

**PENGARUH BAHAN ORGANIK CAMPURAN KASCING DAN LIMBAH
PADAT INDUSTRI MSG YANG DIPERKAYA DENGAN BUBUK
BATUAN FOSFAT TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa* L.)**

(Skripsi)

Oleh

Tuti Nurkhomariyah



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

PENGARUH BAHAN ORGANIK CAMPURAN KASCING DAN LIMBAH PADAT INDUSTRI MSG YANG DIPERKAYA DENGAN BUBUK BATUAN FOSFAT TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa L.*)

Oleh

Tuti Nurkhomariyah

Pakcoy (*Brassica rapa L.*) merupakan salah satu sayur daun yang penting dan banyak disukai oleh seluruh lapisan masyarakat. Pakcoy termasuk dalam tanaman sayur yang berumur pendek sekitar 30 hari dengan sistem perakaran dangkal dan lemah, yaitu menembus kedalaman tanah antara 5-19 cm. Oleh karena itu, untuk mendapatkan hasil yang maksimal dibutuhkan tanah gembur dan subur dalam budidaya pakcoy. Namun di provinsi Lampung tanah didominasi oleh tanah Ultisol yang kurang subur. Salah satu cara efektif untuk memperbaiki sifat kimia dan fisika tanah adalah dengan aplikasi bahan organik. Bahan organik yang digunakan adalah kascing (bekas cacing), limbah padat industri MSG dan bubuk batuan fosfat.

Penelitian ini dilaksanakan di Jl. Cut Mutia Gang H. Haniah No 10, Gulak Galik, Teluk Betung Utara, Bandar Lampung, pada pada Bulan Mei sampai Juli 2019. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) berdasarkan ukuran bibit dan arah sinar matahari. Terdapat enam perlakuan yang diulang

sebanyak enam kali. (P0) kontrol, (P1) kascing (50%), limbah padat industri MSG (50%), (P2) kascing (47,5%), limbah padat industri MSG (47,5%) dan bubuk batuan fosfat (5%), (P3) kascing (45%), limbah padat industri MSG (45%) dan bubuk batuan fosfat (10%), (P4) kascing (42,5%), limbah padat industri MSG (42,5%) dan bubuk batuan fosfat (15%), dan (P5) kascing (40%), limbah padat industri MSG (40%) dan bubuk batuan fosfat (20%).

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa kombinasi bahan organik campuran kascing dan limbah padat industri MSG, maupun kombinasi bahan organik campuran kascing dan limbah padat industri MSG yang diperkaya dengan bubuk batuan fosfat berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, panjang tangkai, lingkaran bonggol, bobot segar, panjang akar, bobot basah akar, dan bobot kering akar dibandingkan kontrol. Sehingga dapat ditarik kesimpulan kombinasi kascing 50% dan limbah padat industri MSG 50% adalah kombinasi terbaik dibanding kombinasi yang lain karena lebih murah.

Kata kunci : paklcoy, kascing, limbah padat industri MSG, bubuk batuan fosfat.

**PENGARUH BAHAN ORGANIK CAMPURAN KASCING DAN LIMBAH
PADAT INDUSTRI MSG YANG DIPERKAYA DENGAN BUBUK
BATUAN FOSFAT TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa* L.)**

Oleh

Tuti Nurkhomariyah

Skripsi

sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

pada

Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi

**: PENGARUH BAHAN ORGANIK CAMPURAN
KASCING DAN LIMBAH PADAT INDUSTRI
MSG YANG DIPERKAYA DENGAN BUBUK
BATUAN FOSFAT TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN
PAKCOY (*Brassica rapa* L.)**

