

RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KAILAN (*Brassica oleracea* L.) TERHADAP APLIKASI PUPUK *BIO-SLURRY* PADAT DAN *LIQUID ORGANIC BIOFERTILIZER* (LOB)

(Skripsi)

Oleh

**EMAWATI
1914161039**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KAILAN (*Brassica oleracea* L.) TERHADAP APLIKASI PUPUK *BIO-SLURRY* PADAT DAN *LIQUID ORGANIC BIOFERTILIZER* (LOB)

Oleh

EMAWATI

Kailan merupakan salah satu sayuran yang diminati oleh masyarakat Indonesia dengan nilai jual yang relatif mahal dan biasanya terdapat di supermarket, hotel, dan restoran. Tanaman kailan sangat potensial untuk dikembangkan di Indonesia terutama di Lampung. Namun, tanah di daerah Lampung termasuk jenis tanah PMK (Podsolik Merah-Kuning) dengan kandungan unsur hara yang rendah. Salah satu upaya untuk meningkatkan kandungan unsur hara dalam tanah yaitu dengan pemberian pupuk seperti pupuk *bio-slurry* padat dan *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan hasil tanaman kailan terhadap dosis pupuk *bio-slurry* padat dan *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB). Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2022 sampai Februari 2023 di Kecamatan Labuhan Ratu, Kota Bandar Lampung, Lampung. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok dua faktor dengan tiga kelompok. Faktor pertama adalah dosis pupuk *bio-slurry* padat yang terdiri dari 4 taraf yaitu 0, 10, 20, dan 30 ton/ha. Faktor kedua adalah konsentrasi *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB) yang terdiri dari 3 taraf yaitu 0, 10, dan 20 ml/l dengan volume siram 200 ml/tanaman. Dosis LOB konsentrasi 10 ml adalah 166,666 l/ha, sedangkan dosis LOB konsentrasi 20 ml/l sebanyak 333,332 l/ha dengan 83.333 tanaman/ha. Homogenitas ragam diuji dengan Uji *Bartlett*, aditifitas data diuji dengan uji *Tukey*, dan apabila asumsi terpenuhi data kemudian dianalisis dengan analisis ragam. Perbedaan nilai tengah perlakuan diuji dengan

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk *bio-slurry* padat dosis 20 ton/ha menghasilkan bobot segar tajuk tanaman kailan sebesar 63,44 g/tanaman. *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB) konsentrasi 20 ml/l dengan volume siram 200 ml/tanaman atau dosis 333,332 l/ha menghasilkan bobot segar tajuk sebanyak 62,51 gram/tanaman dengan luas daun dan bobot kering akar tertinggi.

Kata kunci : kailan, pupuk, *bio-slurry* padat, *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB)

RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KAILAN (*Brassica oleracea* L.) TERHADAP APLIKASI PUPUK *BIO-SLURRY* PADAT DAN *LIQUID ORGANIC BIOFERTILIZER* (LOB)

Oleh

EMAWATI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

Pada

**Jurusan Agronomi dan Hortikultura
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi

: **RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL
TANAMAN KAILAN (*Brassica oleracea* L.)
TERHADAP APLIKASI PUPUK *BIO-SLURRY*
PADAT DAN *LIQUID ORGANIC*
*BIOFERTILIZER (LOB)***

Nama Mahasiswa

: **Emawati**

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1914161039

Jurusan

: Agronomi dan Hortikultura

Fakultas

: Pertanian



1. Komisi Pembimbing

Dr. Sri Ramadiana, S.P., M.Si.
NIP 196912051994032002

Dr. Hidayat Pujiswanto, S.P., M.P.
NIP 197512172005011004

2. Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura

Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc.
NIP 196110211985031002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: **Dr. Sri Ramadiana, S.P., M.Si.**



Sekretaris

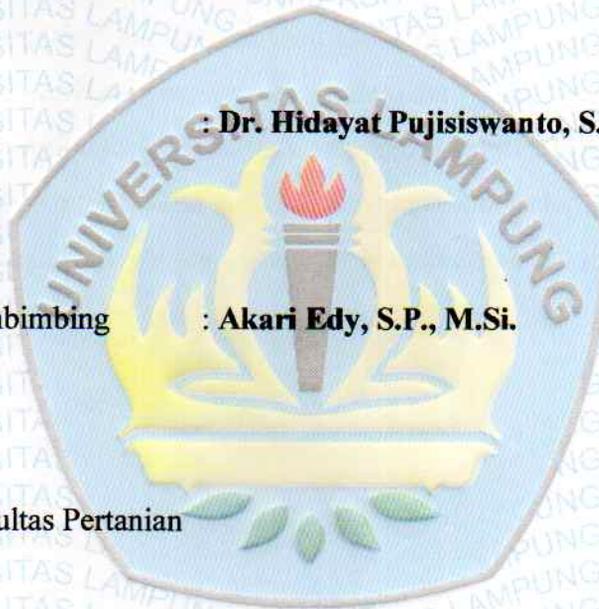
: **Dr. Hidayat Puji Siswanto, S.P., M.P.**



Penguji

Bukan Pembimbing

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



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

NIP. 196110201986031002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **31 Mei 2023**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleracea* L.) terhadap Aplikasi Pupuk *Bio-slurry* Padat dan *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB)”** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian 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, 20 Juni 2023

Penulis



Emawati

NPM 1914161039

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Sumber Agung Mataram, Kecamatan Seputih Mataram, Kabupaten Lampung Tengah pada tanggal 2 Mei 2001 dari pasangan Bapak Suwarno dan Ibu Sutamah sebagai anak ketiga dari 3 bersaudara. Penulis menempuh pendidikan formal di SD Negeri 3 Sumber Agung, Kecamatan Seputih Mataram, Kabupaten Lampung Tengah pada tahun 2007-2013 kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 2 Seputih Mataram pada tahun 2013-2016. Penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Seputih Mataram pada tahun 2016-2019.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2019 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam kegiatan akademik dan organisasi, untuk kegiatan akademik penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Pengenalan Praktik Pertanian (P3) dan Biologi. Sedangkan untuk kegiatan organisasi, penulis pernah terdaftar sebagai anggota bidang Penelitian dan Pengembangan (2020-2021) dan (2021-2022) Himpunan Mahasiswa Agronomi dan Hortikultura (HIMAGRHO), Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Sebagai wujud pengabdian kepada masyarakat, penulis melaksanakan program Kuliah Kerja Nyata (KKN) Periode I pada bulan Januari - Februari 2022

Universitas Lampung di Desa Wirata Agung Mataram, Kecamatan Seputih Mataram, Kabupaten Lampung Tengah. Pada bulan Juni sampai Agustus 2022 penulis melaksanakan kegiatan Praktik Umum (PU) di Unit Produksi Benih Tanaman Buah Pekalongan, Lampung Timur dengan judul topik “Metode Okulasi Tanaman Mangga (*Mangifera indica* L.) untuk Mendapatkan Bibit Unggul”.

*“Barang siapa ceroboh dengan kebenaran dalam hal-hal kecil,
tidak dapat dipercaya dengan hal-hal penting”*

-Albert Einstein

*“Tinggalkan yang meragukanmu kepada sesuatu yang tidak
meragukanmu karena kejujuran itu ketenangan dan dusta
itu keraguan”*

-HR. Tirmidzi No. 2442

*“Berbuat untuk sebuah harapan yang tidak lagi dikeluhkan
tetapi diperjuangkan”*

-Najwa Sihab

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan mengucapkan rasa syukur dan bangga atas segala rahmat-Nya ku persembahkan karyaku ini kepada :

Kedua orangtuaku Ibu Sutamah dan Bapak Suwarno

Kedua kakakku Nurohim dan Novianto

Seluruh keluarga dan sahabatku yang tak dapat kusebutkan satu persatu

Terima kasih atas semua doa, kasih sayang, materi, dan motivasi yang selalu diberikan kepadaku selama ini

Terima kasih telah menjadi tempat ku berkeluh kesah selama penelitian dan penulisan karyaku ini

Karya ini juga ku persembahkan kepada

Almamater tercinta, Agronomi dan Hortikultura

Fakultas Pertanian

Universitas Lampung

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan semua rangkaian proses penelitian dan penulisan skripsi ini yang berjudul “**Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleracea* L.) terhadap Aplikasi Pupuk *Bio-slurry* Padat dan *Liquid Organic Biofertilizer (LOB)*”**. Selama melaksanakan penelitian dan penulisan skripsi ini penulis mendapatkan bimbingan, dukungan, bantuan, dan saran dari berbagai pihak secara langsung ataupun tidak langsung. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Ir. Rusdi Evizal, M.S., selaku pembimbing akademik yang selalu membimbing penulis selama proses perkuliahan.
4. Ibu Dr. Sri Ramadiana, S.P., M.Si., selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan pengarahan, saran, dan motivasi kepada penulis dalam melaksanakan penelitian dan penulisan skripsi.
5. Bapak Dr. Hidayat Pujisiswanto, S.P., M.P., selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, saran, dan semangat kepada penulis dalam melaksanakan penelitian dan penulisan skripsi.
6. Bapak Akari Edy, S.P., M.Si., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, kritik, dan motivasi kepada penulis dalam melaksanakan penelitian dan penulisan skripsi.

7. Kedua orang tua dan kedua kakak yang selalu memberikan doa, dukungan, semangat, dan kasih sayang yang tak terhingga kepada penulis.
8. Tim penelitian kailan Nurhidayah, Diky Adisaputra, dan Dian Tika Roisnahadi yang selalu membantu dalam melaksanakan penelitian dan penulisan skripsi.
9. Sahabat saya Putri Rahmadani yang menjadi tempat saya berkeluh kesah, selalu memberikan motivasi, dan saran dalam melaksanakan penelitian dan penulisan skripsi.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca, saran dan kritik dari berbagai pihak penulis harapkan, agar skripsi ini dapat lebih sempurna lagi.

