

**PENGARUH KOMBINASI PUPUK UREA DENGAN PUPUK ORGANIK
CAIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KAILAN
(*Brassica oleraceae* var. alboglabra)**

(SKRIPSI)

**Oleh
NURUL AMIRA ARIEF**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

ABSTRAK

PENGARUH KOMBINASI PUPUK UREA DENGAN PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KAILAN (*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*)

Oleh

NURUL AMIRA ARIEF

Permintaan pasar terhadap kailan (*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*) yang cukup tinggi belum dapat diimbangi dengan produksi yang maksimal dan stabil.

Pemupukan kombinasi antara pupuk organik *bio-slurry* cair dan *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB) dengan pupuk urea merupakan salah satu alternatif untuk masalah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi dosis pupuk anorganik dan pupuk organik cair pada pertumbuhan dan hasil tanaman kailan. Kegiatan penelitian dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada bulan April hingga Juli 2017. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor sebanyak tiga ulangan. Faktor tersebut merupakan kombinasi antara dosis pupuk organik cair dan pupuk urea. Uji homogenitas ragam menggunakan uji Tukey, analisis ragam menggunakan uji F pada taraf 5% dan uji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1)

Tidak ada pengaruh kombinasi berbagai dosis pupuk yang diberikan, (2) Bobot segar tajuk yang dihasilkan rata-rata sebesar 21-23 gram atau setara dengan 3360-3680 kg/ha.

Kata kunci: *bio-slurry* cair, kailan, LOB, pupuk organik cair.

**PENGARUH KOMBINASI PUPUK UREA DENGAN PUPUK ORGANIK
CAIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KAILAN
(*Brassica oleraceae* var. alboglabra)**

Oleh

NURUL AMIRA ARIEF

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

pada

**Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

Judul Skripsi : **PENGARUH KOMBINASI PUPUK UREA
DENGAN PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN
KAILAN (*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*)**

Nama Mahasiswa : **Nurul Amira Arief**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1314121131

Jurusan : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Ir. Tri Dewi Andalasari, M.Si.
NIP 196601081990102001



Akari Edy, S.P., M.Si.
NIP 197107012003121001

2. Ketua Jurusan Agroteknologi



Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP 196305081988112001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Ir. Tri Dewi Andarasari, M.Si.**



Sekretaris : **Akari Edy, S.P, M.Si.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Ir. Ardian, M. Agr.**



Dekan Fakultas Pertanian

Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **1 Maret 2018**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “PENGARUH KOMBINASI PUPUK UREA DENGAN PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KAILAN (*Brassica oleraceae* var. alboglabra)” merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 7 April 2018
Penulis,



Nurul Amira Arief
/ 1314121131

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, pada tanggal 2 Oktober 1995. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara pasangan Bapak Arief Suhartoyo dan Ibu Winarti Rahayu. Pendidikan formal penulis diawali dari pendidikan di Sekolah Dasar Kartika II-25 Bandar Lampung pada tahun 2007, Sekolah Menengah Pertama Negeri 8 Bandar Lampung tahun 2010, Sekolah Menengah Atas Negeri 9 Bandar Lampung pada tahun 2013. Tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan Strata 1 di Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Pada Januari 2016 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Muara Mas, Kecamatan Mesuji Timur, Kabupaten Mesuji. Selama perkuliahan, penulis pernah menjadi asisten dosen pada kegiatan responsi mata kuliah Bahasa Inggris (2015). Selama menjadi mahasiswa penulis terdaftar sebagai anggota PERMA AGT (Persatuan Mahasiswa Agroteknologi) sebagai anggota bidang pengembangan minat dan bakat (PMB) periode 2014/2015 dan anggota di Komisi A, Dewan Perwakilan Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Lampung (DPM FP UNILA) periode 2015/2016. Penulis melaksanakan Praktik Umum di PT. Saribhakti Bumi Agri, Cicalengka, Jawa Barat pada Agustus 2016.

“Remember the five simple rules to be happy: Free your heart from hatred. Free your mind from worries. Live simply. Give more. Expect less.”

(Anonim)

“Jika kau merasa besar, periksalah hatimu. Mungkin ia sedang bengkok. Jika kau merasa suci, periksalah jiwamu. Mungkin itu putihnya nana dari luka nurani. Jika kau merasa tinggi, periksalah batinmu. Mungkin ia sedang melayang kehilangan pijakan. Jika kau merasa wangi, periksalah ikhlasmu. Mungkin itu asap dari amal shalehmu yang hangus dibakar Riya”

(Ust. Salim A. Fallah)

“Kebaikan seseorang tidak akan pernah menghapus kejahatan yang pernah dilakukannya. Begitu pun sebaliknya. Kejahatan yang dilakukan seseorang tidak akan menghapus kebajikannya. Yang bertambah atau berkurang adalah rasa suka atau benci terhadap dirinya. Rasa suka akan bertambah jika berbuat baik. Rasa benci akan bertambah jika jahat. Kamu hanya perlu memilih ingin memupuk apa.”

(Nurul Amira Arief)

Karya yang sederhana ini penulis persembahkan kepada:
Almarhum orangtuaku tercinta
Bapak Arief Suhartoyo
dan Ibu Winarti Rahayu
Adikku tersayang Daffa Kurniawan Arief
Keluarga Besar Bapak Soenarko
Almamaterku, Kampus Hijau Universitas Lampung

SANWACANA

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Tuhan YME yang senantiasa melimpahkan rahmat serta anugrah-Nya untuk melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini. Pada kesempatan kali ini, penulis menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
2. Ibu Ir. Tri Dewi Andalasari, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Pertama, yang telah memberikan, bimbingan, saran, nasehat serta motivasi dalam penulisan skripsi ini;
3. Bapak Akari Edy, S. P., M.Si., selaku Pembimbing Kedua, yang telah memberikan ide penelitian, bimbingan, nasehat serta motivasi dalam penulisan skripsi ini;
4. Bapak Ir. Ardian, M.Agr., selaku Pembahas, terimakasih atas koreksi, saran, bimbingan dan motivasi dalam penulisan skripsi ini;
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.S., selaku Ketua Bidang Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas koreksi, saran dan persetujuan pencetakan skripsi ini;

6. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi selama penulis melaksanakan kegiatan akademik di Fakultas Pertanian;
7. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
8. (Alm) Ayahanda dan (Alm) Ibunda tercinta yang selalu terkenang dan seluruh keluarga yang selalu memberikan doa yang tulus dan dukungan yang tak terhingga serta kasih sayang dan semangat yang tiada henti.
9. Teman-teman tercinta Ni Wayan Ayung Surya Asih, Muhammad Saifudin, M. Hendra Wijaya dan Nurlaila Novliza atas semangat, pengalaman, keceriaan dan kerjasama yang baik yang telah diberikan dari awal perkuliahan hingga saat ini.
10. Keluarga besar CAPSLOCK khususnya Panca, Resti, Novi, Rama, Ipul, Libero, Estu, dan Wicak serta Anggi dan Rahmat yang telah memberikan bantuan selama penelitian dan penulisan skripsi ini dilakukan.
11. Sahabat-sahabat penulis Aderia Damayanti, Nanda Thahera Ulga, dan Ardini Yuliasri Putri, terima kasih untuk dukungan, semangat, motivasi dan masukan kepada penulis selama ini.