Nama Mahasiswa

: Tuti Nurkhomariyah

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1514121116

Program Studi

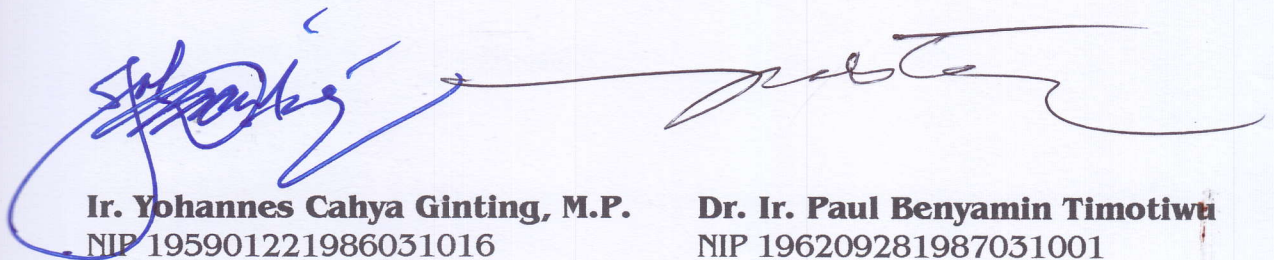
: Agroteknologi

Fakultas

: Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Ir. Yohannes Cahya Ginting, M.P.
NIP 195901221986031016

Dr. Ir. Paul Benyamin Timotiwi
NIP 196209281987031001

2. Ketua Jurusan Agroteknologi



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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: Ir. Yohannes Cahya Ginting, M.P.

Sekretaris

: Dr. Ir. Paul Benyamin Timotiwu

Penguji

Bukan Pembimbing

: Dr. Ir. Darwin H Pangaribuan, M.Sc.

2. Dekan Fakultas Pertanian



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

NIP 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **15 Oktober 2019**

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Tuti Nurkhomariyah
NPM : 1514121116
Jurusan : Agroteknologi
Tempat tanggal lahir : Lampung Tengah, 26 Maret 1997
Jenis Kelamin : Perempuan
No. Telp/HP : 085312307785

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "**Pengaruh Bahan Organik Campuran Kascing dan Limbah Padat Industri MSG yang Diperkaya dengan Bubuk Batuan Fosfat terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.)**" merupakan hasil karya saya sendiri bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang terhitung dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan ilmiah Universitas Lampung.

Bila 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.

Bandarlampung, Oktober 2019



Tuti Nurkhomariyah

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Lampung Tengah tanggal 26 Maret 1997, merupakan anak ketiga dari empat bersaudara pasangan Bapak Suharto dan Ibu Painsi.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar (SD) Negeri 2 Mataram Ilir tahun 2009. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Seputih Surabaya yang diselesaikan pada tahun 2012. Kemudian penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Seputih Surabaya yang diselesaikan pada tahun 2015.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2015 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah aktif di Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (PERMA AGT) tahun 2015-2016. Pada tahun yang sama juga aktif di Forum Studi Islam (FOSSI) Fakultas Pertanian dan Keluarga Mahasiswa Nahdatul Ulama (KMNU). Serta pernah aktif di Unit Kegiatan Penerbitan Mahasiswa (UKPM) Teknokra tahun 2015-2019.

Selain aktif organisasi, penulis juga pernah mengikuti Pelatihan Jurnalistik Tingkat Dasar di UKPM Kronika IAIN Metro, Pelatihan Jurnalistik Tingkat

Nasional Pena Persma di LPM Dinamika UIN Sumatera Utara, Medan. Penulis juga pernah magang di Kompas tv Lampung, dan portal berita online Duajurai.co.

Sebagai wujud pengabdian masyarakat, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Suka Banjar, Kecamatan Kota Agung Timur pada Bulan Januari-Februari 2018. Untuk meningkatkan kemampuan sebagai mahasiswa pertanian, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Yayasan Bina Sarana Bakti Agatho Cisarua Bogor, Jawa Barat pada Juli-Agustus 2018.

Bismilahirrohmanirrohim

*Dengan mengucap rasa syukur dan bahagia atas rahmat Allah SWT
Ku persembahkan karyaku kepada*

*Keluarga tersayang
Bapak Suhartodan Ibu Pains
Serta mba Umi Kholasoh dan mas Syaiful Rizal
Serta adik Zahra Apriani*

*Karya ini juga ku persembahkan untuk Almamater tercintaku
Universitas Lampung*

“Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan?”
-Ar-Rahmman-

Aku tahu rezeki takkan diambil orang, karenanya hatiku tenang. Aku tahu amalku
takkan dikerjakan orang, karenanya aku sibuk berjuang
-Hasan Al-Bashri-