Bandar Lampung, 20 Juni 2023

Penulis,

Emawati

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	viii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Landasan Teori.....	4
1.5 Kerangka Pemikiran.....	6
1.6 Hipotesis.....	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanaman Kailan (<i>Brassica oleracea</i> L.).....	9
2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Kailan (<i>Brassica oleracea</i> L.).....	10
2.3 Manfaat Tanaman Kailan (<i>Brassica oleracea</i> L.).....	11
2.4 Pupuk dan Pemupukan.....	11
2.5 Pupuk <i>Bio-slurry</i> Padat.....	13
2.6 <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	15
III. BAHAN DAN METODE	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
3.2 Alat dan Bahan.....	17
3.3 Metode Penelitian.....	17
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	19
3.4.1 <i>Penyemaian benih kailan</i>	19
3.4.2 <i>Persiapan media tanam dan aplikasi pupuk</i>	20
3.4.3 <i>Pembuatan petak percobaan</i>	21
3.4.4 <i>Penanaman</i>	22
3.4.5 <i>Pemeliharaan tanaman</i>	22
3.4.6 <i>Pemanenan</i>	25
3.5 Variabel Pengamatan.....	26
3.5.1 <i>Analisis tanah dan bio-slurry padat</i>	26
3.5.2 <i>Tinggi tanaman (cm)</i>	26

3.5.3 Jumlah daun (<i>helai</i>).....	26
3.5.4 Luas daun (cm^2).....	27
3.5.5 Panjang petiole daun (<i>cm</i>).....	28
3.5.6 Tingkat kehijauan daun.....	28
3.5.7 Diameter batang (<i>mm</i>).....	29
3.5.8 Bobot segar tajuk(<i>g</i>).....	29
3.5.9 Bobot segar akar (<i>g</i>).....	30
3.5.10 Bobot kering tajuk(<i>g</i>).....	30
3.5.11 Bobot kering akar (<i>mg</i>).....	31

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil.....	32
4.1.1 Analisis tanah dan bio-slurry padat.....	32
4.1.2 Rekapitulasi hasil analisis ragam.....	33
4.1.3 Respon variabel tinggi tanaman, jumlah daun, panjang petiole daun, tingkat kehijauan daun, dan bobot segar akar tanaman kailan terhadap pemberian pupuk bio-slurry padat dan LOB (<i>Liquid Organic Biofertilizer</i>) umur 6 MST.....	34
4.1.4 Respon variabel luas daun tanaman kailan terhadap pemberian pupuk bio-slurry padat dan LOB (<i>Liquid Organic Biofertilizer</i>) umur 6 MST.....	36
4.1.5 Respon variabel diameter batang tanaman kailan terhadap pemberian pupuk bio-slurry padat dan LOB (<i>Liquid Organic Biofertilizer</i>) umur 6 MST.....	37
4.1.6 Respon variabel bobot segar tajuk tanaman kailan terhadap pemberian pupuk bio-slurry padat dan LOB (<i>Liquid Organic Biofertilizer</i>) umur 6 MST.....	38
4.1.7 Respon variabel bobot kering tajuk tanaman kailan terhadap pemberian pupuk bio-slurry padat dan LOB (<i>Liquid Organic Biofertilizer</i>) umur 6 MST.....	39
4.1.8 Respon variabel bobot kering akar tanaman kailan terhadap pemberian pupuk bio-slurry padat dan LOB (<i>Liquid Organic Biofertilizer</i>) umur 6 MST.....	40
4.1.9 Hasil tanaman kailan per hektar.....	41
4.2 Pembahasan.....	41

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan.....	46
5.2 Saran.....	46

DAFTAR PUSTAKA..... 47

LAMPIRAN..... 50

Tabel 14-48.....	51
Gambar 25-44.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan gizi kailan per 100 gram.....	11
2. Hasil analisis pupuk <i>bio-slurry</i> padat di Laboratorium Penguji BPTP Lampung pada tanggal 1 Maret 2023.....	15
3. Kandungan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> yang diproduksi oleh PT Great Giant Pineapple.....	16
4. Kombinasi perlakuan dalam penelitian.....	19
5. Hasil analisis tanah awal, <i>bio-slurry</i> padat, perlakuan <i>bio-slurry</i> padat 0 ton/ha + LOB 10 ml/l, dan perlakuan <i>bio-slurry</i> padat 30 ton/ha + LOB 20 ml/l dalam 100 gram sampel.....	32
6. Rekapitulasi analisis ragam dari setiap variabel pengamatan tanaman kailan pada umur 6 MST (Minggu Setelah Tanam)...	33
7. Pengaruh dosis pupuk <i>bio-slurry</i> padat dan LOB (<i>Liquid Organic Biofertilizer</i>) terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, panjang petiole daun, tingkat kehijauan daun, dan bobot segar akar tanaman kailan umur 6 MST.....	35
8. Pengaruh dosis pupuk <i>bio-slurry</i> padat dan LOB pada luas daun tanaman kailan umur 6 MST.....	36
9. Pengaruh dosis pupuk <i>bio-slurry</i> padat dan LOB pada diameter batang tanaman kailan umur 6 MST.....	37
10. Pengaruh dosis pupuk <i>bio-slurry</i> padat dan LOB pada bobot segar tajuk tanaman kailan umur 6 MST	38
11. Pengaruh dosis pupuk <i>bio-slurry</i> padat dan LOB pada bobot kering tajuk tanaman kailan umur 6 MST.....	39
12. Pengaruh dosis pupuk <i>bio-slurry</i> padat dan LOB pada bobot kering akar tanaman kailan umur 6 MST	40
13. Hasil tanaman kailan per hektar (ton/ha)	41
14. Data tinggi tanaman kailan pada umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	51
15. Uji homogenitas ragam tinggi tanaman kailan pada umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	52
16. Analisis ragam tinggi tanaman kailan pada umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	52

17. Data jumlah daun tanaman kailan pada umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	53
18. Uji homogenitas ragam jumlah daun tanaman kailan pada umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	54
19. Analisis ragam jumlah daun tanaman kailan pada umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	54
20. Data luas daun terlebar tanaman kailan umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	55
21. Uji homogenitas ragam luas daun terlebar tanaman kailan umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	56
22. Analisis ragam luas daun terlebar tanaman kailan umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	56
23. Uji BNT luas daun terlebar tanaman kailan umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	57
24. Data panjang petiole daun terlebar tanaman kailan umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	57
25. Uji homogenitas ragam panjang petiole daun terlebar tanaman kailan umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	58
26. Analisis ragam panjang petiole daun terlebar tanaman kailan umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	58
27. Data tingkat kehijauan daun pada daun terlebar tanaman kailan umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	59
28. Uji homogenitas ragam tingkat kehijauan daun pada daun terlebar tanaman kailan umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	60
29. Analisis ragam tingkat kehijauan daun pada daun terlebar tanaman kailan umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	60
30. Data diameter batang terbesar tanaman kailan umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	61
31. Uji homogenitas ragam diameter batang terbesar tanaman kailan umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	62

32. Analisis ragam diameter batang terbesar tanaman kailan umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	62
33. Uji BNT diameter batang terbesar tanaman kailan umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	63
34. Data bobot segar tajuk tanaman kailan umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	64
35. Uji homogenitas ragam bobot segar tajuk tanaman kailan umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	65
36. Analisis ragam bobot segar tajuk tanaman kailan umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	65
37. Uji BNT bobot segar tajuk tanaman kailan umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	66
38. Data bobot segar akar tanaman kailan umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	66
39. Uji homogenitas ragam bobot segar akar tanaman kailan umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	67
40. Analisis ragam bobot segar akar tanaman kailan umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	67
41. Data bobot kering tajuk tanaman kailan umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	68
42. Uji homogenitas ragam bobot kering tajuk tanaman kailan umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	69
43. Analisis ragam bobot kering tajuk tanaman kailan umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	69
44. Uji BNT bobot kering tajuk tanaman kailan umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	70
45. Data bobot kering akar tanaman kailan umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	71
46. Uji homogenitas ragam bobot kering akar tanaman kailan umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	72
47. Analisis ragam bobot kering akar tanaman kailan umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	72

48. Uji BNT bobot kering akar tanaman kulan umur 6 MST dengan perlakuan berbagai taraf dosis <i>bio-slurry</i> padat dan <i>Liquid Organic Biofertilizer</i> (LOB).....	73
---	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema kerangka pemikiran.....	8
2. Kurva konsentrasi kecukupan hara dalam jaringan tanaman...	13
3. (a) Tempat penampung <i>bio-slurry</i> dan (b) <i>bio-slurry</i> padat yang diberi naungan.....	14
4. Penyemaian benih kailan umur 6 HSS.....	19
5. Persiapan media tanam kailan.....	20
6. (a) Aplikasi pupuk <i>bio-slurry</i> padat dan (b) LOB pada media tanam kailan.....	20
7. Denah petak penelitian.....	21
8. Penanaman bibit kailan.....	22
9. Penyiraman tanaman kailan.....	23
10. Aplikasi pupuk NPK 16-16-16 pada tanaman kailan umur 7 HST.....	23
11. Penyianggul gulma pada tanaman kailan secara manual.....	24
12. Pembumbunan tanaman kailan.....	24
13. (a) Pengendalian hama dan penyakit secara manual dan (b) aplikasi pestisida nabati.....	25
14. Pemanenan tanaman kailan.....	25
15. Pengukuran tinggi tanaman kailan umur 42 HST	26
16. Pengamatan jumlah daun tanaman kailan umur 42 HST.....	27
17. (a) Pemilihan sampel daun, (b) pengukuran panjang daun, dan (c) pengukuran lebar daun tanaman kailan umur 42 HST.....	27
18. Pengukuran panjang petiole daun kailan umur 42 HST.....	28
19. (a) Pengukuran tingkat kehijauan daun pada pangkal daun, (b) tengah daun, dan (c) ujung daun tanaman kailan umur 42 HST.....	28
20. Pengukuran diameter batang tanaman kailan umur 42 HST....	29
21. Penimbangan hasil panen tanaman kailan tanpa akar umur 42 HST.....	29