Penulis berharap semoga Tuhan YME selalu membalas semua kebaikan yang telah diberikan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Bandar Lampung, 7 April 2018
Penulis

Nurul Amira Arief

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	viii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Landasan Teori.....	4
1.5 Kerangka Pemikiran.....	7
1.6 Hipotesis.....	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Botani Tanaman Kailan	9
2.2 Syarat Tumbuh Kailan	10
2.3 Pupuk dan Pemupukan	12
2.4 Pupuk <i>Bio-slurry</i> Cair	14
2.5 Pupuk Organik Hayati Cair (<i>Liquid Organic Biofertilizer</i>)	16
III. BAHAN DAN METODE	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2 Alat dan Bahan	18
3.3 Metode Penelitian	18
3.4 Pelaksanaan Penelitian	20
3.4.1 <i>Persiapan Benih</i>	20
3.4.2 <i>Persiapan Media Tanam</i>	20
3.4.3 <i>Penanaman</i>	21

3.4.4	<i>Pemeliharaan Tanaman</i>	21
3.4.5	<i>Pemanenan</i>	22
3.5	Variabel Pengamatan	23
3.5.1	<i>Pengamatan Mingguan</i>	23
3.5.2	<i>Pengamatan Saat Panen</i>	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil Penelitian	27
4.1.1	<i>Status Kesuburan Tanah</i>	27
4.1.2	<i>Rekapitulasi Hasil Analisis Sidik Ragam</i>	28
4.1.3	<i>Tinggi Tanaman</i>	29
4.1.4	<i>Jumlah Daun</i>	30
4.1.5	<i>Tingkat Kehijauan Daun</i>	30
4.1.6	<i>Biomassa dan Hasil Tanaman</i>	32
4.2	Pembahasan.....	33
V. SIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Simpulan.....	37
5.2	Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA		39
LAMPIRAN		42
Tabel 10-48	43-62
Gambar 10-32	63-74

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan nutrisi pada 100 gram kailan segar	2
2. Kandungan nutrisi dalam pupuk <i>bio-slurry</i> cair	15
3. Hasil analisis kimia media tanam sebelum aplikasi pupuk	27
4. Rekapitulasi sidik ragam aplikasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan	28
5. Pengaruh pupuk organik cair <i>bio-slurry</i> dan LOB terhadap tinggi tanaman kailan	29
6. Pengaruh aplikasi pupuk organik cair <i>bio-slurry</i> dan LOB terhadap jumlah daun tanaman kailan	31
7. Pengaruh aplikasi pupuk organik cair <i>bio-slurry</i> dan LOB terhadap tingkat kehijauan daun tanaman kailan	31
8. Rataan nilai bobot kering dan segar tajuk dan akar serta total keduanya pada tanaman kailan pada perlakuan pupuk organik cair <i>bio-slurry</i> dan LOB	33
9. Data pengamatan tinggi tanaman pada minggu ke-2	43
10. Uji Tukey untuk homogenitas ragam perlakuan kombinasi dosis pupuk urea dan pupuk organik cair (P) pada tinggi tanaman minggu ke-2	43
11. Analisis ragam data kombinasi dosis pupuk urea dan pupuk organik cair (P) pada tinggi tanaman minggu ke-2	44
12. Data pengamatan tinggi tanaman pada minggu ke-3	44
13. Uji Tukey untuk homogenitas ragam perlakuan kombinasi dosis pupuk urea dan pupuk organik cair (P) pada tinggi tanaman minggu ke-3	45
14. Analisis ragam data kombinasi dosis pupuk urea dan pupuk organik	

cair (P) pada tinggi tanaman minggu ke-3	45
15. Data pengamatan tinggi tanaman pada minggu ke-4	46
16. Uji Tukey untuk homogenitas ragam perlakuan kombinasi dosis pupuk urea dan pupuk organik cair (P) pada tinggi tanaman minggu ke-4	46
17. Analisis ragam data kombinasi dosis pupuk urea dan pupuk organik cair (P) pada tinggi tanaman minggu ke-4	47
18. Data pengamatan jumlah daun pada minggu ke-2	47
19. Uji Tukey untuk homogenitas ragam perlakuan kombinasi dosis pupuk urea dan pupuk organik cair (P) pada jumlah daun minggu ke-2	48
20. Analisis ragam data kombinasi dosis pupuk urea dan pupuk organik cair (P) pada jumlah daun minggu ke-2	48
21. Data pengamatan jumlah daun pada minggu ke-3	49
22. Uji Tukey untuk homogenitas ragam perlakuan kombinasi dosis pupuk urea dan pupuk organik cair (P) pada jumlah daun minggu ke-3	49
23. Analisis ragam data kombinasi dosis pupuk urea dan pupuk organik cair (P) pada tinggi tanaman minggu ke-3	50
24. Data pengamatan jumlah daun pada minggu ke-4	50
25. Uji Tukey untuk homogenitas ragam perlakuan kombinasi dosis pupuk urea dan pupuk organik cair (P) pada jumlah daun minggu ke-4	51
26. Analisis ragam data kombinasi dosis pupuk urea dan pupuk organik cair (P) pada jumlah daun minggu ke-4	51
27. Data pengamatan bobot segar akar	52
28. Uji Tukey untuk homogenitas ragam perlakuan kombinasi dosis pupuk urea dan pupuk organik cair (P) pada bobot segar akar	52
29. Analisis ragam data kombinasi dosis pupuk urea dan pupuk organik cair (P) pada bobot segar akar	53
30. Data pengamatan bobot segar tajuk	53
31. Uji Tukey untuk homogenitas ragam perlakuan kombinasi dosis pupuk urea dan pupuk organik cair (P) pada bobot segar tajuk	54
32. Analisis ragam data kombinasi dosis pupuk urea dan pupuk organik cair (P) pada bobot segar tajuk	54

33. Data pengamatan bobot segar total	55
34. Uji Tukey untuk homogenitas ragam perlakuan kombinasi dosis pupuk urea dan pupuk organik cair (P) pada bobot segar total.....	55
35. Analisis ragam data kombinasi dosis pupuk urea dan pupuk organik cair (P) pada bobot segar total	56
36. Data pengamatan bobot kering akar	56
37. Uji Tukey untuk homogenitas ragam perlakuan kombinasi dosis pupuk urea dan pupuk organik cair (P) pada bobot kering akar	57
38. Analisis ragam data kombinasi dosis pupuk urea dan pupuk organik cair (P) pada bobot kering akar	57
39. Data pengamatan bobot kering tajuk	58
40. Uji Tukey untuk homogenitas ragam perlakuan kombinasi dosis pupuk urea dan pupuk organik cair (P) pada bobot kering tajuk.....	58
41. Analisis ragam data kombinasi dosis pupuk urea dan pupuk organik cair (P) pada bobot kering tajuk.....	59
42. Data pengamatan kehijauan daun	59
43. Uji Tukey untuk homogenitas ragam perlakuan kombinasi dosis pupuk urea dan pupuk organik cair (P) pada kehijauan daun	60
44. Analisis ragam data kombinasi dosis pupuk urea dan pupuk organik cair (P) pada kehijauan daun.....	60
45. Data pengamatan bobot kering total	61
46. Uji Tukey untuk homogenitas ragam perlakuan kombinasi dosis pupuk urea dan pupuk organik cair (P) pada bobot kering total.....	61
47. Analisis ragam data kombinasi dosis pupuk urea dan pupuk organik cair (P) pada bobot kering total.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Denah petak penelitian	19
2. Penyemaian benih kailan	20
3. Bibit siap tanam untuk ulangan 1 (a), ulangan 2 (b) dan ulangan 3 (c) ..	21
4. Kegiatan pemupukan pupuk organik cair (a) dan pupuk urea (b)	22
5. Kegiatan pemanenan meliputi penggemburan tanah (a), pencabutan bagian tanaman (b) dan pencucian bagian akar tanaman (c)	23
6. Kegiatan pengamatan tinggi tanaman	24
7. Pengukuran tingkat kehjauan daun bagian pangkal daun (a), bagian tengah daun (b) dan bagian ujung daun (c)	25
8. Proses pengeringan tanaman kailan dengan oven.....	25
9. Penimbangan bobot tajuk segar (a), bobot akar segar (b), bobot akar kering (c) dan bobot tajuk kering (d)	26
10. Perbandingan penampilan tanaman perlakuan P1 (100% urea), P2 (100% urea+50% <i>bio-slurry</i> cair), P3 (urea 100%+75% <i>bio-slurry</i> cair) dan P4 (100% urea+100% <i>bio-slurry</i> cair) usia 29 HST	63
11. Pengaruh Perbandingan penampilan tanaman perlakuan P1 (100% urea), P4 (100% urea+100% <i>bio-slurry</i> cair), P5 (75% urea+100% <i>bio-slurry</i> cair) dan P6 (50% urea+100% <i>bio-slurry</i> cair) usia 29 HST	63
12. Perbandingan penampilan tanaman perlakuan P1 (100% urea), P7 (100% urea+50% LOB), P8 (100% urea+75% LOB) dan P9 (100% urea+100% LOB) usia 29 HST	64
13. Perbandingan penampilan tanaman perlakuan P1 (100% urea), P9 (100% urea+100% LOB), P10 (75% urea+100% LOB) dan P11 (50% urea+100% LOB) usia 29 HST	64