Man Jadda Wajada (Siapa yang bersungguh-sungguh pasti akan berhasil)

SANWACANA

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmad dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Pengaruh Bahan Organik Campuran Kascing dan Limbah Padat Industri MSG yang Diperkaya dengan Bubuk Batuan Fosfat terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*)"** yang merupakan syarat untuk mendapat gelar sarjana pertanian di Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini penulis berterima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc., selaku Ketua Bidang Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian.
4. Bapak Ir. Yohannes Cahya Ginting, M.P., selaku Pembimbing Utama atas bimbingan, bantuan, kesabaran, dan motivasi selama penelitian hingga skripsi ini selesai.
5. Bapak Dr. Ir. Paul Benyamin Timotiwu, selaku Pembimbing Kedua, atas bantuan, bimbingan, motivasi dalam penyusunan skripsi.

6. Bapak Dr.Ir. Darwin H Pangaribuan, M. Sc., selaku Pembahas atas masukan dan sarannya selama penelitian hingga skripsi.
7. Bapak Ir. Herry Susanto, M.P., selaku Pembimbing Akademik yang selalu memberikan bimbingan, nasehat, dan motivasi selama kuliah.
8. Kedua orang tua tercinta Bapak Suharo dan Ibu Paini, serta Mba Umi Kholasoh, Mas Syaiful Rizal dan adik Zahra Apriani yang selalu mendoakan dan memotivasi kepada penulis.
9. Tim seperjuangan penelitian Mikha Yunita Siburian, Desmarita Hidayani dan Kak Yossie Linawati.
10. Tim seperjuangan di UKPM Teknokra, Alfanny Pratama Fauzi, Kalista Setiawan, Silviana, Rohimatus Salamah, Rahmad Hidayatulloh.
11. Keluarga besar Agroteknologi kelas C dan B, serta keluarga besar Agroteknologi 2015 yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebut satu per satu, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berharap semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca. Amiin.

Bandarlampung, Oktober 2019

Penulis

Tuti Nurkhomariyah

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xix
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Landasan Teori dan Kerangka Pemikiran	3
1.5 Hipotesis.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanaman Pakcoy	7
2.2 Permasalahan Tanah Ultisol dan Upaya Memperbaiki Kesuburan	9
2.3 Pengelolaan Bahan Organik Tanah untuk Meningkatkan Kesuburan Tanah.....	11
III. BAHAN DAN METODE	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan.....	13
3.3 Metode Penelitian	13
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	14
3.4.1 <i>Persiapan Benih</i>	15
3.4.2 <i>Penyemaian</i>	15
3.4.3 <i>Persiapan Media Tanam</i>	16
3.4.4 <i>Aplikasi Pupuk</i>	16
3.4.5 <i>Penanaman</i>	18
3.4.5 <i>Pemeliharaan Tanaman</i>	18
3.4.6 <i>Pemanenan</i>	19
3.5 Variabel Pengamatan	19

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil	21
4.1.1 Tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, panjang tangkai, lingkar bonggol dan bobot segar tanaman.....	21
4.1.2. Panjang akar, bobor akar basah dan bobot akar kering	23
4.2 Pembahasan.....	24