22. Penimbangan akar tanaman kailan umur 42 HST.....	30
23. Penimbangan brangkasan kering batang dan daun kailan umur 42 HST.....	30
24. Penimbangan akar tanaman kailan umur 42 HST yang telah dikeringkan.....	31
25. Tanaman kailan umur 1 MST.....	74
26. Tanaman kailan umur 2 MST.....	74
27. Tanaman kailan umur 3 MST.....	74
28. Tanaman kailan umur 4 MST.....	75
29. Tanaman kailan umur 5 MST.....	75
30. Tanaman kailan umur 6 MST.....	75
31. Tanaman kailan dengan perlakuan <i>bio-slurry</i> padat dosis 0 ton/ha + LOB 0 ml/l (a) sebelum dipanen dan (b) hasil panen.....	76
32. Tanaman kailan dengan perlakuan <i>bio-slurry</i> padat dosis 10 ton/ha + LOB 0 ml/l (a) sebelum dipanen dan (b) hasil panen.....	76
33. Tanaman kailan dengan perlakuan <i>bio-slurry</i> padat dosis 20 ton/ha + LOB 0 ml/l (a) sebelum dipanen dan (b) hasil panen.....	77
34. Tanaman kailan dengan perlakuan <i>bio-slurry</i> padat dosis 30 ton/ha + LOB 0 ml/l (a) sebelum dipanen dan (b) hasil panen.....	77
35. Tanaman kailan dengan perlakuan <i>bio-slurry</i> padat dosis 0 ton/ha + LOB 10 ml/l (a) sebelum dipanen dan (b) hasil panen.....	78
36. Tanaman kailan dengan perlakuan <i>bio-slurry</i> padat dosis 10 ton/ha + LOB 10 ml/l (a) sebelum dipanen dan (b) hasil panen.....	78
37. Tanaman kailan dengan perlakuan <i>bio-slurry</i> padat dosis 20 ton/ha + LOB 10 ml/l (a) sebelum dipanen dan (b) hasil panen.....	79
38. Tanaman kailan dengan perlakuan <i>bio-slurry</i> padat dosis 30 ton/ha + LOB 10 ml/l (a) sebelum dipanen dan (b) hasil panen.....	79
39. Tanaman kailan dengan perlakuan <i>bio-slurry</i> padat dosis 0 ton/ha + LOB 20 ml/l (a) sebelum dipanen dan (b) hasil panen.....	80
40. Tanaman kailan dengan perlakuan <i>bio-slurry</i> padat dosis 10 ton/ha + LOB 20 ml/l (a) sebelum dipanen dan (b) hasil panen.....	80
41. Tanaman kailan dengan perlakuan <i>bio-slurry</i> padat dosis 20 ton/ha + LOB 20 ml/l (a) sebelum dipanen dan (b) hasil panen.....	81

42. Tanaman kailan dengan perlakuan <i>bio-slurry</i> padat dosis 30 ton/ha + LOB 20 ml/l (a) sebelum dipanen dan (b) hasil panen.....	81
43. Label kemasan benih kailan cv. 'NITA'.....	82
44. Label kemasan LOB yang berasal dari PT Great Giant Pineapple.....	82

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kailan (*Brassica oleracea* L.) termasuk tanaman sayuran dari famili *Brassicaceae* yang merupakan tanaman semusim yang memiliki umur panen relatif pendek berkisar antara 30-45 hari setelah tanam (HST). Tanaman ini baik untuk dikonsumsi sehari-hari karena kaya akan manfaat. Tanaman kailan per 100 gram mengandung 1.638 IU vitamin A, 100 mg kalsium, 99 mg asam folat, dan 84,8 mg vitamin K yang dibutuhkan oleh tubuh (Samadi, 2013). Konsumsi sayuran per kapita sehari di Indonesia pada tahun 2020 sebanyak 38,51 Kkal/hari/orang (BPS, 2021). Permintaan sayuran di Indonesia berdasarkan data tersebut tergolong tinggi.

Sebagian besar masyarakat Indonesia menginginkan sayuran yang berkualitas dan menyehatkan. Salah satu sayuran yang diminati oleh masyarakat Indonesia yaitu kailan. Walaupun kailan banyak diminati tetapi tidak sedikit masyarakat Indonesia yang belum mengetahui tentang tanaman kailan. Permintaan sayuran kailan biasanya berasal dari supermarket, hotel, dan restoran dengan harga jual yang relatif mahal. Berdasarkan hal tersebut, kailan sangat potensial untuk dikembangkan di Indonesia khususnya di Lampung. Jenis tanah di daerah Lampung dominan tergolong tanah PMK (Podsolik Merah-Kuning) (BKPM, 2011). Tanah PMK termasuk tanah yang sudah tua dan memiliki kandungan unsur hara yang rendah sehingga tanah tersebut kurang subur.

Salah satu upaya untuk meningkatkan kandungan unsur hara dalam tanah yaitu dengan pemupukan. Pemupukan merupakan tindakan penambahan unsur hara ke dalam tanah baik dalam bentuk kimia maupun organik dengan tujuan

mengoptimalkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Kebutuhan hara tanaman yang terpenuhi akan memberikan hasil panen yang optimal, sedangkan apabila tanaman kekurangan unsur hara maka pertumbuhannya akan terhambat dan mendapatkan hasil yang kurang baik. Pemupukan termasuk salah satu upaya untuk meningkatkan produksi tanaman bahkan sampai sekarang dianggap sebagai faktor yang dominan dalam produksi pertanian (Purba dkk., 2021).

Pupuk dibagi menjadi beberapa jenis, berdasarkan asalnya pupuk dibagi menjadi 2 yaitu pupuk organik dan anorganik. Pupuk anorganik adalah pupuk buatan hasil rekayasa secara kimia, fisik, dan biologis. Penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan akan memberikan dampak yang negatif pada tanah seperti dapat menyebabkan berubahnya kondisi fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terhambat dan produktivitas tanaman menurun. Untuk menghindari terjadinya kerusakan tanah akibat penggunaan pupuk anorganik, dalam budidaya tanaman lebih baik menggunakan pupuk organik secara optimal. Penggunaan pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik, biologi, dan kimia tanah yang dapat meningkatkan kesuburan tanah (Novizan, 2005). Contoh pupuk organik yang dapat digunakan untuk budidaya tanaman kailan adalah *bio-slurry* padat dan pupuk hayati *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB).

Bio-slurry padat merupakan limbah biogas yang berasal dari kotoran sapi. Limbah ini dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik yang mengandung unsur hara. Pupuk *bio-slurry* padat juga dapat menjadikan kualitas tanah semakin baik dengan meningkatkan kinerja mikroorganisme di perakaran yang menyebabkan penyerapan unsur hara oleh tanaman dapat berlangsung secara maksimal (Hilmi dkk., 2018). Selain memiliki kandungan unsur hara N, P, K, dan C-Organik yang baik, *bio-slurry* juga mengandung mikroba probiotik yang bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan lahan pertanian sehingga dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil panen. Sebagai pupuk organik berkualitas, *bio-slurry* padat untuk pemupukan aneka tanaman pangan, sayuran, bunga, buah, maupun tanaman perkebunan aman digunakan terhadap lingkungan dan konsumen (Tim BIRU, 2014).

Liquid Organic Biofertilizer (LOB) merupakan pupuk hayati dari residu tanaman, pupuk hijau, maupun pupuk kandang yang mengandung mikroba seperti bakteri dan jamur. Bakteri yang terkandung dalam LOB berperan dalam siklus biogeokimia dan dapat meningkatkan produksi tanaman (Suliasih dan Widawati, 2015). Penggunaan LOB dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik, menjaga kesuburan tanah, dan meningkatkan kesejahteraan petani. Dalam budidaya tanaman ketika menggunakan pupuk anorganik akan mengurangi kesuburan tanah tetapi apabila menggunakan LOB maka tanah akan semakin subur sehingga dapat digunakan bertahun-tahun. Pupuk hayati mengandung mikroorganisme yang bermanfaat untuk memacu pertumbuhan tanaman seperti rhizobakteri. Pupuk hayati telah diidentifikasi sebagai alternatif dalam meningkatkan kesuburan tanah dan produksi tanaman dalam pertanian berkelanjutan (Kurniawan dkk., 2019). Berdasarkan hal tersebut, pemanfaatan pupuk *bio-slurry* padat dan *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB) dapat dijadikan sebagai alternatif penambahan unsur hara bagi tanaman dan mengurangi penggunaan pupuk anorganik pada budidaya tanaman kailan. Dengan demikian, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui respon pertumbuhan dan hasil tanaman kailan terhadap pupuk *bio-slurry* padat dan *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini dilakukan untuk menjawab masalah yang dirumuskan dalam pertanyaan sebagai berikut :

1. Bagaimana respon pertumbuhan dan hasil tanaman kailan terhadap dosis pupuk *bio-slurry* padat ?
2. Bagaimana respon pertumbuhan dan hasil tanaman kailan terhadap konsentrasi *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB) ?
3. Bagaimana pengaruh interaksi antara pupuk *bio-slurry* padat dan *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi dan rumusan masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui respon pertumbuhan dan hasil tanaman kailan terhadap dosis pupuk *bio-slurry* padat.
2. Mengetahui respon pertumbuhan dan hasil tanaman kailan terhadap konsentrasi *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB).
3. Mengetahui pengaruh interaksi antara dosis pupuk *bio-slurry* padat dan konsentrasi *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan.

1.4 Landasan Teori

Kailan (*Brassica oleracea*) merupakan salah satu tanaman sayuran yang termasuk dalam famili *Brassicaceae*. Pemupukan termasuk salah satu upaya untuk meningkatkan kandungan unsur hara dalam tanah dan produksi tanaman bahkan sampai sekarang dianggap sebagai faktor yang dominan dalam produksi pertanian (Purba dkk., 2021). Pemupukan adalah kegiatan pemberian bahan organik maupun non organik untuk mengganti unsur hara yang hilang di dalam tanah sehingga kebutuhan unsur hara terpenuhi bagi tanaman agar produktivitas tanaman meningkat (Mansyur dkk., 2021).

Terdapat dua jenis pupuk yang biasa digunakan oleh petani yaitu pupuk organik dan anorganik. Sebagian besar petani dalam budidaya tanaman menggunakan pupuk anorganik karena mengandung unsur hara yang cukup tinggi, cara aplikasi mudah, dan dapat diukur dengan takaran yang tepat. Namun di samping kelebihan pupuk anorganik tersebut, penggunaan pupuk anorganik yang terus menerus dapat menyebabkan pemupukan menjadi kurang efisien dan keberadaan unsur hara di dalam tanah tidak seimbang (Parnata, 2007). Penggunaan pupuk anorganik dalam waktu yang lama dapat mengakibatkan tanah mengeras, kurang mampu menyimpan air, dan menurunkan pH tanah (Parman, 2007). Dilihat dari dampak

negatif penggunaan pupuk anorganik maka pemupukan lebih baik menggunakan pupuk organik. Pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah, menaikkan bahan serap tanah terhadap air, menaikkan kondisi kehidupan mikroorganisme di dalam tanah, dan sebagai sumber unsur hara bagi tanaman. Budidaya tanaman yang berkelanjutan sangat penting menggunakan pupuk organik karena dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah.