14. Perbandingan penampilan tanaman perlakuan P1 (100% urea), P4 (100% urea+100% <i>bio-slurry</i> cair) dan P9 (100% urea+100% LOB) usia 29 HST.....	65
15. Perbandingan penampilan tanaman perlakuan P1 (100% urea), P6 (50% urea+100% <i>bio-slurry</i> cair) dan P11 (50% urea+100% LOB) usia 29 HST.....	65
16. Perbandingan penampilan tanaman perlakuan P1 (100% urea), P2 (100% urea+50% <i>bio-slurry</i> cair), P3 (100 % urea+75% <i>bio-slurry</i> cair) dan P4 (100% urea+100% <i>bio-slurry</i> cair) saat panen	66
17. Perbandingan penampilan tanaman perlakuan P1 (100% urea), P4 (100% urea+100% <i>bio-slurry</i> cair), P5 (75% urea+100% <i>bio-slurry</i> cair) dan P6 (50% urea+100% <i>bio-slurry</i> cair) saat panen	66
18. Perbandingan penampilan tanaman perlakuan P1 (100% urea), P7 (100% urea+50% LOB), P8 (100% urea+75% LOB) dan P9 (100% urea+100% LOB) saat panen	67
19. Perbandingan penampilan tanaman perlakuan P1 (100% urea), P9 (100% urea+100% LOB), P10 (75% urea+100% LOB) dan P11 (50% urea+100% LOB) saat panen	67
20. Perbandingan penampilan tanaman perlakuan P1 (100% urea), P4 (100% urea+100% <i>bio-slurry</i> cair) dan P9 (100% urea+100% LOB) saat panen.....	68
21. Perbandingan penampilan tanaman perlakuan P1 (100% urea), P6 (50% urea+100% <i>bio-slurry</i> cair) dan P11 (50% urea+100% LOB) saat panen.....	68
22. Penampilan tanaman perlakuan P1 (kontrol) pada masing-masing ulangan	69
23. Penampilan tanaman perlakuan P2 (100% urea + 50 % <i>bio-slurry</i> cair) pada masing-masing ulangan	69
24. Penampilan tanaman perlakuan P3 (100% urea + 75 % <i>bio-slurry</i> cair) pada masing-masing ulangan	70
25. Penampilan tanaman perlakuan P4 (100% urea + 100 % <i>bio-slurry</i> cair) pada masing-masing ulangan	70
26. Penampilan tanaman perlakuan P5 (75 % urea + 50 % <i>bio-slurry</i> cair) pada masing-masing ulangan	71
27. Penampilan tanaman perlakuan P6 (50% urea + 50 % <i>bio-slurry</i> cair)	

pada masing-masing ulangan	71
28. Penampilan tanaman perlakuan P7 (100% urea + 50 % LOB) pada masing-masing ulangan	72
29. Penampilan tanaman perlakuan P8 (100% urea + 75 % LOB) pada masing-masing ulangan	72
30. Penampilan tanaman perlakuan P9 (100% urea + 100 % LOB) pada masing-masing ulangan	73
31. Penampilan tanaman perlakuan P10 (75% urea + 100 % LOB) pada masing-masing ulangan	73
32. Penampilan tanaman perlakuan P11 (50% urea + 100 % LOB) pada masing-masing ulangan	74

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sayuran merupakan salah satu bahan pangan yang sangat penting dalam pemenuhan gizi masyarakat. Organisasi Pangan dan Pertanian Dunia (FAO) menganjurkan konsumsi sayuran sebesar 75 kg/kapita/tahun. Angka tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan konsumsi sayuran masyarakat Indonesia sebesar 35 kg/kapita/tahun. Sehingga akan ada peningkatan permintaan konsumsi sayuran sebesar 45 kg/kapita/tahun. Disamping itu, permintaan terhadap komoditas ini terus meningkat seiring meningkatnya jumlah penduduk dan konsumsi sayuran per kapita di Indonesia. Dengan demikian sayuran menjadi salah satu komoditas yang harus ditingkatkan produksinya.

Kailan (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*) merupakan salah satu jenis sayuran dari famili kubis-kubisan (*Brassicaceae*). Sayuran ini mulai masuk ke Indonesia pada abad ke-17 dan diduga berasal dari China. Kandungan gizi (Tabel 1) serta rasanya yang enak, membuat kailan menjadi salah satu produk pertanian yang diminati masyarakat. Selain itu permintaan yang tinggi dari supermarket, hotel dan restoran juga meningkatkan nilai ekonomis kailan. Sayangnya saat ini permintaan yang tinggi belum dapat diimbangi dengan produksi yang maksimal dan stabil (Lingga, 2010).

Tabel 1. Kandungan nutrisi pada 100 gram kailan segar

Komponen Gizi	Jumlah
Energi	23 kcal
Protein	1,8 g
Lemak	0,3 g
Karbohidrat	4,5 g
Kalsium	179 mg
Fosfor	39 mg
Zat Besi	6,9 mg
Vitamin A	3,995 mg
Vitamin B1	0,08 mg
Vitamin C	75 mg
Air	92,4 mg
BDD	82%

Data dari Badan Pusat Statistik menunjukkan produksi kailan di Indonesia mengalami pasang surut. Pada tahun 2012 produksi nasional mencapai 1.450.046 ton dan meningkat ditahun 2013 menjadi 1.480.625. Tahun 2014 produksi nasional mengalami penurunan menjadi 1.435.840 ton dan mengalami kenaikan ditahun 2015 menjadi 1.443.227 ton. Dengan demikian, perlu dilakukan usaha untuk mempertahankan stabilitas produksi. Salah satu tindakan yang diperlukan yaitu pemupukan. Jenis pupuk yang diaplikasikan dapat berupa pupuk anorganik maupun pupuk organik.

Pupuk anorganik mengandung unsur hara yang relatif lebih tinggi dan lebih cepat tersedia bagi tanaman. Pemberian pupuk anorganik mudah dilakukan dan dapat diukur dengan takaran yang tepat. Namun demikian, harga pupuk anorganik saat ini semakin meningkat akibat pengurangan subsidi pupuk pemerintah. Hal ini merugikan petani karena akan meningkatkan biaya produksi. Selain itu, menurut Susi (2009) dalam Marpaung (2014) penggunaan pupuk anorganik yang

berlebihan menyebabkan pencemaran lingkungan, apalagi penggunaan secara terus menerus dalam waktu lama dapat menyebabkan produktivitas lahan menurun dan mikroorganisme tanah mati.

Berdasarkan hal diatas, pupuk organik dapat menjadi solusi bagi masalah yang ditimbulkan pupuk anorganik. Pupuk organik, berbentuk padat atau cair, mengandung lebih banyak bahan organik digunakan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pupuk organik dapat berupa kompos, pupuk hijau, pupuk kandang, sisa panen (brangkasan, jerami, tongkol jagung, bagas tebu, dan sabut kelapa), limbah ternak, limbah industri pertanian, dan limbah kota (sampah). Sehingga sebagian atau seluruh pupuk organik terdiri dari bahan organik dari sisa tanaman atau kotoran hewan yang telah melalui proses rekayasa (Sinaga, 2015).

Pupuk organik hayati berasal dari residu tanaman, pupuk hijau, pupuk kandang dan dari mikroba seperti bakteri dan jamur. Pupuk hayati dapat meningkatkan produksi tanaman dan memelihara kesuburan tanah secara berkelanjutan. Bakteri tanah mempunyai peranan penting dalam siklus biogeokimia dan telah banyak digunakan untuk meningkatkan produksi tanaman (Sulasih dan Widawati, 2015).

Pupuk *bio-slurry* cair berasal dari kotoran hewan. Kotoran hewan dan air akan mengalami fermentasi anaerob di dalam reaktor biogas. Produk yang dihasilkan dari proses fermentasi ini berupa biogas, *bio-slurry* padat dan *bio-slurry* cair. *Bio-slurry* ini dapat digunakan sebagai sumber pupuk organik yang baik bagi pertanian. Pupuk *bio-slurry* mengandung berbagai nutrisi, baik makro maupun mikro, yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Pupuk *bio-slurry* cair

yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik dapat menjadi alternatif yang baik dalam kegiatan budidaya pertanian termasuk budidaya kailan (Tim Biru, 2013).

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, penelitian ini dilakukan untuk menjawab permasalahan yang dirumuskan: apakah terdapat pengaruh kombinasi dosis pupuk urea dan pupuk organik cair pada pertumbuhan dan hasil kailan (*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi dan perumusan masalah, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh kombinasi dosis pupuk urea dan pupuk organik cair pada pertumbuhan dan hasil kailan (*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*).