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan	28
5.2 Saran.....	28

DAFTAR PUSTAKA	29
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	32
----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan gizi per 100 gram pakcoy segar	9
2. Kandungan nutrisi kascing dan kompos hijau	12
3. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian.....	14
4. Tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, panjang tangkai, lingkaran bonggol dan bobot segar dengan tingkat bahan organik campuran kascing, limbah padat industri MSG dan bubuk batuan fosfat yang berbeda.....	22
5. Panjang akar, bobot basah akar, dan bobot kering akar dengan tingkat bahan organik campuran kascing, limbah padat industri MSG dan bubuk batuan fosfat yang berbeda.....	23
6. Data hasil pengamatan variabel tinggi tanaman pakcoy 5 MST	33
7. Uji homogenitas ragam untuk variabel tinggi tanaman pakcoy 5 MST.....	33
8. Uji tukey untuk variabel tinggi tanaman pakcoy 5 MST	34
9. Analisis ragam untuk variabel tinggi tanaman pakcoy	34
10. Data hasil pengamatan jumlah daun pakcoy 5 MST.....	34
11. Uji homogenitas ragam untuk variabel jumlah daun pakcoy 5 MST.....	35
12. Uji tukey untuk variabel jumlah daun pakcoy 5 MST	35
13. Analisis ragam untuk variabel jumlah daun pakcoy 5 MST	36
14. Data hasil pengamatan variabel lebar daun pakcoy	36
15. Data transformasi pengamatan variabel lebar daun pakcoy.....	36
16. Uji homogenitas ragam untuk variabel lebar daun pakcoy	37
17. Uji tukey untuk variabel lebar daun pakcoy	37
18. Analisis ragam untuk variabel lebar daun pakcoy	38
19. Data hasil pengamatan panjang tangkai pakcoy	38
20. Uji homogenitas ragam untuk variabel panjang tangkai pakcoy	38
21. Uji tukey untuk variabel panjang tangkai pakcoy.....	39
22. Analisis ragam untuk variabel panjang tangkai pakcoy.....	39

23. Data hasil pengamatan variabel lingkaran bonggol pakcoy	40
24. Data transformasi pengamatan variabel lingkaran bonggol pakcoy	40
25. Uji homogenitas ragam untuk variabel lingkaran bonggol pakcoy	40
26. Uji tukey untuk variabel lingkaran bonggol pakcoy.....	41
27. Analisis ragam untuk variabel lingkaran bonggol pakcoy.....	41
28. Data hasil pengamatan variabel bobot segar tanaman pakcoy	42
29. Data transformasi pengamatan variabel bobot segar tanaman pakcoy	42
30. Uji homogenitas ragam untuk variabel bobot segar tanaman pakcoy.....	42
31. Uji tukey untuk variabel bobot segar tanaman pakcoy	43
32. Analisis ragam untuk variabel bobot segar tanaman pakcoy.....	43
33. Data pengamatan variabel panjang akar pakcoy	44
34. Data transformasi variabel panjang akar pakcoy	44
35. Uji homogenitas untuk variabel panjang akar pakcoy	44
36. Uji tukay untuk variabel panjang akar pakcoy.....	45
37. Analisis ragam untuk variabel panjang akar pakcoy.....	45
38. Data pengamatan bobot basah akar tanaman pakcoy.....	46
39. Data transformasi bobot basah akar tanaman pakcoy	46
40. Data transformasi bobot basah akar tanaman pakcoy	46
41. Uji homogenitas untuk variabel bobot basah akar tanaman pakcoy	47
42. Uji tukey untuk variabel bobot basah akar tanaman pakcoy.....	47
43. Analisis ragam untuk variabel bobot basah akar tanaman pakcoy	48
44. Data pengamatan bobot kering akar tanaman pakcoy.....	48
45. Data transformasi bobot kering akar tanaman pakcoy.....	48
46. Uji homogenitas untuk variabel bobot kering akar tanaman pakcoy.....	49
47. Uji tukey untuk variabel bobot kering akar tanaman pakcoy	49
48. Analisis ragam untuk variabel bobot kering akar tanaman pakcoy	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema kerangka pemikiran	6
2. Tata letak percobaan pengaruh bahan organik campuran kascing dan limbah padat industri MSG yang di per kaya dengan bubuk batuan fosfat ...	15
3. Benih pakcoy hibrida	16
4. Tahapan penyemaian pakcoy (a) contongan yang telah diisi media dan benih pakcoy (b) bibit pakcoy yang berumur satu minggu	16
5. Tahapan persiapan media tanaman (a) pengayakan tanah (b) media tanaman disusun sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan.	17
6. Pupuk yang digunakan dalam penelitian, terdiri dari kascing, limbah padat industri MSG dan bubuk batuan fosfat.....	19
7. Hama yang menyerang tanaman pakcoy (a) <i>Plutella xylostella</i> (b) Kutu loncat (<i>Phyllotreta striolata</i>) (c) Belalang	20
8. Pertumbuhan tanaman pakcoy (a) 1 MST (b) 2 MST (c) 3 MST (d) 4 MST (e) 5 MST	59
9. Bobot segar tanaman pakcoy sample 1 (a) kelompok 1 (b) kelompok 2 (c) kelompok 3 (d) kelompok 4 (e) kelompok 5 (f) kelompok 6	60
10. Bobot segar tanaman pakcoy sample 2 (a) kelompok 1 (b) kelompok 2 (c) kelompok 3 (d) kelompok 4 (e) kelompok 5 (f) kelompok 6.....	61
11. Akar kering tanaman pakcoy sample 1 (a) kelompok 1 (b) kelompok 2 (c) kelompok 3 (d) kelompok 4 (e) kelompok 5 (f) kelompok 6.....	62
12. Akar kering tanaman pakcoy sample 2 (a) kelompok 1 (b) kelompok 2 (c) kelompok 3 (d) kelompok 4 (e) kelompok 5 (f) kelompok 6.....	63