Pupuk organik yang digunakan dalam budidaya tanaman kailan dapat berupa *bio-slurry* padat dan *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB). Pupuk *bio-slurry* padat mengandung unsur hara makro dan mikro yang bermanfaat terhadap peningkatan pertumbuhan tanaman. Di dalam tanah *bio-slurry* berperan dalam memperbaiki sifat fisik, biologi, dan kimia tanah dengan mampu menyuburkan tanah, meningkatkan kandungan humus tanah, dan mampu menahan kapasitas air tanah (Tim BIRU, 2014). Pada penelitian Alfarani (2018) pupuk *bio-slurry* padat dengan dosis 10 ton/ha yang diaplikasikan pada tanaman kailan berpengaruh pada tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, dan menghasilkan bobot basah tanaman tertinggi. Dalam penelitian tersebut juga dinyatakan perlu adanya penelitian lanjutan tentang pupuk *bio-slurry* padat dengan dosis yang lebih ditingkatkan dan waktu aplikasi sebelum tanam. Aplikasi pupuk *bio-slurry* padat dilakukan dengan cara mencampurkannya ke dalam media tanam agar unsur hara yang diperlukan oleh tanaman kailan dapat tersedia dalam waktu yang tepat sehingga tanaman tersebut dapat menyerap unsur hara dengan optimal.

Pemberian pupuk *bio-slurry* pada tanaman pakchoy dengan dosis 20 ton/ha (2000 g/m²) berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, tinggi tanaman, berat segar tanaman per m², berat segar tanaman layak konsumsi, dan berat kering (Sutikno dkk., 2017). Dosis pupuk *bio-slurry* 9 ton/ha mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, produksi segar dan kering tajuk tanaman pakchoy (Hadiyati dkk., 2020). Pemberian pupuk *bio-slurry* 20 ton/ha pada tanaman jagung manis dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, tingkat kehijauan daun, bobot brangkasan basah, tingkat kemanisan, diameter tongkol, jumlah baris per tongkol, dan produksi tanaman (Wicaksono dkk., 2019).

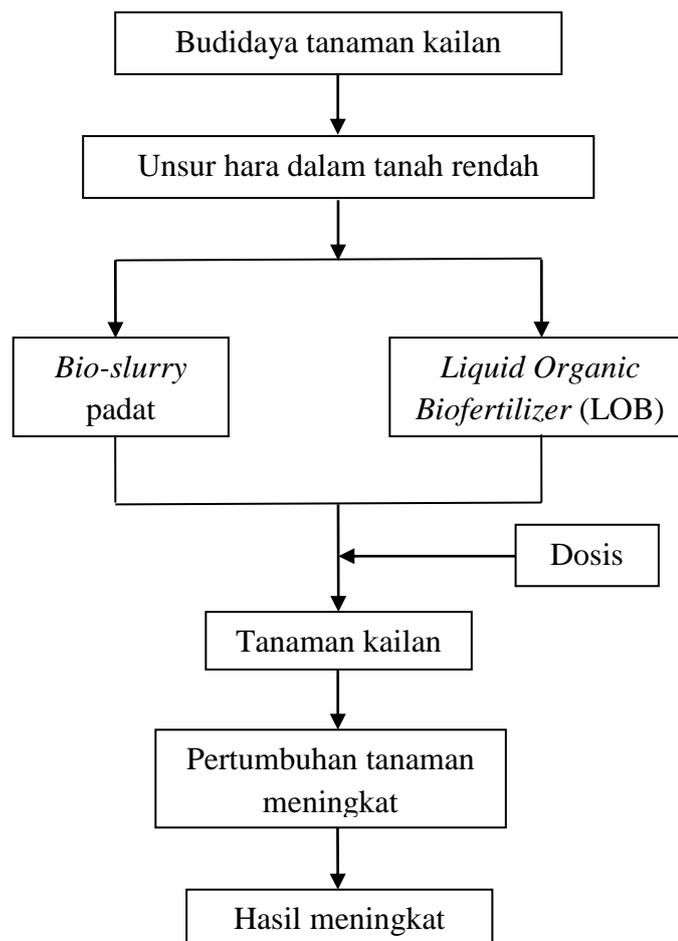
Liquid Organic Biofertilizer (LOB) merupakan pupuk hayati yang berasal dari sisa tanaman, pupuk hijau, maupun pupuk kandang yang mengandung mikroba seperti bakteri dan jamur. Pemberian kombinasi pupuk kandang ayam atau pupuk kandang kambing dan LOB 8 ml/m² menghasilkan bobot basah umbi dan bobot kering angin umbi lebih besar pada tanaman bawang merah (Maulita, 2018). Pada tanaman kailan pemberian *effective microorganism* 10 ml/polybag dan pupuk organik cair 5 ml/l air yang diaplikasikan dengan volume semprot 200 ml/polybag dapat menghasilkan rerata yang tinggi pada jumlah daun, luas daun, berat segar tajuk, berat kering tajuk, dan berat segar akar (Setiawan, 2012). Rahayu (2020) menyatakan bahwa pemberian LOB dengan konsentrasi 10 ml/l dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kailan dan disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan konsentrasi LOB yang lebih dari 10 ml/l. Pada penelitian Cahyadi dan Widodo (2017) kombinasi pupuk hayati majemuk cair yang diproduksi oleh CV Bangkit Jaya Abadi dengan 0,5 sampai 1 dosis pupuk NPK mampu menghasilkan bobot basah tajuk tanaman caisin tertinggi dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan NPK saja. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan pupuk hayati dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik Urea, SP-36, dan KCl sebesar 50%. Pada penelitian Kalay, dkk (2020) penambahan pupuk hayati konsorsium 1% pada perlakuan kompos maupun kotoran ayam mampu meningkatkan tinggi tanaman, bobot buah dengan kelobot, bobot tongkol, dan panjang tongkol pada tanaman jagung manis.

1.5 Kerangka Pemikiran

Kailan merupakan salah satu tanaman sayuran yang memiliki nilai jual relatif tinggi dengan permintaannya berasal dari supermarket, hotel, dan restoran. Tanaman kailan berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia termasuk Lampung. Namun, tanah di daerah Lampung tergolong tanah PMK yang memiliki unsur hara yang rendah. Salah satu cara untuk meningkatkan kandungan unsur hara dalam tanah yaitu dengan cara pemupukan. Sebagian besar petani menggunakan pupuk anorganik dalam budidaya kailan. Penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dapat berakibat buruk pada kondisi tanah. Oleh karena itu, pemupukan

lebih baik menggunakan pupuk organik seperti *bio-slurry* padat dan *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB) untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik.

Pupuk *Bio-slurry* padat mengandung unsur hara makro maupun mikro yang bermanfaat terhadap peningkatan pertumbuhan tanaman. Sedangkan penggunaan *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB) dapat meningkatkan produksi tanaman dan menjaga kesuburan tanah secara berkelanjutan karena mengandung mikroorganisme yang dapat membantu dekomposisi *bio-slurry* padat. Bakteri yang terdapat pada LOB berperan penting dalam siklus biogeokimia dan dapat meningkatkan produksi tanaman (Suliasih dan Widawati, 2015). Oleh karena itu, dengan adanya kombinasi dosis yang tepat antara pupuk *bio-slurry* padat dan *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB) maka ketersediaan unsur hara dalam tanah dapat terserap oleh tanaman dan tanah menjadi semakin subur sehingga pertumbuhan tanaman menjadi optimal. Pertumbuhan yang optimal dapat menjadikan hasil tanaman kailan meningkat. Skema kerangka pemikiran dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema kerangka pemikiran

1.6 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran dan tujuan penelitian, maka hipotesis penelitian ini adalah :

1. Pemberian pupuk *bio-slurry* padat dengan dosis 30 ton/ha dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kailan.
2. Pemberian *Liquid Organic Biofertilizer (LOB)* dengan konsentrasi 20 ml/l dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kailan.
3. Interaksi antara aplikasi pupuk *bio-slurry* padat 30 ton/ha dan *Liquid Organic Biofertilizer (LOB)* 20 ml/l mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kailan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kailan (*Brassica oleracea* L.)

Tanaman kailan adalah salah satu jenis tanaman sayuran dari famili *Brassicaceae*. Kailan merupakan tanaman semusim yang memiliki umur panen relatif pendek berkisar 30-45 hari setelah tanam. Tanaman kailan memiliki sistem perakaran tunggang dengan cabang akar yang kokoh. Sistem perakaran relatif dangkal dengan ke dalaman tanah antara 20–30 cm. Akar sekunder tanaman kailan tumbuh dan mempunyai akar tersier yang berfungsi untuk menyerap unsur hara dari dalam tanah. Batang kailan merupakan batang sejati, tidak keras, tegak, beruas-ruas dengan diameter antara 3-4 cm, dan berwarna hijau muda yang umumnya pendek dan banyak mengandung air (*herbaceous*). Di sekeliling batang kailan hingga titik tumbuh terdapat tangkai daun yang bertangkai pendek (Samadi, 2013).

Tanaman kailan memiliki bentuk daun yang tebal, datar, mengkilap, bulat memanjang, dan berwarna hijau tua. Daun tanaman kailan dikenal dengan daun roset yang tersusun spiral ke arah pucuk cabang tak berbatang. Sebagian besar sayuran kailan memiliki ukuran daun yang lebih besar dengan permukaan dan tepi daun yang rata. Tanaman kailan umumnya memiliki bunga berwarna kuning namun ada pula yang berwarna putih yang berada pada tandan dan muncul dari ujung atau tunas. Kailan berbunga sempurna yaitu memiliki 6 benang sari dengan kepala bunga berukuran kecil seperti bunga brokoli. Buah dari tanaman kailan berbentuk polong, panjang, dan ramping yang berisi biji. Biji tanaman kailan berbentuk bulat kecil berwarna coklat sampai kehitaman (Samadi, 2013).

Klasifikasi tanaman kailan adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Kelas : Dicotyledoneae
Ordo : Papavoralles
Famili : Brassicaceae
Genus : Brassica
Spesies : *Brassica oleracea* L.

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Kailan (*Brassica oleracea* L.)

Tanaman kailan dapat tumbuh dengan baik apabila ditanam di daerah yang memiliki ketinggian antara 1000-3000 mdpl. Suhu rata-rata harian untuk tanaman kailan berkisar antara 15°C-25°C. Tanaman kailan pada suhu yang lebih rendah akan menunjukkan gejala nekrosa pada jaringan daun dan akhirnya tanaman tersebut mati, sedangkan apabila tanaman kailan ditanam pada suhu terlalu tinggi akan mengalami kelayuan akibat proses transpirasi yang terlalu besar.