1.4 Landasan Teori

Kailan (*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*) merupakan salah satu jenis tanaman sayuran dari anggota kubis-kubisan (*Brassicaceae*). Produksi tanaman sayuran kubis-kubisan di Indonesia masih mengalami pasang surut (Badan Pusat Statistik, 2017). Ketidakstabilan produksi tersebut salah satunya dapat disebabkan oleh pemupukan yang belum sesuai. Pemupukan merupakan salah satu usaha penting untuk meningkatkan produksi, bahkan sampai sekarang dianggap sebagai faktor yang dominan dalam kegiatan produksi pertanian.

Dalam Yuliana (2014), Efendi (2004) mengungkapkan bahwa keseimbangan unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman akan diperoleh melalui pemupukan

yang tepat. Tindall (1983) dalam Setiawan (2012) menyatakan bahwa Kailan yang ditanam pada tanah berpasir perlu diberi pupuk N sebanyak 100 kg, K_2O 100 kg dan P_2O_5 200 kg per hektar. Balitsa memberikan anjuran dosis pemupukan tanaman kailan sebanyak 130 kg/ha urea yang diberikan pada minggu kedua setelah penanaman (Setiawati dkk, 2007).

Dua jenis pupuk yang biasa digunakan dalam pertanian yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Pemberian pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah, menaikkan bahan serap tanah terhadap air, menaikkan kondisi kehidupan di dalam tanah, dan sebagai sumber zat makanan bagi tanaman. Sedangkan pemberian pupuk anorganik dapat merangsang pertumbuhan secara keseluruhan khususnya cabang, batang, daun, dan berperan penting dalam pembentukan hijau daun (Dewanto dkk, 2013).

Pupuk anorganik mengandung unsur hara yang relatif cukup tinggi. Selain itu, cara pemberiannya pun mudah dan dapat diukur dengan takaran yang tepat. Namun demikian, Parnata (2007) mengungkapkan bahwa penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dapat menyebabkan pemupukan menjadi kurang efisien dan keberadaan hara di dalam tanah tidak seimbang. Parman (2007) menambahkan aplikasi pupuk anorganik dalam jangka panjang mengakibatkan tanah mengeras, kurang mampu menyimpan air, dan menurunkan pH tanah. Keadaan ini menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu dan produktivitas menurun. Selain itu, kelangkaan terhadap pupuk anorganik sering terjadi pada setiap musim tanam. Hal ini menyebabkan banyak petani harus mencari ke

daerah lain dan berani membeli mahal. Oleh karena itu perlu digunakan pupuk organik untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik.

Penggunaan bahan organik dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik, menyumbangkan unsur hara bagi tanaman, meningkatkan serapan unsur hara oleh tanaman dan meningkatkan hasil produksi tanaman (Marpaung, 2014). Pernyataan tersebut diperkuat oleh Shahzad dkk.(2015) yang menyatakan bahwa dalam budidaya tanaman yang berkelanjutan jangka panjang, penggunaan pupuk organik sangat penting karena dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wahid dkk. (2015), pemberian pupuk organik berupa olahan kotoran sapi dan pupuk urea memberikan pengaruh pada tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah dan kering serta luas daun pada sawi. Penelitian pada pisang kepok kuning juga menunjukkan bahwa kombinasi pupuk organik (berupa pupuk kompos) dan pupuk anorganik (urea, SP-36, KCl, dan ZA) mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman (Pamungkas, 2015). Sedangkan pada padi sawah, pemberian pupuk organik cair lebih menguntungkan dan dapat mengurangi penggunaan pupuk NPK sebesar 25% (Amilia 2011).

Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur (Hadisuwito, 2012). Parman (2007) menyatakan bahwa pupuk organik cair selain dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, membantu meningkatkan kualitas dan produksi tanaman.

Pernyataan tersebut didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurahmi

(2011) yang menyebutkan bahwa pupuk organik cair memberikan hasil yang berpengaruh nyata terhadap semua peubah yang diamati pada tanaman cabai, meliputi tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, jumlah buah per tanaman dan bobot buah per tanaman. Penelitian lain pada tanaman sawi yang juga menguji penggunaan pupuk organik cair menunjukkan konsentrasi terbaik pupuk yang digunakan yaitu 2 ml/L dan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot panen. Pada tanaman kailan, pemberian pupuk organik cair berupa *effective microorganism* pada konsentrasi 5 ml/L dengan volume siram 200 ml/polibag memberikan rerata yang tinggi pada variabel berat segar tajuk, berat segar akar, berat kering akar dan volume akar (Setiawan, 2012).

1.5 Kerangka Pemikiran

Salah satu jenis sayuran yang berasal dari famili kubis-kubisan (*Brassicaceae*) adalah kailan (*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*). Produksi tanaman jenis ini di Indonesia belum menunjukkan grafik yang meningkat bahkan cenderung naik turun. Belum stabilnya produksi kailan salah satunya disebabkan oleh kurang tepatnya pemupukan yang diterapkan para petani kailan.

Pemupukan hingga saat ini menjadi salah satu faktor paling dominan yang menentukan keberhasilan dari kegiatan budidaya tanaman. Penambahan unsur-unsur hara esensial yang sesuai ke dalam tanah dapat menjaga ketersediaannya sehingga kebutuhan tanaman dapat tercukupi. Pupuk yang digunakan dalam kegiatan budidaya berdasarkan senyawanya dibedakan menjadi pupuk anorganik dan pupuk organik. Pupuk anorganik adalah pupuk buatan pabrik berbahan kimia

dan dibuat dengan kandungan hara yang tinggi. Sedangkan pupuk organik adalah pupuk yang berupa senyawa organik dengan kandungan hara yang rendah.

Pupuk anorganik memang lebih praktis dan mudah untuk diaplikasikan dalam kegiatan budidaya. Namun, dalam jangka panjang penggunaan pupuk anorganik dapat merusak tanah, menurunkan kesuburan tanah, mencemari lingkungan, dan dapat membunuh mikroorganisme tanah yang bermanfaat bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Selain itu ketersediaan pupuk anorganik terbatas dan harganya pun relatif tinggi. Oleh sebab itu, diperlukan pupuk organik sebagai alternatif yang dapat meminimalisir penggunaan pupuk anorganik.

Pupuk organik memang memiliki kandungan hara yang relatif rendah. Namun, pupuk organik hingga kini tetap digunakan karena fungsinya belum tergantikan oleh pupuk buatan. Selain menyediakan nutrisi lengkap, pupuk organik mampu memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah, meningkatkan daya simpan air, meningkatkan aktivitas biologi tanah, dan aman bagi pengguna. Aplikasi pupuk organik cair dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik hingga 25%.

Kombinasi kedua jenis pupuk yang diaplikasikan pada tanaman budidaya dapat menjadi perpaduan yang baik bagi tanaman maupun bagi lingkungan.

1.6 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dibuat maka disusun hipotesis yaitu terdapat pengaruh kombinasi dosis pupuk urea dan pupuk organik cair pada pertumbuhan dan hasil kailan (*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Tanaman Kailan

Menurut Rubatzky (1998), klasifikasi tanaman kailan adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Papavorales
Famili	: Cruciferae (Brassicaceae)
Genus	: Brassica
Spesies	: <i>Brassica oleraceae</i> var. alboglabra

Tanaman kailan adalah salah satu jenis sayuran yang termasuk dalam kelas dikotil. Tanaman kailan adalah sayuran yang berdaun tebal, datar dan mengkilap. Tanaman kailan mempunyai batang berwarna hijau kebiruan, bersifat tunggal dan bercabang pada bagian atas. Warna batangnya mirip dengan kembang kol. Batang kailan dilapisi oleh zat lilin, sehingga tampak mengkilap. Pada batang tersebut akan muncul daun yang letaknya berselang seling. Sistem perakaran kailan adalah jenis akar tunggang dengan cabang-cabang akar yang kokoh.

Cabang akar (akar sekunder) tumbuh dan menghasilkan akar tersier yang akan berfungsi menyerap unsur hara dari dalam tanah.

Tanaman kailan yang dibudidayakan umumnya tumbuh semusim (*annual*) ataupun dwimusim (*biennual*) yang berbentuk perdu. Sistem perakaran relatif dangkal, yakni menembus kedalaman tanah antara 20-30 cm. Batang tanaman kailan umumnya pendek dan banyak mengandung air (*herbaceous*). Di sekeliling batang hingga titik tumbuh terdapat tangkai daun yang bertangkai pendek.