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) merupakan salah satu sayuran daun yang penting bagi kesehatan. Sayur ini baik untuk kesehatan mata, kesehatan kulit, memperbaiki fungsi ginjal, serta memperbaiki dan memperlancar pencernaan. Menurut Fahrudin (2009) pakcoy mengandung kalori, protein, lemak, karbohidrat, serat, Ca, P, Fe, vitamin A, B, dan C yang sangat baik untuk menghilangkan rasa gatal di tenggorokan pada penderita batuk. Penyembuh penyakit kepala dan bahan pembersih darah.

Sayuran ini banyak disukai oleh semua lapisan masyarakat. Saat ini, kebutuhan pakcoy semakin lama meningkat seiring dengan peningkatan populasi manusia dan manfaat mengonsumsi pakcoy bagi kesehatan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS, 2014) produksi pakcoy di Indonesia dari tahun 2011 sampai 2013 sebesar 583.770 ton, 594.934 ton dan 600.961 ton.

Pakcoy termasuk dalam tanaman sayur daun yang berumur pendek sekitar 30 hari dengan sistem perakaran yang dangkal dan lemah, yaitu menembus kedalaman tanah antara 5-10 cm. Oleh karena itu, untuk mendapatkan hasil yang maksimal dibutuhkan tanah yang gembur dan subur dalam budidaya pakcoy.

Di Provinsi Lampung, budidaya tanaman pakcoy menggunakan tanah Ultisol yang kurang subur karena tanah Ultisol mendominasi tanah di Lampung. Tanah Ultisol adalah salah satu tanah marginal dengan produktivitas rendah, bersifat masam, bahan organik rendah, nutrisi makro rendah dan ketersediaan P sangat rendah (Fitriatin dkk. 2014). Tanah Ultisol umumnya peka terhadap erosi serta mempunyai pori aerasi sedikit sehingga tanah mudah menjadi padat. Akibatnya pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman terhambat.

Salah satu cara efektif untuk memperbaiki sifat kimia dan fisika tanah adalah dengan aplikasi bahan organik. Menurut Subowo dan Sudjadi (1990), bahan organik selain dapat meningkatkan kesuburan tanah juga mempunyai peran penting dalam memperbaiki sifat fisik tanah. Bahan organik dapat meningkatkan agregasi tanah, memperbaiki aerasi dan perkolasi, meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah, serta membuat struktur tanah menjadi lebih remah dan mudah diolah. Bahan organik tanah melalui fraksi-fraksinya mempunyai pengaruh nyata terhadap pergerakan dan pencucian hara.

Pada penelitian ini, bahan organik yang digunakan adalah kascing (bekas cacing) dan limbah padat industri MSG. Kedua bahan organik tersebut mempunyai unsur hara makro yang rendah, termasuk unsur hara P. Oleh karena itu, perlu penambahan bubuk batuan fosfat. Nantinya unsur hara P dalam bubuk batuan fosfat akan diikat oleh bahan organik, sehingga fosfat yang diikat oleh bahan organik menjadi tersedia bagi tanaman.

Untuk itu perlu dilakukan penelitian untuk membuktikan apakah ada pengaruh pemberian bahan organik seperti kascing dan limbah padat industri MSG yang

diperkaya dengan bubuk batuan fosfat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, penelitian ini dilakukan untuk menjawab permasalahan yang dirumuskan, apakah terdapat pengaruh bahan organik campuran kascing dan limbah padat industri MSG yang diperkaya dengan bubuk batuan fosfat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi dan perumusan masalah, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh bahan organik campuran kascing dan limbah padat industri MSG yang diperkaya dengan bubuk batuan fosfat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.).

