PENELITIAN</u>	11

3.1.	<u>Waktu dan Tempat</u>	11
3.2.	<u>Alat dan Bahan</u>	11
3.3.	<u>Metode Penelitian</u>	11
3.3.1.	<u>Rancangan Penelitian</u>	11
3.4.	<u>Prosedur Penelitian</u>	11
3.4.1.	<u>Persiapan Media Tanam</u>	11
3.4.2.	<u>Pembuatan Naungan</u>	12
3.4.3.	<u>Persemaian</u>	12
3.4.4.	<u>Penanaman</u>	13
3.4.5.	<u>Penyiraman</u>	13
3.4.6.	<u>Penyiangan</u>	13
3.4.7.	<u>Pemanenan</u>	13
3.5.	<u>Uji Organoleptik Bokashi</u>	13
3.5.1.	<u>Warna Bokashi</u>	13
3.5.2.	<u>Bau Bokashi</u>	13
3.5.3.	<u>Tekstur Bokashi</u>	14
3.6.	<u>Pengukuran Bokashi</u>	14
3.6.1.	<u>Suhu Bokashi</u>	14
3.6.2.	<u>pH Bokashi</u>	14
3.6.3.	<u>Uji Nutrisi NPK pada bokashi</u>	14
3.7.	<u>Pengukuran Air</u>	14
3.7.1.	<u>Suhu Air</u>	14
3.7.2.	<u>pH Air</u>	14
3.8.	<u>Parameter Penelitian</u>	14
3.8.1.	<u>Tinggi tanaman (cm)</u>	14
3.8.2.	<u>Jumlah daun (helai)</u>	15
3.8.3.	<u>Berat basah berangkasan (gram)</u>	15
3.9.	<u>Analisis Data</u>	15
	<u>BAB IV</u>	16
	<u>HASIL DAN PEMBAHASAN</u>	16
4.1.	<u>Uji Organoleptik Bokashi Limbah Organik</u>	17
4.2.	<u>Pengukuran Bokashi</u>	18
4.2.1.	<u>Suhu Bokashi Limbah Organik</u>	18
4.2.2.	<u>pH Bokashi Limbah Organik</u>	20

4.3.	<u>Suhu Air Penyiraman</u>	21
4.4.	<u>pH Air Penyiraman</u>	22
4.5.	<u>Uji Nutrisi N, P, dan K pada Bokashi</u>	23
4.6.	<u>Tinggi Tanaman</u>	24
4.7.	<u>Jumlah daun</u>	26
4.8.	<u>Berat Basah</u>	28
	<u>BAB V</u>	31
	<u>KESIMPULAN DAN SARAN</u>	31
5.1.	<u>Kesimpulan</u>	31
5.2.	<u>Saran</u> 31	
	<u>DAFTAR PUSTAKA</u>	17
	<u>LAMPIRAN</u>	34
	<u>(Tabel, Perhitungan, dan Gambar)</u>	34
	<u>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</u>	46

DAFTAR TABEL

Tabel 4. Perambangan Penelitian	15
Tabel 4.1. Hasil uji organoleptik bokashi limbah organik	16
Tabel 4.5.1. Hasil uji nutrisi N, P, K sebelum digunakan	22
Tabel 4.5.2. Hasil uji nutrisi N, P, K setelah digunakan	22
Tabel 4.6.1. Rata-rata pengaruh interaksi media tanam bokashi limbah organik dan penyiraman air kolam ikan nila terhadap tinggi tanaman kailan	23
Tabel 4.6.3. Rata-rata perlakuan tunggal media tanam dan penyiraman	24
Tabel 4.7.1. Rata-rata pengaruh interaksi media tanam bokashi limbah organik dan penyiraman air kolam ikan nila terhadap jumlah daun tanaman kailan	25
Tabel 4.7.3. Rata-rata perlakuan tunggal media tanam dan penyiraman	27
Tabel 4.8.1. Pengaruh media tanam bokashi limbah organik dan penyiraman air kolam ikan nila terhadap berat basah tanaman kailan	27
Tabel 4.8.2. Rata-rata pengaruh interaksi media tanam bokashi limbah organik dan penyiraman air kolam ikan nila terhadap berat basah tanaman kailan	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tanaman Kailan	9
Gambar 4.3. Grafik suhu air penyiraman.....	20
Gambar 4.4. Grafik pH Air Penyiraman	21
Gambar 4.6. Diagram Tinggi Tanaman Kailan.....	24
Gambar 4.7. Diagram Jumlah Daun.....	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	33
Lampiran 2.	34
Lampiran 3.	35
Lampiran 4.	36
Lampiran 5.	37
Lampiran 6.	37
Lampiran 7.	38
Lampiran 8.	39
Lampiran 9.	40
Lampiran 10.	41

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Indonesia dikenal sebagai negara agraris dengan mayoritas penduduknya adalah petani. Saat ini, petani masih mengandalkan pupuk kimia dan anorganik untuk meningkatkan produksi pertanian. Pemakaian pupuk kimia dapat menyebabkan pengerasan pada tanah dalam jangka panjang karena penumpukan residu kimia yang persisten. Selain itu, pupuk anorganik juga dapat mencemari air dan tanah. Akibatnya, penggunaan dalam jangka yang panjang dapat menurunkan kesuburan tanah (Wardati dan Alfianita, 2018).