Tanaman ini dikenal dengan daun roset yang tersusun spiral kearah puncak cabang tak berbatang. Sebagian besar sayuran kailan memiliki ukuran daun yang lebih besar, dan permukaan serta sembir daun yang rata. Pada tipe tertentu, daun yang tersusun secara spiral ini selalu bertumpang tindih sehingga agak mirip kepala (Rukmana 2008).

Kailan memiliki bentuk daun yang tebal, bulat memanjang dan berwarna hijau tua. Batang kailan merupakan batang sejati, tidak keras, tegak, beruas-ruas dengan diameter antara 3-4 cm dan berwarna hijau muda. Perakaran kailan merupakan akar tunggang dan serabut. Kailan memiliki perakaran yang panjang yaitu akar tunggang bisa mencapai 40 cm dan akar serabut mencapai 25 cm (Lingga, 2010).

2.2 Syarat Tumbuh Kailan

Pada umumnya tanaman kailan baik ditanam di dataran tinggi dengan ketinggian antara 1.000-3.000 meter di atas permukaan laut. Kailan mampu beradaptasi dengan baik pada dataran rendah. Tanaman kailan memerlukan curah hujan yang

berkisar antara 1000-1500 mm/tahun. Keadaan curah hujan ini berhubungan erat dengan ketersediaan air bagi tanaman. Kailan termasuk jenis sayuran yang toleran terhadap kekeringan atau ketersediaan air yang terbatas. Curah hujan terlalu banyak dapat menurunkan kualitas sayur, karena kerusakan daun yang diakibatkan oleh hujan deras (Wahyudi, 2010).

Tanaman kailan dapat tumbuh baik di tempat yang berhawa panas maupun berhawa dingin, meskipun demikian pada kenyataannya hasil yang diperoleh lebih baik di dataran tinggi. Tanaman kailan tahan terhadap air hujan, sehingga dapat ditanam sepanjang tahun. Pada musim kemarau yang perlu diperhatikan adalah penyiraman secara teratur. Suhu yang baik untuk pertumbuhannya berkisar antara 15-25°C (Wahyudi, 2010).

Kailan paling baik tumbuh di daerah yang hawanya dingin. Temperatur optimum pertumbuhan terletak antara 15°C, sedangkan di atas temperatur 25°C pertumbuhan kailan terhambat. Pada suhu yang terlalu rendah, tanaman menunjukkan gejala nekrosa pada jaringan daun dan akhirnya tanaman mati. Suhu terlalu tinggi menyebabkan tanaman mengalami kelayuan karena proses penguapan yang terlalu besar. Temperatur minimum pertumbuhan mungkin di atas 0°C. Bila temperatur turun sampai di bawah -10°C dan tetap bertahan untuk waktu yang lama akibatnya tanaman menjadi sangat rusak. Kelembaban udara yang baik bagi tanaman kailan yaitu 60-90%.

Kailan menghendaki keadaan tanah yang gembur dengan pH 5,5 – 6,5. Tanaman kailan dapat tumbuh dan beradaptasi di semua jenis tanah, baik tanah yang bertekstur ringan sampai berat. Jenis tanah yang paling baik untuk tanaman

kailan adalah lempung berpasir. Pada tanah-tanah yang masam (pH kurang dari 5,5), pertumbuhan kailan sering mengalami hambatan, mudah terserang penyakit akar bengkok atau “*Club root*” yang disebabkan oleh cendawan *Plasmodiophora brassicae* Wor. Sebaliknya pada tanah yang basa atau alkalis (pH lebih besar dari 6,5) tanaman terserang penyakit kaki hitam (*blackleg*) akibat cendawan *Phoma lingam* (Wahyudi, 2010).

2.3 Pupuk dan Pemupukan

Pupuk adalah bahan yang ditambahkan ke dalam tanah untuk menyediakan unsur-unsur esensial bagi pertumbuhan tanaman (Hadisuwito, 2012). Tindakan mempertahankan dan meningkatkan kesuburan tanah dengan penambahan dan pengembalian zat-zat hara secara buatan diperlukan agar produksi tanaman tetap normal atau meningkat. Tujuan penambahan zat-zat hara tersebut memungkinkan tercapainya keseimbangan antara unsur-unsur hara yang hilang baik yang terangkut oleh panen, erosi, dan pencucian lainnya. Tindakan pengembalian/penambahan zat-zat hara ke dalam tanah ini disebut pemupukan (Anonim, 2015). Jenis pupuk yang digunakan harus sesuai kebutuhan, sehingga diperlukan metode diagnosis yang benar agar unsur hara yang ditambahkan hanya yang dibutuhkan oleh tanaman dan yang kurang di dalam tanah. Konsentrasi, waktu, dan cara pemberian harus tepat agar tidak merugikan dan tidak merusak lingkungan akibat kelebihan konsentrasi serta waktu dan cara aplikasinya (Lingga dan Marsono, 2013).

Pupuk digolongkan menjadi dua yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik.

Pupuk dapat berbeda pengertiannya sesuai dengan cakupan luasannya. Menurut

jumlah unsur haranya pupuk dibedakan menjadi pupuk tunggal dan majemuk. Pupuk tunggal adalah pupuk yang digunakan untuk menyuplai satu jenis hara, sekalipun di dalamnya terdapat beberapa hara lainnya sebagai ikatan, sedangkan pupuk majemuk merupakan kombinasi campuran secara fisik atau formulasi pupuk (dua atau lebih pupuk tunggal) untuk memasok dua atau lebih unsur hara sekaligus. Menurut cara aplikasinya pupuk buatan dibedakan menjadi dua yaitu pupuk daun dan pupuk akar. Pupuk daun diberikan lewat penyemprotan pada daun tanaman, sedangkan pupuk akar diserap lewat akar dengan cara penebaran di tanah (Lingga dan Marsono, 2013).

Pupuk anorganik adalah pupuk yang berasal dari bahan mineral yang telah diubah melalui proses produksi sehingga menjadi senyawa kimia yang mudah diserap tanaman. Oleh karena itu, kandungan hara pada pupuk anorganik dapat beragam dan disesuaikan dengan kebutuhan tanaman. Pupuk jenis ini umumnya memiliki kandungan zat hara yang tinggi. (Prihmantoro, 2007).

Pupuk anorganik yang beredar terdiri dari pupuk tunggal dan pupuk majemuk. Pupuk tunggal dibuat dari satu jenis unsur hara, contohnya adalah urea yang mengandung N, TSP atau SP36 yang mengandung unsur P, dan KCl atau ZK dengan kandungan unsur K yang dominan. Pupuk majemuk merupakan pupuk yang mengandung lebih dari satu unsur hara. Umumnya, unsur hara yang dikandungnya hanya unsur makro atau mikro saja. Contoh pupuk majemuk adalah NPK Mutiara 16-16-16 yang mengandung unsur N, P dan K masing-masing 16 % (Parnata, 2004).

Pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari tanaman dan atau hewan yang telah melalui proses, dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan menyuplai bahan organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, biologi tanah (Hadisuwito, 2012).

2.4 Pupuk *Bio-Slurry* Cair

Pupuk *bio-slurry* merupakan salah satu pupuk organik yang mengandung nutrisi penting untuk pertumbuhan tanaman. Pupuk jenis ini dapat berbentuk cair maupun padat. Pupuk *bio-slurry* cair mengandung berbagai nutrisi, baik makro maupun mikro, yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman (Tim Biru, 2013).

Selain unsur hara, pupuk *bio-slurry* cair mengandung asam amino, hormon pertumbuhan tanaman, enzim hidrolase, antibiotik dan asam humat. Pupuk *bio-slurry* juga mengandung mikroba “pro-biotik” yang membantu menyuburkan tanah dan mampu mengendalikan penyakit pada tanah. Mikroba yang terkandung dalam pupuk *bio-slurry* antara lain: (1) mikroba selulolitik yang bermanfaat untuk pengomposan, (2) mikroba penambat nitrogen yang bermanfaat dalam penambatan dan penyediaan nitrogen, (3) mikroba pelarut fosfat yang bermanfaat untuk melarutkan dan menyediakan fosfor yang dapat diserap langsung oleh tanaman dan (4) mikroba *Lactobacillus* sp yang bermanfaat dalam mengendalikan serangan penyakit tular tanah (Tim Biru, 2013).