Kelembaban udara yang baik untuk tanaman kailan adalah 60-90% (Samadi, 2013). Kailan cv. 'NITA' dari PT EWS (*East West Seed*) dapat ditanam di dataran rendah maupun dataran tinggi.

Curah hujan yang dikehendaki oleh tanaman kailan berkisar antara 1000-1500 mm/tahun. Keadaan curah hujan berhubungan dengan ketersediaan air untuk tanaman kailan dan tanaman kailan termasuk jenis sayuran yang toleran terhadap kekeringan. Tanaman kailan dapat tumbuh di semua jenis tanah baik tanah yang memiliki tekstur ringan maupun berat. Keadaan tanah yang baik untuk tanaman kailan adalah tanah yang gembur, banyak mengandung humus, dan memiliki drainase yang baik. Derajat keasaman tanah yang cocok adalah pH antara 6-7 (Samadi, 2013). Apabila pH tanah di bawah 6 maka pertumbuhan tanaman kailan akan terhambat bahkan sampai mati, sedangkan apabila pH tanah di atas 7 maka akan terjadi klorosis atau daun berwarna putih kekuningan terutama daun yang masih muda.

2.3 Manfaat Tanaman Kailan (*Brassica oleracea* L.)

Tanaman kailan memiliki banyak manfaat yang dapat dikonsumsi sehari-hari karena mengandung serat, vitamin A, vitamin B, dan Fe yang dibutuhkan oleh tubuh. Selain itu, mengonsumsi kailan dapat memperlancar buang air besar, mencegah terjadinya sariawan, memberi pasokan antioksidan betakaroten dan vitamin C yang bermanfaat untuk melawan penyakit degeneratif dan penuaan. Tubuh mengubah betakaroten menjadi vitamin A yang baik untuk penglihatan, kulit menjadi sehat, dan meningkatkan daya tahan tubuh dalam melawan infeksi. Kandungan karotenoid pada kailan dapat melawan kanker (Samadi, 2013). Selain mengandung gizi yang baik untuk tubuh manusia, kailan juga memiliki rasa yang cukup enak. Hal ini membuat kailan menjadi salah satu produk hortikultura yang banyak diminati oleh masyarakat umum. Kandungan gizi kailan per 100 gram menurut Samadi (2013) tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi kailan per 100 gram

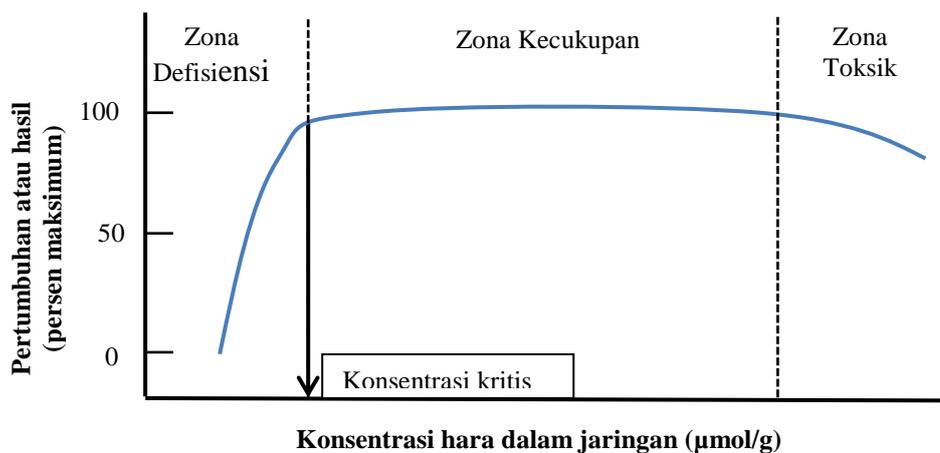
Zat gizi	Kadar	% AKG
Energi (kkal)	22	1
Karbohidrat (g)	3,8	1
Serat pangan (g)	2,5	10
Protein (g)	1,1	1,8
Lemak (g)	0,7	1
Vitamin A (IU)	1.638	33
Vitamin C (mg)	28,2	31
Vitamin E (mg)	0,5	2
Vitamin K (mg)	84,8	141
Asam folat (mg)	99	25
Kalsium (mg)	100	10
Mangan (mg)	0,3	13
Lutein-zeaksantin (mg)	912	-
Fosfor (mg)	56,00	-
Air (mg)	78,00	-

2.4 Pupuk dan Pemupukan

Pupuk adalah bahan yang diberikan pada tanaman atau media tanam yang mengandung satu atau lebih unsur hara untuk mendukung proses pertumbuhan

dan perkembangan tanaman secara maksimal. Menurut Dwicaksono (2013), pupuk adalah material yang ditambahkan pada tanaman atau media tanam agar tanaman mampu berproduksi dengan baik. Pupuk merupakan bahan yang ditambahkan pada tanah untuk menyediakan unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman (Handisuwito, 2008). Berdasarkan asalnya, pupuk dibedakan menjadi pupuk anorganik dan organik. Pupuk anorganik merupakan pupuk buatan pabrik dan lebih cepat bereaksi dalam tanah serta mudah tersedia untuk tanaman. Pupuk organik merupakan hasil akhir dari perubahan atau penguraian bagian atau sisa-sisa tanaman maupun hewan. Pupuk organik lebih sukar larut di dalam tanah dibandingkan dengan pupuk anorganik (Purba dkk., 2021). Contoh pupuk organik yaitu pupuk *bio-slurry* padat dan *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB).

Pemupukan adalah kegiatan pemberian bahan organik maupun non organik untuk menggantikan unsur hara yang hilang di dalam tanah sehingga kebutuhan unsur hara terpenuhi bagi tanaman agar produktivitas tanaman meningkat (Mansyur dkk., 2021). Kegiatan pemupukan juga dapat memperbaiki kondisi tanah yang kurang baik dan mempertahankan yang sudah baik untuk pertumbuhan tanaman. Setiap tanaman memiliki kebutuhan unsur hara yang berbeda-beda untuk pertumbuhan dan perkembangannya baik dari jumlah maupun jenisnya. Tanaman yang kekurangan unsur hara akan mengalami pertumbuhan yang kurang maksimal. Kurva konsentrasi kecukupan hara dalam jaringan tanaman tertera pada Gambar 2. Unsur hara dibutuhkan tanaman dalam menunjang pertumbuhan yang dibedakan menjadi dua bagian yaitu unsur hara makro dan mikro. Unsur hara makro adalah unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah yang relatif banyak terdiri dari N, P, K, Ca, Mg, dan S. Unsur hara mikro adalah unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah yang relatif sedikit meliputi Fe, Mn, Zn, B, Cu, Mo, dan Cl (Purba dkk., 2021).



Gambar 2. Kurva konsentrasi kecukupan hara dalam jaringan tanaman

2.5 Pupuk *Bio-slurry* Padat

Bio-slurry padat merupakan limbah peternakan kotoran sapi sebagai sumber unsur hara bagi tanaman. Pupuk *bio-slurry* padat juga menjadikan kualitas tanah semakin baik dari waktu ke waktu (Tim BIRU, 2014). Penggunaan *bio-slurry* padat dapat meningkatkan kinerja mikroorganisme di perakaran yang menyebabkan penyerapan unsur hara oleh tanaman dapat berlangsung secara maksimal. *Bio-slurry* padat mengandung unsur hara yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman baik makro maupun mikro. Selain itu, *bio-slurry* padat juga mengandung asam amino, vitamin B, macam-macam enzim hidrolase, asam organik, hormon tanaman, antibiotik, dan asam humat. Salah satu kandungan *bio-slurry* padat yang dapat membuat tanah lebih gembur, menjaga nutrisi tetap tersedia dan tidak mudah hilang adalah asam humat dengan kandungan berkisar 8,81-21,61% (Hilmi dkk., 2018).

Proses pembuatan *bio-slurry* padat harus dikelola dengan baik dan benar sebab nutrisi yang terkandung dalam *bio-slurry* padat dapat hilang akibat penguapan dan larut dalam air tanah maupun air hujan. Pengumpulan *bio-slurry* yang baik yaitu pada penampung dua tempat yang berbeda ketinggiannya (Gambar 3a). Pada tempat penampung ini cairan *bio-slurry* dialirkan dari tempat yang lebih tinggi ke

tempat yang lebih rendah sehingga bahan *bio-slurry* padat dan cair terpisah. Tempat penampungan yang menyimpan bahan *bio-slurry* padat diberi lubang untuk mengeluarkan bahan *bio-slurry* padat yang masih tercampur dengan cairan *bio-slurry* dari tempat penampungan. Bahan *bio-slurry* padat yang dikeluarkan akan mengendap menjadi *bio-slurry* padat yang kemudian dikumpulkan di bawah naungan seperti pada Gambar 3b. Pemberian naungan bertujuan agar *bio-slurry* padat terhindar dari paparan sinar matahari langsung dan mencegah terjadinya penguapan nitrogen secara berlebihan. *Bio-slurry* padat dikeringanginkan selama 30-40 hari dan dapat lebih cepat kering apabila dilakukan pembalikan secara merata 1-2 kali seminggu.



(a)

(b)

Gambar 3. (a) Tempat penampung *bio-slurry* dan (b) *bio-slurry* padat yang diberi naungan

Bio-slurry padat mampu mengikat air yang baik dan memiliki kualitas yang lebih baik dari pupuk kandang. Kandungan nitrogen (N) pada *bio-slurry* padat lebih baik dibandingkan pupuk kandang biasa. Nitrogen yang terkandung dalam *bio-slurry* padat lebih banyak dan mudah diserap oleh tanaman. *Bio-slurry* yang terfermentasi secara anaerobik sempurna dan berkualitas baik memiliki ciri-ciri tidak berbau seperti kotoran segar, tidak atau sedikit mengeluarkan gelembung gas, berwarna lebih gelap apabila dibandingkan kotoran segar, dan tidak menarik lalat atau serangga di udara terbuka (Tim BIRU, 2014).