Karenanya diperlukan solusi yang dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik untuk dapat mengembalikan kondisi tanah seperti semula dengan beralih ke bahan yang alami atau organik. Penambahan bahan organik ke dalam tanah secara terus menerus merupakan upaya peningkatan produktivitas tanah yang murah dan mudah serta dapat meningkatkan ketersediaan unsur-unsur hara seperti N, P, K dan S (Muliatiningsih dkk., 2019). Terdapat berbagai hasil penelitian yang menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik untuk lahan pertanian berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman, ketersediaan hara pada tanaman, dan produksi tanaman. Penelitian Kadir dan Kanro (2006) menunjukkan hasil bahwa penggunaan pupuk organik berkontribusi terhadap perbaikan komponen-komponen pertumbuhan, komponen produksi dan juga estimasi dari hasil produksi.

Salah satu alternatif untuk meningkatkan produksi tanaman dan menjaga kesuburan tanah yang dapat digunakan adalah bokashi. Bokashi dan kompos hampir sama, namun bokashi dibuat dengan cara memfermentasi bahan-bahan organik dengan mikroorganisme efektif. EM4 (Efektif Mikroorganisme 4) merupakan bakteri yang digunakan untuk menguraikan bahan organik dalam proses pembuatan bokashi, yang dapat meningkatkan dan menjaga stabilitas produksi serta menjaga kesuburan tanah (Ruhukail, 2011). Bokashi tetap dapat dimanfaatkan untuk mencukupi kebutuhan tanaman, meskipun bahan organik bokashi belum terurai seperti kompos. Ketika bokashi ditambahkan ke dalam tanah, mikroorganisme efektif yang berkembang biak di dalam tanah dapat menggunakan

bahan organik pada bokashi sebagai sumber energi dan sebagai tambahan persediaan unsur hara bagi tanaman (Birnadi, 2014).

Penggunaan bokashi sebagai pupuk organik ataupun sebagai media tanam sangat diperlukan untuk tanaman karena bahan organiknya memperbaiki fisik tanah, menggantikan unsur hara tanah, dan juga dapat meningkatkan kemampuan tanah untuk mengikat unsur hara. Oleh karenanya, diharapkan bokashi bisa mengatasi kekurangan dan tingginya harga pupuk buatan atau pupuk kimia saat ini sehingga dapat mendukung usaha pertanian (Shoreayanto, 2002).

Salah satu bahan yang dapat digunakan dalam pembuaan bokashi adalah limbah batang pisang yang potensial dan masih jarang dimanfaatkan. Pisang merupakan bahan alami yang murah, memiliki banyak manfaat dan mudah tumbuh. Tetapi, pada saat ini nyatanya pemanfaatan pisang secara optimal hanya terbatas pada daun dan buah saja. Sedangkan pelepah dan batangnya hanya dimanfaatkan untuk pakan ternak atau pembuat rakit (Hermanti, et al., 2019).

Menurut Dirjen Bina Produksi Holikultura, potensi buah pisang dari total produksi buah di Indonesia mencapai 31,87%. Pada tahun 2007 terdapat 5,454 juta ton buah pisang yang dihasilkan. Adapun perbandingan berat segar tanaman pisang antara daun, buah, dan batangnya masing-masing dapat mencapai 14%, 23%, dan 63. Berdasarkan perbandingan tersebut, diperoleh batang segar sebanyak 14,929 juta ton pada tahun yang sama (Rahman, 2006). Sehingga pada penelitian ini digunakan limbah batang pisang sebagai bahan utama dalam pembuatan bokashi.

Selain dengan memanfaatkan limbah pertanian untuk pembuatan bokashi, pada penelitian ini juga penyiraman tanaman dilakukan dengan memanfaatkan limbah air kolam ikan. Penyiraman sangat diperlukan selama proses pertumbuhan tanaman, karena komponen utama pertumbuhan dan perkembangan tanaman adalah air. Tanaman tinggi memiliki kandungan air dengan jumlah berkisar 85- 90% (Kurniawan et al., 2014).

Berdasarkan konsentrasi dari air tambak, dalam pertumbuhan tanaman kandungan Nitrit (NO_3) berperan sangat aktif. Gumelar, et al (2017), menyatakan bahwa nitrogen yang diserap oleh tanaman hampir semuanya dalam bentuk Amonium dan Nitrat. Adapun amonia dalam air digunakan oleh tanaman sebagai nutrisi untuk pertumbuhan. Fosfat adalah makronutrien yang digunakan tanaman

dalam proses pembentukan ATP serta berperan dalam proses transfer energi NADP dalam fotosintesis (Kristina, 2016). Adapun hasil penelitian Suparto (2016), menyatakan bahwa pemberian limbah air kolam ikan setiap 4 hari sekali dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis, dimana limbah air kolam ikan tersebut dimanfaatkan sebagai sumber hara unsur N untuk pertanaman jagung manis.