Tabel 2. Kandungan nutrisi dalam pupuk *bio-slurry* cair

Jenis Analisa	Satuan	Pupuk Bio-slurry Cair
C-Organik	%	0,11-0,46
C/N	-	0,14-6,00
pH	-	7,5-8,4
N	%	0,03-1,47
P	%	0,02-0,035
K	%	0,07-0,58
Ca	ppm	1.402,26
Mg	ppm	1.544,41
S	%	0,50
Fe	ppm	<0,01
Mn	ppm	132,50-714,25
Cu	ppm	4,5-36,23
Zn	ppm	3,54
Co	ppm	7,75
Mo	ppm	29,69-40,25
B	ppm	56,25-203,25

Pupuk organik cair *bio-slurry* yang telah matang dan berkualitas baik memiliki ciri-ciri yaitu (1) tidak berbau, (2) tidak terdapat gelembung gas, dan (3) memiliki warna yang lebih gelap dari kotoran segar. Manfaat dari pupuk organik cair *bio-slurry* diantaranya (1) memperbaiki sifat fisik dan struktur tanah, (2) meningkatkan kemampuan tanah mengikat air, (3) meningkatkan kesuburan tanah, dan (4) meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang terdapat di dalam tanah (Tim Biru, 2013).

Pupuk organik cair (*bio-slurry*) dapat diaplikasikan pada tanaman yaitu dengan (1) dikururkan langsung di sekeliling tanaman atau di samping dalam satu barisan tanaman, (2) disemprotkan ke tanaman atau ke lahan dengan alat semprot, dan (3) dilarutkan bersamaan dengan air irigasi saat membasahi atau mengairi lahan (Tim Biru, 2013).

2.5 Pupuk Organik Hayati Cair (*Liquid Organic Biofertilizer*)

Pupuk organik hayati merupakan pupuk dari bahan organik yaitu dari residu tanaman, pupuk hijau, pupuk kandang juga meliputi mikroba seperti bakteri dan jamur. *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB) mempunyai keunggulan dalam meningkatkan produksi tanaman dan memelihara kesuburan tanah secara berkelanjutan. Bakteri tanah mempunyai peranan yang penting dalam siklus biogeokimia dan telah banyak digunakan untuk meningkatkan produksi tanaman. Interaksi tanaman dengan bakteri di daerah perakaran tanaman merupakan suatu hal yang dapat menentukan kesehatan tanaman dan kesuburan tanah (Sulasih dan Widawati, 2015).

Pengertian pupuk organik hayati secara umum adalah pupuk organik yang mengandung isolat unggul seperti mikroba penambat nitrogen (N_2), mikroba pelarut fosfat (P), atau mikroba perombak selulosa yang diberikan ke biji, tanah ataupun tempat pengomposan dengan tujuan meningkatkan jumlah mikroba perombak selulosa dan mempercepat proses perombakan sehingga hara tersedia bagi tanaman. Banyak mikroba yang bisa dimanfaatkan, antara lain *Azospirillum* spp dan *Azotobacter* spp untuk menambat N_2 dari udara tanpa harus bersimbiosis dengan tanaman. *Aeromonas* spp adalah contoh mikroba pelarut P yang sangat efektif dalam melepaskan ikatan P yang sukar larut. Selain itu, mikroba ini bisa memperbaiki aerasi dan agregat tanah. Pupuk organik hayati mengandung sumber hara seperti N, P, K dan hara lainnya. Mikroba yang ditambahkan ke dalam pupuk organik hayati selain mampu meningkatkan ketersediaan hara, juga

mampu meningkatkan efisiensi pengambilan hara oleh tanaman sehingga efisiensi pemupukan meningkat (Ananty, 2008).

Setiap 1 ml LOB mengandung kurang lebih 100 juta mikroba yang terdiri dari 7 jenis isolat mikroba tanah unggulan seperti *Bacillus* sp, *Rhizobium* sp, *Capdida* sp, mikroba penambat nitrogen, biokontrol, pelarut fosfat dan penghasil hormon pertumbuhan. *Liquid Organic Biofertilizer* memberikan banyak manfaat bagi tanaman, antara lain membantu akar tanaman dalam penyerapan NPK di dalam tanah secara maksimal, memicu pertumbuhan tanaman mulai dari perkecambahan hingga pembuahan, melindungi tanaman dari serangan hama serangga dan meningkatkan produktifitas tanaman (IBCSD, 2016).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Kegiatan penelitian dimulai pada bulan April hingga Juli 2017 di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *greenhouse*, polibag, penggaris/meteran, bak persemaian, cangkul, timbangan, kertas label, alat penyiram, pengaduk, dan gelas ukur.

Sedangkan bahan-bahan yang digunakan yaitu benih tanaman kailan (*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*), tanah, pupuk kandang sapi, pupuk urea, pupuk *bio-slurry* cair, pupuk LOB, dan air.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan tiga ulangan. Pengelompokan berdasarkan waktu penanaman. Masing-masing perlakuan merupakan kombinasi dosis dan jenis pupuk organik cair. Dalam percobaan ini terdapat 11 kombinasi perlakuan. Denah petak penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali

sehingga terdapat 33 satuan percobaan. Dalam setiap satuan percobaan terdiri dari 3 tanaman percobaan sehingga terdapat 99 tanaman percobaan. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur pada taraf 5%.

Terdapat dua jenis pupuk organik cair yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu pupuk *bio-slurry* cair dan pupuk LOB. Dosis anjuran untuk masing-masing jenis pupuk yaitu 100 L/ha, pada konsentrasi 5 ml/L dan dengan volume siram 200 ml/tanaman.

P10U1	P11U1	P9U1	P5U1	P3U1	P7U1	P8U1	P4U1	P6U1	P1U1	P2U1
P1U2	P6U2	P3U2	P10U2	P8U2	P5U2	P7U2	P9U2	P4U2	P11U2	P2U2
P4U3	P7U3	P6U3	P2U3	P9U3	P11U3	P1U3	P10U3	P3U3	P5U3	P8U3

Gambar 1. Denah petak penelitian

Keterangan:

- P1 = perlakuan 100% dosis urea (130 kg/ha)
- P2 = perlakuan 100% dosis urea (130 kg/ha) + 50% dosis *bio-slurry* cair (50 l/ha)
- P3 = perlakuan 100% dosis urea (130 kg/ha) + 75% dosis *bio-slurry* cair (75 l/ha)
- P4 = perlakuan 100% dosis urea (130 kg/ha) + 100% dosis *bio-slurry* cair (100 l/ha)
- P5 = perlakuan 75% dosis urea (97.5 kg/ha) + 100% dosis *bio-slurry* cair (100 l/ha)
- P6 = perlakuan 50% dosis urea (65 kg/ha) + 100% dosis *bio-slurry* cair (100 l/ha)
- P7 = perlakuan 100% dosis urea (130 kg/ha) + 50% dosis LOB (50 l/ha)
- P8 = perlakuan 100% dosis urea (130 kg/ha) + 75% dosis LOB (75 l/ha)
- P9 = perlakuan 100% dosis urea (130 kg/ha) + 100% dosis LOB (100 l/ha)
- P10 = perlakuan 75% dosis urea (97.5 kg/ha) + 100% dosis LOB (100 l/ha)
- P11 = perlakuan 50% dosis urea (65 kg/ha) + 100% dosis LOB (100 l/ha).
- Un = Ulangan ke-n (1,2,3)

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan-kegiatan yang dilakukan selama penelitian, meliputi:

3.4.1 *Persiapan Benih*

Benih disemai pada bak persemaian (Gambar 2). Media yang digunakan adalah campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1. Tanah dan pupuk kandang diaduk rata kemudian diletakan pada bak persemaian. Media disiram dengan sedikit air sehingga menjadi lembab. Setelah itu benih ditabur di atas media. Benih yang sudah berusia 10-14 hari setelah semai atau yang sudah memiliki 3-4 daun dapat dipindahkan dalam polibag.