Pengaruh pemberian *bio-slurry* padat terhadap produksi tanaman beragam tergantung pada jenis dan kondisi tanah, kualitas benih, iklim, dan faktor lainnya. Aplikasi *bio-slurry* padat memberikan beberapa manfaat antara lain memperbaiki struktur fisik tanah sehingga tanah menjadi lebih gembur, meningkatkan kemampuan tanah mengikat atau menahan air lebih lama yang bermanfaat saat musim kemarau, meningkatkan kesuburan tanah, dan meningkatkan aktivitas cacing dan mikroba probiotik tanah yang bermanfaat untuk tanah dan tanaman. Apabila *bio-slurry* digunakan dengan benar maka dapat memperbaiki kesuburan tanah dan meningkatkan produksi tanaman rata-rata sebesar 10-30% lebih tinggi dibandingkan pupuk kandang biasa (Tim BIRU, 2014). Kandungan unsur hara yang terdapat dalam *bio-slurry* padat tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis pupuk *bio-slurry* padat di Laboratorium Penguji BPTP Lampung pada tanggal 1 Maret 2023

No.	Parameter Uji	Satuan	Hasil Uji	Metode Uji
1.	Ph	-	6,84	SNI 7763:2018 Butir 6.4
2.	C-Organik	%	21,61	SNI 7763:2018 Butir 6.5
3.	N-Total	%	1,22	SNI 7763:2018 Butir 6.6.1
4.	P ₂ O ₅ Total	%	0,83	SNI 7763:2018 Butir 6.7
5.	K ₂ O Total	%	0,36	SNI 7763:2018 Butir 6.7

2.6 *Liquid Organic Biofertilizer (LOB)*

Liquid Organic Biofertilizer (LOB) merupakan pupuk hayati dari residu tanaman, pupuk hijau, pupuk kandang yang mengandung mikroba seperti bakteri dan jamur. Pupuk hayati juga mengandung sumber hara seperti N, P, K dan hara lainnya. Penggunaan *Liquid Organic Biofertilizer (LOB)* dapat meningkatkan produksi tanaman dan menjaga kesuburan tanah secara berkelanjutan. Bakteri yang terdapat pada LOB berperan penting dalam siklus biogeokimia dan dapat meningkatkan produksi tanaman. Interaksi antara tanaman dengan bakteri di daerah perakaran dapat menentukan kesehatan tanaman dan kesuburan tanah (Suliasih dan Widawati, 2015).

Pupuk hayati adalah pupuk yang mengandung isolat unggul seperti mikroba penambat nitrogen (N_2), mikroba pelarut fosfat (P), atau mikroba perombak selulosa yang diberikan ke biji, tanah maupun tempat pengomposan yang bertujuan untuk meningkatkan jumlah mikroba perombak selulosa dan mempercepat proses perombakan sehingga hara menjadi tersedia bagi tanaman. Setiap 1 ml LOB yang dikeluarkan oleh PT Great Giant Pineapple mengandung banyak mikroba yang terdiri dari beberapa jenis isolat mikroba tanah unggulan seperti *Azotobacter* sp., *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp., *Lactobacillus* sp., mikroba penambat nitrogen, pelarut fosfat, C-Organik, N total, dan penghasil hormon pertumbuhan (Tabel 3). Aplikasi *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB) bermanfaat untuk membantu akar tanaman dalam penyerapan unsur hara N, P, K, dan lainnya di dalam tanah secara maksimal, memicu pertumbuhan tanaman mulai dari perkecambahan sampai pembuahan, melindungi tanaman dari serangan hama serangga, dan meningkatkan produktivitas tanaman.

Tabel 3. Kandungan *Liquid Organic Biofertilizer* yang diproduksi oleh PT Great Giant Pineapple

Kandungan	Jumlah
<i>Azotobacter</i> sp.	$1,02 \times 10^8$ CFU/ml
<i>Pseudomonas</i> sp.	$1,71 \times 10^8$ CFU/ml
<i>Bacillus</i> sp.	$1,89 \times 10^8$ CFU/ml
<i>Lactobacillus</i> sp.	$3,51 \times 10^7$ CFU/ml
Bakteri penambat N	$9,70 \times 10^8$ CFU/ml
Bakteri pelarut P	$2,80 \times 10^8$ CFU/ml
C-Organik	2,46 %
N total	1,66 %
Auksin/IAA	96,34 ppm
Giberelin/GA3	136,32 ppm
Sitokinin (Kinetin)	69,98 ppm
Sitokinin (Zeatin)	48,24 ppm

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2022 sampai Februari 2023 di Kecamatan Labuhan Ratu, Kota Bandar Lampung, Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain tempat semai, polybag diameter 20 cm, penggaris, SPAD, gembor, ember, sprayer, selang air, timbangan, oven, paranet, tambang, pisau, gunting, kertas label, kamera, gelas ukur, buku millimeter blok, dan alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan meliputi benih kailan cv. 'NITA' (PT EWS), tanah, pupuk kandang, pupuk *bio-slurry* padat, *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB), pupuk NPK 16-16-16, dan pestisida nabati.

3.3 Metode Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua faktor dalam tiga kelompok. Perlakuan disusun secara faktorial 4x3 yang mana faktor pertama adalah dosis pupuk *bio-slurry* padat (A) yang terdiri dari 4 taraf yaitu $A_0 = 0$ ton/ha, $A_1 = 10$ ton/ha, $A_2 = 20$ ton/ha, dan $A_3 = 30$ ton/ha. Faktor kedua adalah konsentrasi LOB (B) yang terdiri dari 3 taraf yaitu $B_0 = 0$ ml/l air, $B_1 = 10$ ml/l air, dan $B_2 = 20$ ml/l air dengan volume siram 200 ml/tanaman. Dosis LOB konsentrasi 10 ml/l adalah 166,666 l/ha, sedangkan dosis LOB konsentrasi 20 ml/l sebanyak 333,332 l/ha dengan 83.333 tanaman/ha.

Jumlah ulangan minimal untuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) adalah :

$$\text{derajat bebas galat} \geq 15$$

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

$$(12-1)(n-1) \geq 15$$

$$12n-12-n+1 \geq 15$$

$$11n-11 \geq 15$$

$$11n \geq 15+11$$

$$11n \geq 26$$

$$n \geq 2,36$$

Keterangan :

t : banyaknya perlakuan

n : banyaknya ulangan

Metode analisis data untuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \rho_k + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} : pengamatan pada faktor A taraf ke-i, faktor B taraf ke-j dan kelompok ke-k

μ : rata-rata umum

α_i : pengaruh utama faktor A taraf ke-i

β_j : pengaruh utama faktor B taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$: pengaruh interaksi dari faktor A taraf ke-i dan faktor B taraf ke-j

ρ_k : pengaruh kelompok ke-k

ε_{ijk} : pengaruh acak pada faktor A taraf ke-i, faktor B taraf ke-j dan kelompok ke-k

Homogenitas ragam diuji dengan Uji *Bartlett*, aditifitas data diuji dengan uji *Tukey*, dan apabila asumsi terpenuhi data kemudian dianalisis dengan analisis ragam. Perbedaan nilai tengah perlakuan diuji dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Kombinasi perlakuan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kombinasi perlakuan dalam penelitian

<i>Liquid Organic Biofertilizer (LOB) (B)</i>	<i>Bio-slurry Padat (A)</i>			
	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃
B ₀	A ₀ B ₀	A ₁ B ₀	A ₂ B ₀	A ₃ B ₀
B ₁	A ₀ B ₁	A ₁ B ₁	A ₂ B ₁	A ₃ B ₁
B ₂	A ₀ B ₂	A ₁ B ₂	A ₂ B ₂	A ₃ B ₂

Keterangan :

A₀, A₁, A₂, A₃ : *Bio-slurry* padat dengan dosis berturut-turut 0 ton/ha, 10 ton/ha, 20 ton/ha, dan 30 ton/ha

B₀, B₁, B₂ : *Liquid Organic Biofertilizer (LOB)* dengan konsentrasi berturut-turut 0 ml/l, 10 ml/l, dan 20 ml/l

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Penyemaian benih kailan

Penyemaian benih kailan menggunakan media semai campuran tanah dan *cocopeat* dengan perbandingan volume 1 : 1. Media tanam dalam tempat semai disiram terlebih dahulu hingga lembab sebelum digunakan untuk menyemai benih kailan. Setelah itu, benih kailan disemai dengan cara dimasukkan satu persatu kemudian ditutupi tanah tipis-tipis (Gambar 4). Semaian kailan dipindah tanam setelah berumur 15 HSS (Hari Setelah Semai).



Gambar 4. Penyemaian benih kailan umur 6 HSS

3.4.2 Persiapan media tanam dan aplikasi pupuk

Persiapan media tanam dilakukan dengan cara memasukkan campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan volume (1 : 1) sebanyak 3 kg ke dalam polybag (Gambar 5). Aplikasi pupuk *bio-slurry* padat dilakukan dengan mencampur pupuk tersebut dengan media tanam sesuai perlakuan (Gambar 6a). LOB diaplikasikan dengan menyiramkan larutan LOB sesuai taraf konsentrasi pada masing-masing perlakuan di atas media tanam dengan volume siram 200 ml/tanaman (Gambar 6b). Volume siram *Liquid Organic Biofertilizer* dalam luasan satu hektar mencapai 16.666,6 l/ha. Persiapan media tanam dan aplikasi pupuk ini dilakukan pada 5 hari sebelum tanam.



Gambar 5. Persiapan media tanam kailan



(a)