1.4 Landasan Teori dan Kerangka Pemikiran

Tanaman pakcoy adalah tanaman semusim (annual) ataupun dwimusim (biannual) yang berbentuk perdu dengan umur panen kurang lebih 30 hari. Sistem perakaran tanaman pakcoy relatif dangkal dan lemah. Untuk menghasilkan pakcoy yang berkualitas (renyah) dan kecepatan tumbuh yang maksimal, maka kondisi tanah sebagai salah satu faktor tumbuh harus baik. Kondisi tanah yang baik adalah gembur dan subur.

Di Provinsi Lampung sebagian besar tanah adalah tanah Ultisol dengan luas mencapai 1,24 juta ha. Tanah Ultisol adalah salah satu jenis tanah yang bersifat masam, bahan organik rendah dan nutrisi makro rendah dan memiliki ketersediaan P sangat rendah, kapasitas tukar kation (KTK) rendah, kejenuhan basa (KB) dan C-organik rendah, kandungan aluminium (kejenuhan Al) tinggi, fiksasi P tinggi, kandungan besi dan mangan mendekati batas meracuni tanaman (Mulyani, 2010).

Untuk mengatasi itu semua, pemberian bahan organik seperti kascing sangat bagus untuk tanaman. Kandungan unsur hara kascing cukup lengkap, mudah larut dengan air, sehingga mudah tersedia untuk tanaman. Selain kascing, pada penelitian ini juga ditambahkan limbah padat industri MSG. Limbah ini mengandung karbon dan mempunyai partikel-partikel yang halus sehingga mampu menyimpan air dengan baik.

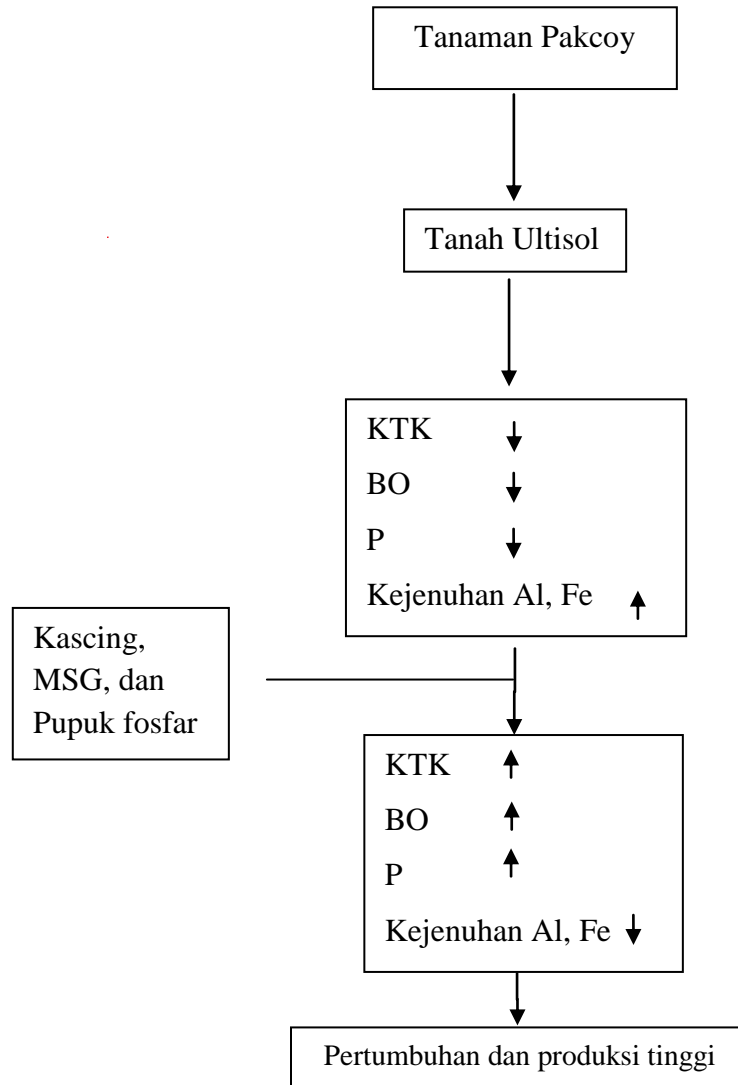
Tidak hanya itu, tanah Ultisol miskin kandungan hara terutama P dan kation-kation dapat ditukar seperti Ca, Mg, Na, dan K, kadar Al tinggi, kapasitas tukar kation rendah. Menurut Nasution dan Al-Jabri (1999), pada tanah masam seperti tanah Ultisol kandungan hara P berkorelasi negatif dengan Al dan Fe, dimana semakin tinggi kandungan Al atau Fe dalam tanah maka semakin sedikit P tersedia. Hal ini karena P terikat dengan Al dan Fe. Bentuk ikatan Al-P dan Fe-P tidak tersedia bagi tanaman, sehingga perlu dilakukan pemupukan bubuk batuan fosfat.