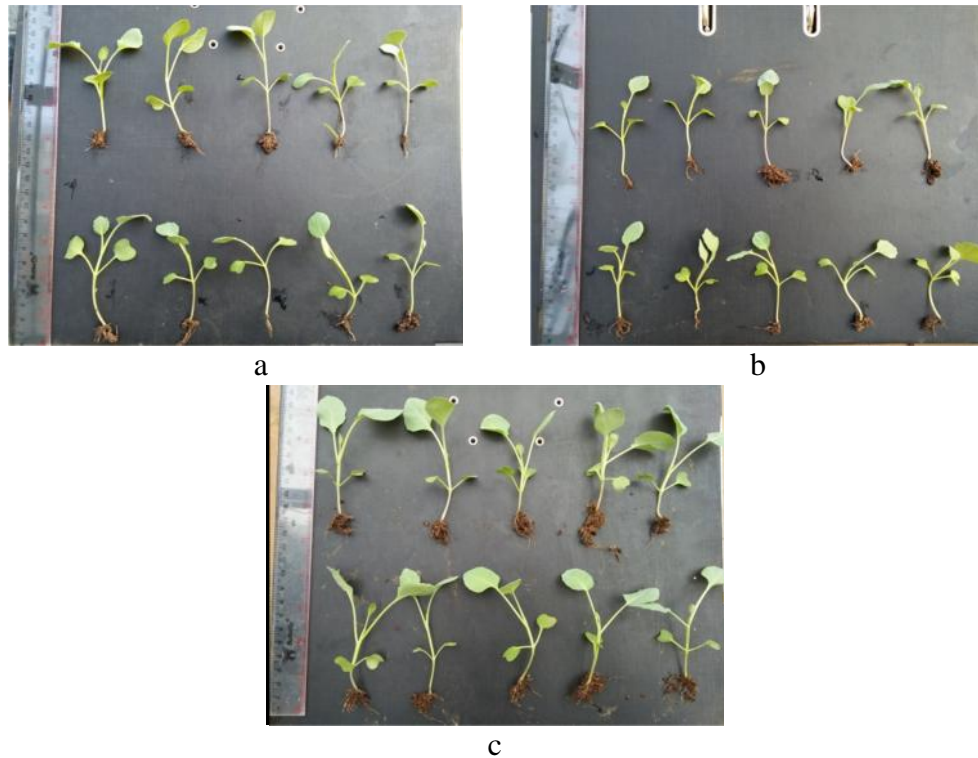
Gambar 2. Penyemaian benih kailan

3.4.2 *Persiapan Media Tanam*

Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini adalah campuran antara tanah dan pupuk kandang sapi dengan perbandingan 7:4 (Prasetio, 2013). Media dicampurkan secara merata. Kemudian media dimasukkan ke dalam polibag berdiameter 20 cm sebanyak 2 kg per polibag.

3.4.3 Penanaman

Bibit yang telah memiliki 3-4 daun, sehat dan seragam (Gambar 3) dipindahkan pada polibag yang telah disediakan. Bibit ditanam satu bibit per polibag.



Gambar 3. Bibit siap tanam untuk ulangan 1 (a), ulangan 2 (b) dan ulangan 3 (c)

3.4.5 Pemeliharaan Tanaman

Kegiatan pemeliharaan tanaman meliputi:

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap hari pada pagi hari dengan menggunakan alat penyiram. Penyiraman dapat juga disesuaikan dengan kondisi di lapang.

b. Penyulaman

Penyulaman dilakukan saat tanaman ada yang mati atau pertumbuhannya kurang sempurna. Umur maksimal untuk penyulaman adalah satu minggu.

c. *Pemupukan*

Pemupukan dilakukan berdasarkan dosis yang telah ditentukan. Untuk pupuk organik cair, aplikasi pupuk dilakukan dengan cara disiramkan pada media tanam (Gambar 4a). Pemberian pupuk dilakukan sebanyak 3 kali, yaitu 7, 14 dan 21 HST (Setiawan, 2012). Sedangkan pupuk urea diaplikasikan dengan cara ditugal di dekat tanaman dengan jarak 3-5 cm (Gambar 4b). Pemberian pupuk dilakukan sebanyak satu kali yaitu pada 14 HST (Setiawati dkk, 2007).



Gambar 4. Kegiatan pemupukan pupuk organik cair (a) dan pupuk urea (b)

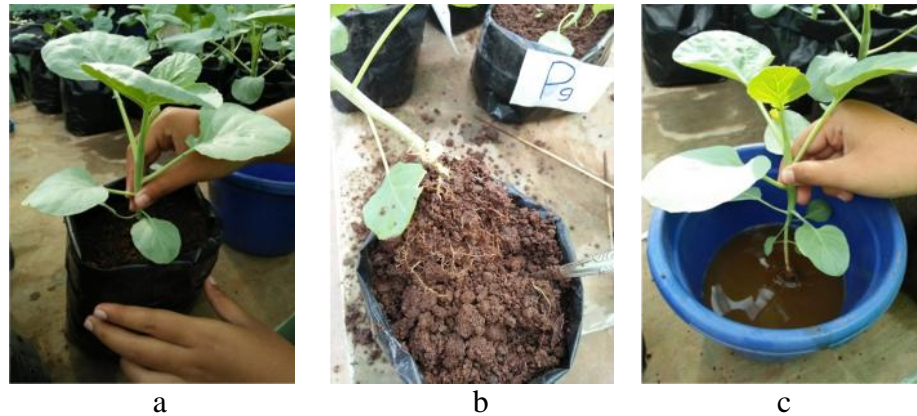
d. *Pengendalian OPT*

Pengendalian OPT dilakukan setiap hari dengan cara manual yaitu OPT yang ada pada tanaman dan sekitar tanaman diambil dan dibuang.

3.4.6 *Pemanenan*

Panen dilakukan saat tanaman Kailan berumur 4-6 MST dengan kriteria daun paling bawah berwarna hijau tapi tanaman belum berbunga. Seluruh bagian tanaman dipanen termasuk akar. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penggemburan tanah terlebih dulu (Gambar 5a) sebelum tanaman dicabut agar meminimalisir

patahnya bagian akar tanaman. Kailan yang sudah dicabut dari tanah (Gambar 5b) kemudian bagian akarnya dibersihkan (Gambar 5c).



Gambar 5. Kegiatan pemanenan meliputi penggemburan tanah (a), pencabutan bagian tanaman (b) dan pencucian bagian akar tanaman (c)

3.5 Variabel Pengamatan

Kegiatan pengamatan dibagi menjadi dua, yaitu:

3.5.1 Pengamatan Mingguan

Pada pengamatan mingguan (2, 3 dan 4 MST), variabel tanaman yang diamati meliputi :

a. Jumlah daun per tanaman (helai)

Jumlah daun dihitung pada daun yang telah membuka sempurna.

b. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dari pangkal tanaman hingga ujung daun terpanjang menggunakan penggaris (Gambar 6).



Gambar 6. Kegiatan pengamatan tinggi tanaman

c. Tingkat Kehijauan Tanaman (%)

Tingkat kehijauan daun diukur dengan menggunakan klorometer (Gambar 7).

Cara pengukurannya yaitu dengan mencapit dua sisi daun (atas dan bawah) pada sensor. Daun yang diukur adalah daun kelima dari bawah. Pengukuran dilakukan pada tiga bagian daun, yaitu bagian pangkal, tengah dan ujung daun. Kemudian hasil ketiganya dirata-rata.

3.5.3 Pengamatan Saat Panen

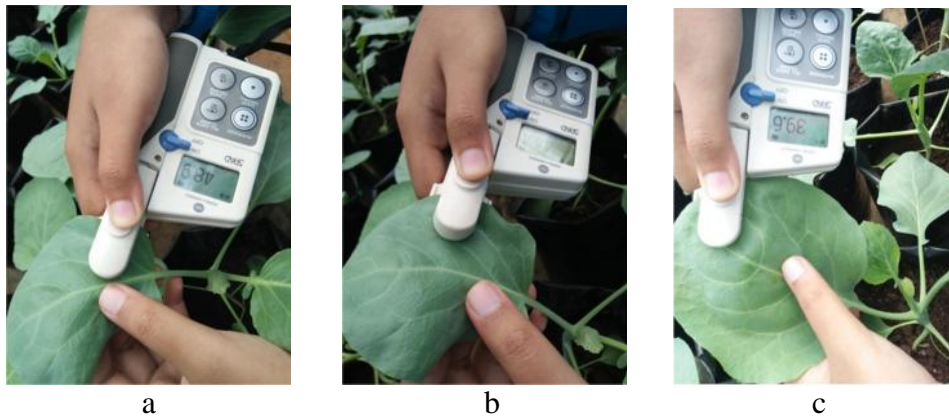
Kegiatan pengamatan pada saat panen meliputi pengukuran variabel:

a. Bobot total segar saat panen (gram)

Bobot segar per tanaman saat panen diukur dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman saat panen pada saat tanaman berumur 30 HST.

b. Bobot total kering (gram)

Tanaman yang telah dipanen dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 80°C (Gambar 8) selama 2x24 jam. Selanjutnya brangkasan tanaman ditimbang secara keseluruhan.