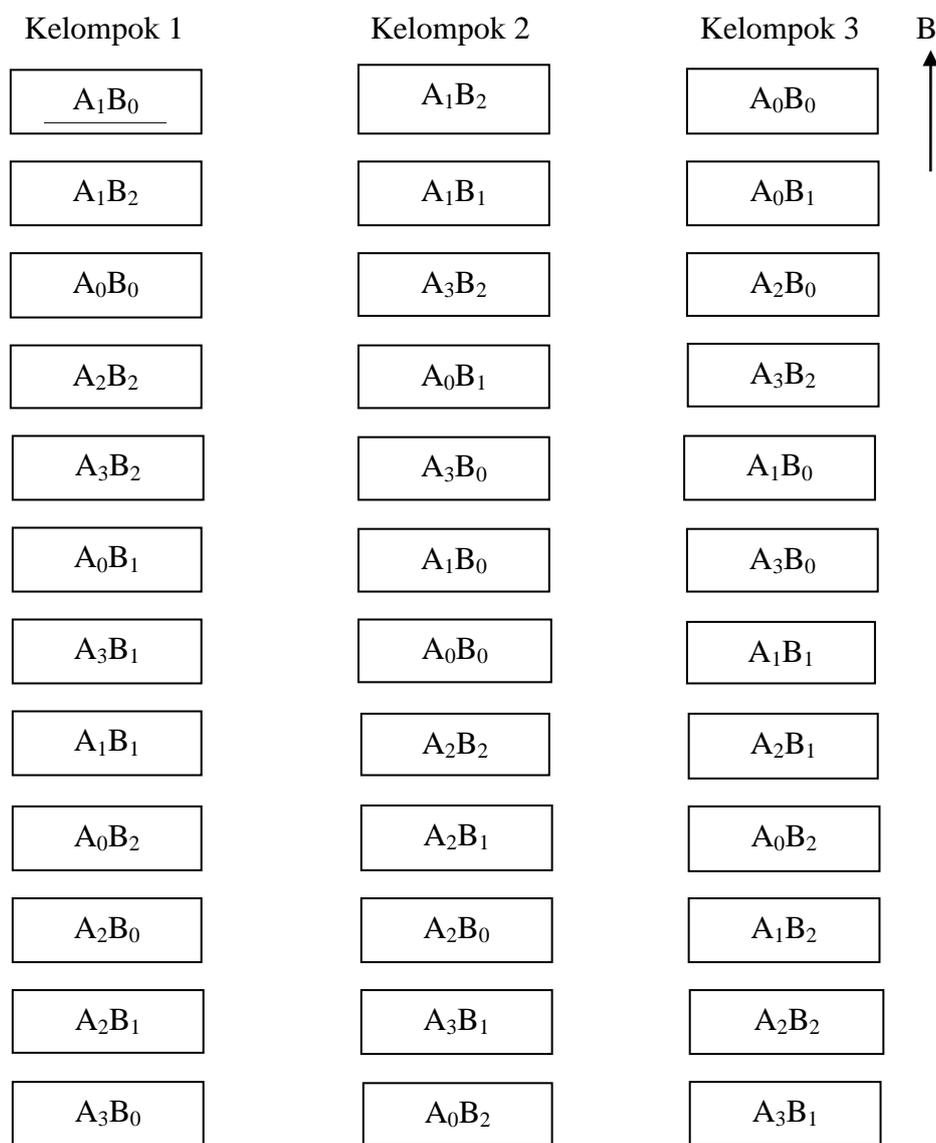


(b)

Gambar 6. (a) Aplikasi pupuk *bio-slurry* padat dan (b) LOB pada media tanam kailan

3.4.3 Pembuatan petak percobaan

Masing-masing polybag diberi label dan disusun seperti denah petak penelitian hasil pengacakan dengan metode *excel* yang disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Denah petak penelitian

Keterangan :

A₀ = *Bio-slurry* padat dosis 0 ton/ha

A₁ = *Bio-slurry* padat dosis 10 ton/ha

A₂ = *Bio-slurry* padat dosis 20 ton/ha

A₃ = *Bio-slurry* padat dosis 30 ton/ha

B₀ = *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB) 0 ml/l

B₁ = *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB) 10 ml/l

B₂ = *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB) 20 ml/l

Tata letak petak percobaan dilakukan pada lahan yang berukuran 3,5 m x 3,5 m dengan jarak antar polybag 10 cm dan antar kelompok 20 cm. Pada penelitian ini terdapat 12 perlakuan dengan masing-masing diulang sebanyak 3 kali. Setiap perlakuan atau satuan percobaan terdapat 3 polybag dengan satu tanaman per polybag jadi jumlah polybag yang digunakan sebanyak 108 polybag.

3.4.4 *Penanaman*

Penanaman dilakukan setelah bibit kailan berumur 15 hari setelah semai. Setiap semaian dipindahkan ke dalam polybag dengan satu tanaman per polybag dan setiap perlakuan atau satuan percobaan terdiri dari 3 polybag (Gambar 8).



Gambar 8. Penanaman bibit kailan

3.4.5 *Pemeliharaan tanaman*

Pemeliharaan tanaman kailan yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari :

1. Penyiraman

Penyiraman dilakukan dua hari sekali pada sore hari dengan alat penyiram gembor (Gambar 9).



Gambar 9. Penyiraman tanaman kailan

2. Penyulaman

Penyulaman dilakukan apabila tanaman kailan yang ditanam tumbuh tidak sempurna atau tanaman mati dengan umur maksimal untuk penyulaman adalah satu minggu.

3. Pemupukan

Pemupukan dilakukan sesuai dosis yang telah ditentukan. Selain diberi pupuk sesuai perlakuan, semua tanaman kailan juga diberi pupuk NPK 16-16-16 dengan dosis 3 gram/polybag pada satu minggu setelah tanam dengan cara ditugal pada sisi kanan dan kiri dengan jarak 5 cm dari tanaman (Gambar 10).



Gambar 10. Aplikasi pupuk NPK 16-16-16 pada tanaman kailan umur 7 HST

4. Penyiangan gulma

Penyiangan gulma di polybag dan sekitar polybag dilakukan dengan cara manual menggunakan tangan secara intensif (Gambar 11), sedangkan

pengendalian gulma di sekitar lahan dilakukan secara kimiawi menggunakan herbisida berbahan aktif parakuat diklorida 276 g/l sebelum penanaman.



Gambar 11. Penyiangan gulma pada tanaman kailan secara manual

5. Pembumbunan

Pembumbunan dilakukan dengan menggemburkan tanah di sekitar batang dan menimbunnya pada pangkal batang untuk menjaga agar tanaman kailan tumbuh tegak tidak mudah roboh (Gambar 12).



Gambar 12. Pembumbunan tanaman kailan

6. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian dilakukan secara manual dengan memungut hama menggunakan tangan (Gambar 13a) dan menggunakan pestisida nabati yang disemprotkan di baris antar kelompok dengan tidak mengenai tanaman (Gambar 13b).



Gambar 13. (a) Pengendalian hama dan penyakit secara manual dan (b) aplikasi pestisida nabati

3.4.6 Pemanenan

Panen dilakukan saat tanaman kailan berumur 42 HST (Hari Setelah Tanam) dengan kriteria tanaman belum berbunga. Tanaman yang dipanen terdapat 36 sampel yang mewakili populasi. Seluruh bagian tanaman dipanen termasuk akar dengan cara menyobek polybag dan membongkar media tanam secara perlahan (Gambar 14). Akar dibersihkan dengan cara mencucinya dengan air.



Gambar 14. Pemanenan tanaman kailan

3.5 Variabel Pengamatan

3.5.1 Analisis tanah dan *bio-slurry* padat

Analisis tanah dan *bio-slurry* padat dilakukan sebelum dan sesudah penanaman tanaman kailan. Kegiatan ini dilakukan untuk mengukur kandungan unsur hara yang terkandung dalam tanah yang digunakan terutama unsur hara makro N, P, dan K serta kandungan C-organik. Tanah yang dianalisis terdiri dari tanah awal, perlakuan yang menghasilkan bobot basah tajuk terendah dan tertinggi.

3.5.2 Tinggi tanaman (cm)

Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur tinggi tanaman dari kotiledon hingga titik tumbuh menggunakan penggaris (Gambar 15). Ukuran tinggi yang digunakan adalah *centimeter* (cm).



Gambar 15. Pengukuran tinggi tanaman kailan umur 42 HST

3.5.3 Jumlah daun (helai)

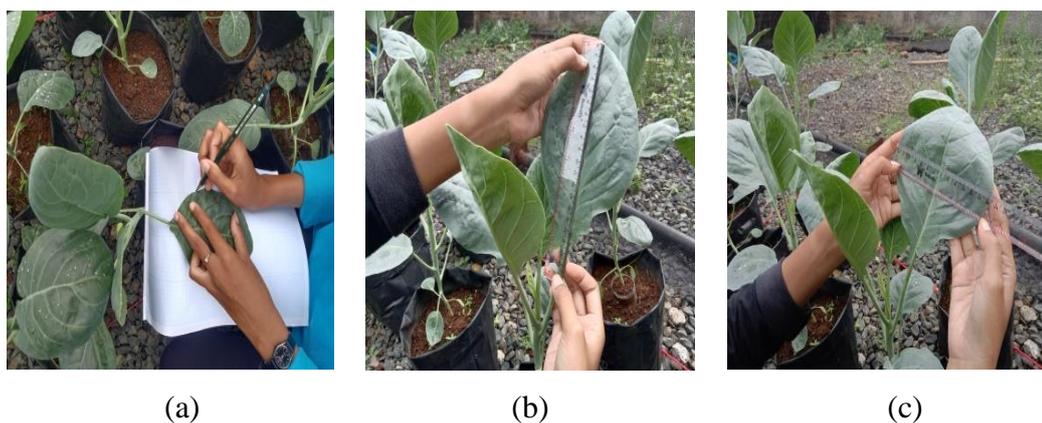
Pengamatan jumlah daun dimulai dari daun pertama muncul hingga panen dan apabila terdapat daun yang patah, daun tersebut tetap masuk perhitungan (Gambar 16).



Gambar 16. Pengamatan jumlah daun tanaman kailan umur 42 HST

3.5.4 Luas daun (cm^2)

Luas daun diukur dengan cara menggambar 6 sampel daun pada kertas *milimeter block* untuk mendapatkan nilai konstanta (Gambar 17a). Sampel daun yang diukur adalah daun terlebar yang diambil dari tiap kelompok sebanyak 2 sampel. Setelah diperoleh nilai konstanta kemudian diukur panjang daun (Gambar 17b) dan lebar daun terlebar (Gambar 17c) semua tanaman untuk mendapatkan nilai luas daun masing-masing tanaman. Pengukuran luas daun dilakukan sebelum pemanenan.



Gambar 17. (a) Pemilihan sampel daun, (b) pengukuran panjang daun, dan (c) pengukuran lebar daun tanaman kailan umur 42 HST

3.5.5 Panjang petiole daun (cm)

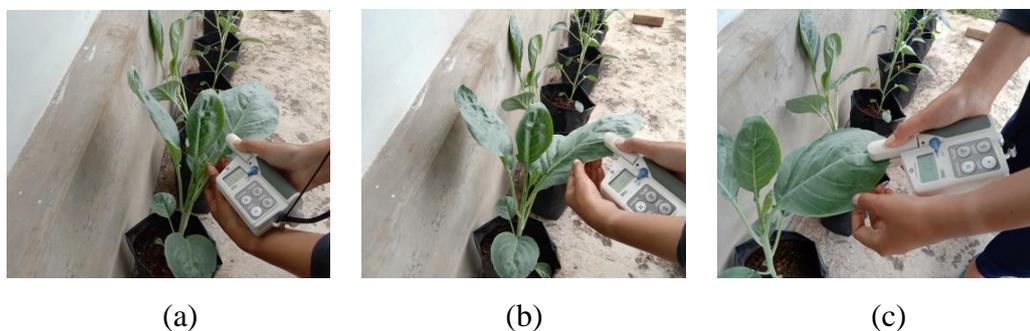
Petiole daun yang diukur adalah petiole daun terlebar yang dilakukan sebelum pemanenan menggunakan penggaris dengan satuan *centimeter* (cm) (Gambar 18).