Karena itu peneliti mencoba mengkombinasikan penggunaan media tanam berupa bokashi limbah organik dan penyiraman tanaman yang dilakukan dengan menggunakan air kolam untuk melihat potensinya terhadap pertumbuhan tanaman melalui sebuah penelitian dengan judul “Pengaruh Media Tanam Bokashi Limbah Organik Dan Penyiraman Air Kolam Ikan Nila Terhadap Pertumbuhan Kailan (*Brassica oleracea*)”.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apakah penggunaan bokashi limbah organik berpengaruh terhadap pertumbuhan kailan?
2. Apakah penggunaan dan air kolam ikan nila yang digunakan untuk penyiraman berpengaruh terhadap pertumbuhan kailan?
3. Apakah penggunaan media tanam bokashi limbah organik dan penyiraman dengan air kolam ikan nila saling mempengaruhi pertumbuhan tanaman kailan?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media tanam bokashi limbah organik dan air kolam ikan nila yang digunakan untuk penyiraman tanaman terhadap pertumbuhan tanaman kailan.
2. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi dari perlakuan media tanam bokashi limbah organik dengan penyiraman air kolam ikan nila.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh yaitu :

1. Menjadi sumber informasi awal untuk pemanfaatan limbah organik dalam pembuatan bokashi dan air kolam ikan nila sebagai sumber air penyiraman.
2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi alternatif untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia secara luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z 2007. *Bokashi (Bahan Organik Kaya Sumber Hidup)*. Malang, Balai Teknologi Pertanian UPTD Pertanian.
- Arinong, A. Rahman, H. Rukka, dan L. Vibriana. 2008. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi dengan Pemberian Bokashi. *Agrisistem*. 4: 25- 28.
- Cahyani, Sri Susanti. 2003. Pengaruh Pemberian Bokashi Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Tanah serta Pertumbuhan Tanaman Pak Choi (*Brassica chinensis* L). *skripsi*. Dalam IPB Repository.
- Cahyono, B. 2003. *Teknik dan Strategi Budidaya Sawi Hijau (Pai-Tsai)*. Yogyakarta : Yayasan Pustaka Nusantara.
- Handayani, E. P., Rakhmiati, dan Yakmin. 2008. Pengaruh Sumber Air Penyiraman dan Frekuensi Penyemprotan Insektisida Terhadap Prtumbuhan dan Kandungan Timbal (Pb) Pada Tanaman Selada. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*. 10 (2) : 66-71.
- Haryanto, E., T. Suhartini, E. Rahayu, dan Sunarjo. 2006. *Sawi dan Selada*. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Istarofah dan Salamah, Z. 2017. Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brasica juncea* L.) dengan Pemberian Kompos Berbahan Dasar Daun Paitan (*Thitonia diversifolia*). *Bio-site*. 03 (01) : 39-46.
- Marsha, D. N., Aini, N., dan Sumami, T. 2014. Pengaruh Frekuensi dan Volume Pemberian Air Pada Perumbuhan Tanaman *Crotalaria mucronata* Desv. *Jurnal Produksi Tanaman*. 2 (8) : 673-678.
- Mayrowani, H. 2012. Pengembangan Pertanian Organik di Indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*. 30 (2) : 91-108.
- Muliatiningsih, Romansyah, E., Wiryono, B. 2019. Potensi Penggunaan Biomassa Tumbuhan Liar di Lahan Kering Sebagai Sumber Bahan Organik untuk Meningkatkan Produktivitas Tanah. *Jurnal Agribisnis Perikanan*. 12 (1) : 105-111.
- Pracaya. 2011. *Bertanam Sayur Organik*. Penebar Swadaya : Jakarta.

- Raksun, A. 2016. Aplikasi Pupuk Organik Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L.). *Jurnal Biologi Tropis*. 16 (2) : 1-9
- Rianto, A. 2015. Respon Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril) Terhadap Penyiraman dan Pemberian Pupuk Fosfor Berbagai Tingkat Dosis. *Skripsi*. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Dharma Wacana, Metro.
- Ruhukai NL. 2011. Pengaruh penggunaan EM4 yang dikulturkan pada bokashi dan pupuk anorganik terhadap produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) di Kampung Wanggar Kabupaten Nabire. *Jurnal Agroforestri*. 6 (2) : 114-120.
- Roidah, I, S. 2013. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik Untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo*. 1(1) : 30-42.
- Sari, R. M. P., Maghfoer, M. D., dan Koesriharti. 2016. Pengaruh Frekuensi Penyiraman dan Dosis Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoy (*Brassica rapa* L. var. *chinensis*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 4(5) : 342-351.
- Susila, A. D. 2006. *Fertigasi Pada Budidaya Tanaman Sayuran didalam Greenhouse. Bagian Produksi Tanaman*. Departemen Agronomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.