Gambar 7. Pengukuran tingkat kehijauan daun bagian pangkal daun (a), bagian tengah daun (b) dan bagian ujung daun (c)



Gambar 8. Proses pengeringan tanaman kailan dengan oven

c. Bobot tajuk segar (gram)

Bobot tajuk segar diukur dengan menimbang bagian tajuk tanaman yang sudah dipanen (Gambar 9a).

d. Bobot tajuk kering (gram)

Bobot tajuk kering diukur dengan cara menimbang bagian tajuk tanaman yang telah dikeringkan (Gambar 9d).

e. Bobot akar segar (gram)

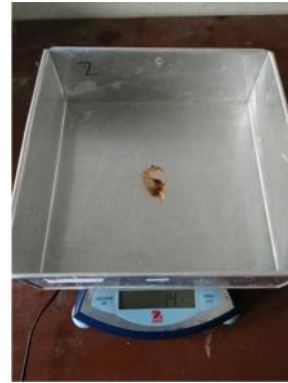
Bobot akar segar diukur dengan menimbang bagian akar saat panen (Gambar 9b).

f. *Bobot akar kering (gram)*

Bobot akar kering diukur dengan cara menimbang bagian akar yang sudah dikeringkan (Gambar 9c).



a



b



c



d

Gambar 9. Penimbangan bobot tajuk segar (a), bobot akar segar (b), bobot akar kering(c) dan bobot tajuk kering (d)

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan analisis data dan hasil pembahasan dari penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan bahwa kombinasi dosis pupuk urea dan pupuk organik cair, baik *bio-slurry* maupun LOB tidak memberikan pengaruh terhadap semua peubah yang diamati. Penambahan pupuk organik cair LOB cenderung menghasilkan bobot tajuk segar yaitu sebesar 25,07 gram sedangkan pupuk organik cair *bio-slurry* menghasilkan bobot tajuk segar sebesar 21,31 gram pada persentase dosis 100% pupuk organik cair.

5.2 Saran

Sebaiknya penelitian untuk tanaman kailan dilakukan pada daerah dengan ketinggian tempat yang dikehendaki kailan untuk tumbuh, yaitu pada ketinggian 1000-3000 meter di atas permukaan laut. Selain itu, untuk mencapai kualitas maupun kuantitas produksi kailan, sebaiknya umur panen untuk kailan diperpanjang agar sesuai dengan permintaan pasar. Selanjutnya perlu juga dilakukan penelitian lanjutan mengenai kombinasi pupuk organik cair dan pupuk anorganik dengan dosis pupuk organik cair yang ditingkatkan. Sebaiknya

penetapan dosis pupuk, selain berdasarkan referensi yang ada, disesuaikan pula dengan hasil analisis awal media tanam yang akan digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adcock, D., R. Armstrong, F. Best, D. Chittleborough, M. Imhof, G. McDonald, A. McNeill, J. Nuttall, dan N. Wilhelm. 2009. *BCG Subsoil Manual*. Birchip Cropping Group. Northern Australia. 72 hlm.
- Amilia, Y. 2011. Penggunaan pupuk organik cair untuk mengurangi dosis penggunaan pupuk anorganik pada padi sawah (*Oryza sativa* L.). *Skripsi*. Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Badan Pusat Statistik (BPS), diakses dari <http://www.bps.go.id>, diakses pada tanggal 8 Maret 2017 pada pukul 15.45 WIB.
- 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. *Jurnal Zootehnik*. 32(5):1-8.
- D. B. Lobell., W. Schlenker, dan J. Costa-Roberts. 2011. Climate trends and global crop production since 1980. *Science*. 333(6042): 616-620.
- Hadisuwito, S. 2012. *Membuat Pupuk Organik Cair*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta. 74 hlm.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta. 274 hlm.
- Hatfield, J. L., K. J. Boote, B. A. Kimball, L. H. Ziska, R. C. Izaurralde, D. Ort, A.M.Thomson, dan D.W. Wolfe. 2011. Climate impacts on agriculture: implication for crop production. *Agron, J*. 103(2): 351-370.
- Hatfield, J. L. dan Prueger, J. H. 2015. Temperature extremes: effect on plant growth and development. *Weather and Climate Extremes*. 10: 4-10.
- IBCSA. 2016. *Indonesia-BCSD CASE STUDIES: Investment for Sustainable Business*. diunduh dari <http://wbcspublications.org/wp-content/uploads/2016/01/IBCSA-GGP-Casestudy-Soil-Health-Management.pdf> pada tanggal 15 Maret 2017 pukul 12.10.

- Lingga, L. 2010. *Cerdas Memilih Sayuran*. PT. AgroMedia Pustaka. Jakarta. 418 hlm.
- Lingga, P. dan Marsono. 2013. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta. 156 hlm.
- Marpaung, A. E., Karo, B., dan Tarigan, R. 2014. Pemanfaatan pupuk organik cair dan teknik penanaman dalam peningkatan pertumbuhan dan hasil kentang. *J. Hort.* 24(1):49-55.
- Nurahmi, E., T. Mahmud, dan S. Rossiana. 2011. Efektivitas pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil cabai merah. *J.Floratek.* 6:158-164.
- Pamungkas, S. S.T. 2015. Pengaruh kombinasi pemupukan organik dan anorganik terhadap pertumbuhan pisang kapok kuning (*Musa acuminata* x *M. balbisiana*) pada lahan kering di Banyumas, Jawa Timur. *Gontor Agrotech Science Journal.* 1(2):33-51.
- Parman, S. 2007. Pengaruh pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Buletin Anatomi Dan Fisiologi.* 15(2):21-31.
- Parnata, A.S. 2004. *Pupuk Organik Cair Aplikasi dan Manfaatnya*. Agromedia. Jakarta. 112 hlm.
- Prasetio, B. 2013. *Farm Bigbook: Budi Daya Sayuran Organik di Pot*. Lily Publisher. Yogyakarta. 320 hlm.
- Prihmantoro, H. 2007. *Memupuk Tanaman Sayur*. Penebar Swadaya. Jakarta. 69 hlm.
- Rubatzky, E. V. dan Yamaguchi, M. 1998. *Sayuran Dunia 2*. ITB. Bandung. 292 hlm.
- Rukmana, R. 2008. *Kubis Bunga dan Broccoli*. Kasinus. Yogyakarta. 76 hlm.
- Setiawan, E. 2012. Pengaruh pemberian *effective microorganism* dan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan serta hasil tanaman kailan (*Brassica oleraceae* sp.). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Setiawati, W., Murtiningsih, R., Sopha, G. A., dan Handayani, T. 2007. *Petunjuk Teknis Budidaya Tanaman Sayuran*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang.
- Shahzad, K., A. Khan, J. U. Smith, M. Saeed, S. A. Khan, and S. M. Khan. 2015. Residual effects of different tillage system, bioslurry, and poultry manure

on soil properties and subsequent wheat productivity under humid subtropical conditions of pakistan. *International Journal of Biosciences*. 6(11):99-108.

- Sinaga, P. 2015. Respon pertumbuhan dan produksi kailan (*Brassica oleraceae* L.) pada pemberian pupuk anorganik dan berbagai dosis pupuk organik cair paitan (*Tithonia diversifolia*). *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sulasih dan Widawati. 2015. Peningkatan hasil jagung dengan menggunakan pupuk organik hayati (POH). *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. 1(1):145-149.
- Tim Biru. 2013. *Pedoman Pengguna Pengawas Pengelolaan dan Pemanfaatan Bio-Slurry*. Tim Biogas Rumah. Jakarta. 31 hlm.
- Wahid, N. A., S. Laude, dan Bahrudin. 2015. Pengaruh pemberian kombinasi pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *e.J. Agrotekbis*. 3(5):571-578.
- Wahyudi. 2010. *Petunjuk Praktis Bertanam Sayuran*. PT. AgroMedia Pustaka. Jakarta. 174 hlm.
- Yuliana, Y., E. Rahmadani, dan I. Permanasari. 2015. Aplikasi pupuk kandang sapi dan ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) di media gambut. *Jurnal Agroteknologi*. 5(2):37-42.