Gambar 18. Pengukuran panjang petiole daun kailan umur 42 HST

3.5.6 Tingkat kehijauan daun

Pengukuran tingkat kehijauan daun menggunakan SPAD (*Soil Plant Analysis Development*) yang dilakukan sebelum pemanenan. Terdapat tiga titik yang diukur mulai dari pangkal daun (Gambar 19a), tengah daun (Gambar 19b), dan ujung daun (Gambar 19c). Daun yang diukur tingkat kehijauannya adalah daun terlebar pada 36 sampel tanaman.



Gambar 19. (a) Pengukuran tingkat kehijauan daun pada pangkal daun, (b) tengah daun, dan (c) ujung daun tanaman kailan umur 42 HST

3.5.7 Diameter batang (mm)

Diameter batang yang diukur adalah bagian batang yang terbesar menggunakan jangka sorong dengan satuan *millimeter* (mm) yang dilakukan sebelum pemanenan (Gambar 20).



Gambar 20. Pengukuran diameter batang tanaman kailan umur 42 HST

3.5.8 Bobot segar tajuk (g)

Bobot basah tajuk per tanaman diukur dengan cara menimbang bagian batang dan daun tanpa akar tanaman waktu panen pada saat tanaman berumur 42 HST menggunakan timbangan analitik (Gambar 21).



Gambar 21. Penimbangan hasil panen tanaman kailan tanpa akar umur 42 HST

3.5.9 *Bobot segar akar (g)*

Pengukuran dilakukan dengan cara menimbang bagian akar tanaman menggunakan timbangan analitik (Gambar 22). Akar dipotong pada perbatasan antara tumbuhnya akar dan batang.



Gambar 22. Penimbangan akar tanaman kailan umur 42 HST

3.5.10 *Bobot kering tajuk (g)*

Bobot kering tajuk tanaman didapatkan setelah proses pengovenan pada suhu 80°C selama 4 x 24 jam (sampai bobot konstan) yang mana brangkasan batang dan daun ditimbang menggunakan timbangan analitik (Gambar 23).



Gambar 23. Penimbangan brangkasan kering batang dan daun kailan umur 42 HST

3.5.11 *Bobot kering akar (mg)*

Bobot kering akar diperoleh dengan menimbang hasil akar yang telah dioven selama 4 x 24 jam pada suhu 80°C (sampai bobot konstan) menggunakan timbangan analitik (Gambar 24).



Gambar 24. Penimbangan akar tanaman kailan umur 42 HST yang telah dikeringkan

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Pupuk *bio-slurry* padat dengan dosis 20 ton/ha menghasilkan bobot segar tajuk tanaman kailan sebesar 63,44 g/tanaman.
2. *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB) konsentrasi 20 ml/l dengan volume siram 200 ml/tanaman atau dosis 333,332 l/ha menghasilkan bobot segar tajuk sebanyak 62,51 gram/tanaman dengan luas daun dan bobot kering akar tertinggi pada tanaman kailan.
3. Pemberian dosis pupuk *bio-slurry* padat tidak bergantung pada konsentrasi *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB) dalam menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman kailan.

5.2 Saran

Sebaiknya bibit tanaman kailan ditanam dengan ke dalaman tanah yang tidak terlalu dangkal agar tanaman lebih kokoh apabila terkena angin. Selain itu, pupuk NPK 16-16-16 sebaiknya diaplikasikan dengan cara dikocor agar unsur hara yang terkandung mudah diserap oleh tanaman kailan untuk membantu pertumbuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Y. dan Adjam, R.M.O. 2022. Respon tanaman sawi akibat pemberian pupuk organik *bio-slurry* dengan penambahan NPK. *Partner*. 2:487-495.
- Alfarani. 2018. *Pengaruh Dosis dan Waktu Aplikasi Pupuk Organik Bio-slurry Padat pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (Brassica oleracea L.)*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- BKPM. 2011. *Peluang Investasi Provinsi Lampung*. Badan Koordinasi Penanaman Modal. Bandar Lampung
- Badan Pusat Statistik. 2021. *Rata-rata Konsumsi Kalori per Kapita Sehari Menurut Kelompok Makanan (Kkal)*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- BPPP. 2012. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Cahyadi, D. dan Widodo, W.D. 2017. Efektivitas pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman caisin (*Brassica chinensis L.*). *Buletin Agrohorti*. 5(3):292-300.
- Dermiyati. 2015. *Sistem Pertanian Organik Berkelanjutan*. Plantaxia. Yogyakarta.
- Dwicaksono, M.R.B., Suharto, B., dan Susanawati, L.D. 2013. *Pengaruh Penambahan Effective Microorganism pada Limbah Cair Industri Perikanan Terhadap Kualitas Pupuk Cair Organik*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Hadiyati, A.F., Slamet, W., dan Purbajanti, E.D. 2020. Pertumbuhan dan produksi tanaman pakchoy (*Brassica chinensis L.*) pada dosis pupuk *bio-slurry* dan jarak tanam yang berbeda. *J. Agro Complex*. 4(1):32-39.
- Handisuwito, S. 2012. *Membuat Pupuk Kompos Cair*. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Hari, A.J. dan Soeseno, H. 2009. *Pengaruh Pengapuran dan Pemupukan P terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (Glycine max L.) pada Tanah Latosol*. Universitas Soerjo Ngawi. Ngawi.

- Hilmi, A., Laili, S., dan Rahayu, T. 2018. Pengaruh pemberian limbah biogas cair dan padat (*bio-slurry*) sebagai pupuk organik terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Ilmiah Sains Alami*. 1(1):65-73.
- Idris, M. 2021. Pengaruh pemberian pupuk *bio-slurry* terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *Klorofil*. 5(1):4-7.
- Kalay, A.M., Hindersah, R., Ngabalin, I.A., dan Jamlean, M. 2020. Pemanfaatan pupuk hayati dan bahan organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata*). *AGRIC*. 32(2):129-138.
- Klinton, A.M., Sutikno, A., dan Yoseva, S. 2017. Pemberian pupuk organik bio-slurry padat pada tanaman pakchoy (*Brassica chinensis* L.). *JOM Faperta*. 4(2)1-11.
- Kurniawan, H., Indrawati, A., dan Gusmeizal. 2019. Pemanfaatan pupuk organik cair kelapa sawit dan pupuk hayati M-Bio terhadap pertumbuhan dan produksi pada tanaman okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench). *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 1(2):113-122.
- Lakitan, B. 2001. *Dasar Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Rajawali Pers. Jakarta.
- Mansyur, N.I., Pudjiwati, E.H., dan Murtilaksono, A. 2021. *Pupuk dan Pemupukan*. Syiah Kuala University Press. Banda Aceh.
- Maulita, R.A. 2018. *Pengaruh Kombinasi Tiga Jenis Pupuk Kandang dan Dosis Pupuk Hayati Liquid Organic Biofertilizer (LOB) pada pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (Allium ascalonicum L.)*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Naiborhu, S.A.A., Barus, W.A., dan Lubis, E. 2021. Pertumbuhan dan hasil tanaman kailan dengan pemberian beberapa kombinasi jenis dan dosis pupuk bokashi. *Jurnal Ilmiah Rhizobia*. 3(1):58-66.
- Novitasari, D., Andalasari, T.D., Widagdo, S., dan Rugayah. 2019. Respon pertumbuhan dan produksi selada (*Lactuca sativa* L.) terhadap perbedaan komposisi media tanam dan interval waktu aplikasi pupuk organik cair. *Jurnal Agrotek Tropika*. 7(3):335-342.
- Novizan. 2005. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Nugrahani, O., Suprihati, dan Agus, Y.H. 2012. Pengaruh berbagai pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi sendok (*Brassica juncea* (L.) Czern.) dengan budidaya secara ramah lingkungan. *AGRIC*. 24(1):29-34.

- Parman, S. 2007. *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (Solanum Tuberosum L.)*. Buletin Anatomi dan fisiologi XV(2).
- Parnata, A.S. 2004. *Pupuk Organik Cair Aplikasi dan Manfaatnya*. Agromedia. Jakarta.
- Patti, P.S., Kaya, E., dan Silahooy, C. 2013. Analisis status nitrogen tanah dalam kaitannya dengan serapan N oleh tanaman padi sawah di Desa Waimital, Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat. *Agrologia*. 2(1):51-58.
- Purba, T., Situmeang, R., Rohman, H.F., dan Mahyati. 2021. *Pupuk dan Teknologi Pemupukan*. Yayasan Kita Menulis. Medan.
- Rahayu, S. 2020. *Pengaruh Kombinasi Pupuk Organik Bio-slurry dan LOB (Liquid Organic Biofertilizer) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kailan (Brassica oleracea L.)*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Samadi, B. 2013. *Budidaya Intensif Kailan Secara Organik dan Anorganik*. Pustaka Mina. Jakarta.
- Setiawan, E. 2012. *Pengaruh Pemberian Effective Microorganism dan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Tanaman Kailan (Brassica oleraceae sp.)*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Suliasih dan Widawati, S. 2015. Peningkatan hasil jagung dengan menggunakan pupuk organik hayati (POH). *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. 1(1):145-149.
- Sutikno, A., Klinton, A.M., dan Yoseva, S. 2017. Pemberian pupuk organik *bio-slurry* padat pada tanaman pakchoy (*Brassica chinensis L.*). *JOM Faperta*. 4(1).
- Tim BIRU. 2014. *Pedoman Pengguna Pengawas Pengelolaan dan Pemanfaatan Bio-slurry*. Tim Biogas Rumah. Jakarta.
- Wicaksono, R., Pangaribuan, D.H., Edy, A., dan Pujisiswanto, H. 2019. Pengaruh pupuk *bio-slurry* padat dengan kombinasi dosis pupuk NPK pada pertumbuhan dan produksi jagung manis (*Zea mays saccharata Sturt*). *Jurnal Agrotek Tropika*. 7(1):265-272.
- Zulkarnain, M., Prasetya, B., dan Soemarno. 2013. Pengaruh kompos, pupuk kandang, dan custum-bio terhadap sifat tanah, pertumbuhan dan hasil tebu (*Saccharum officinarum L.*) Kebun Ngrangkah-Pawon, Kediri. *Green Technology Journal*. 2(1):45.