Pengaplikasian kascing, limbah padat industri MSG dan bubuk batuan fosfat secara bersamaan dapat mencegah terjadinya fiksasi fosfat, karena ada koloid organik atau humus. Koloid tanah yang bermuatan negatif akan dikelilingi oleh

kation. Kation-kation ini dijerap dengan kekuatan yang berbeda-beda. Kekuatan penjerapan oleh valensi kation dan daya hidrasi kation. Semakin tinggi valensi kation maka semakin kuat kation dijerap koloid. Berkaitan dengan daya hidrasi, semakin rendah daya hidrasi kation maka semakin kuat kation dijerap koloid (Muhajir, 2016).

Koloid humus mempunyai KTK paling besar dibandingkan dengan koloid liat. Koloid humus selain berfungsi sebagai tempat jerapan kation-kation juga berperan sebagai sumber pembebasan unsur hara yang kemudian dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan (Tan, 1991).

Dengan demikian, peran kascing, limbah padat industri MSG dan bubuk batuan fosfat sangat penting dalam melestarikan kesuburan tanah. Kascing dan limbah padat industri MSG bukan hanya mampu memasok hara, tetapi juga dapat memperbaiki sifat kimia, fisik dan biologi tanah. Sedangkan pemupukan fosfat dapat meningkatkan ketersediaan P, dapat dilihat (Gambar 1). Secara singkat dapat disimpulkan bahwa kascing, limbah padat industri MSG dan bubuk batuan fosfat merupakan kunci dalam meningkatkan kesuburan tanah sehingga produktivitas tanah juga meningkat. Berdasarkan landasan teori, dapat disusun skema kerangka pemikiran sebagai berikut



Gambar 1. Skema kerangka pemikiran

1.5 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dibuat maka disusun hipotesis yaitu terdapat pengaruh bahan organik campuran kascing dan limbah padat industri MSG yang diperkaya dengan bubuk batuan fosfat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Pakcoy

Tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L) adalah salah satu jenis sayuran famili kubis-kubisan (Cruciferae). Tanaman pakcoy berasal dari China dan telah dibudidayakan setelah abad ke-5 secara luas di China Selatan dan China Pusat serta Taiwan. Sayuran ini merupakan introduksi baru di Jepang dan masih sefamili dengan Chinese vegetable. Saat ini pakcoy dikembangkan secara luas di Filipina dan Malaysia, di Indonesia dan Thailand (Setiawati, 2007).

Tanaman pakcoy adalah salah satu jenis sayuran dalam kelas dicotyledoneae. Sistem perakaran jenis akar tunggang, walaupun tidak kentara, bercabang dan memiliki akar serabut. Cabang-cabang akar inilah yang berfungsi untuk menyerap unsur hara dalam tanah. Batang pakcoy berwarna hijau kebiruan, dan mengkilap karena terdapat lapisan lilin. Pada batang juga terdapat daun yang berselang-seling (Darmawan, 2009).

Daun pakcoy bertangkai, berbentuk oval, berwarna hijau tua, dan mengkilap, tidak membentuk kepala, tumbuh agak tegak atau setengah mendatar, tersusun dalam spiral yang rapat. Tangkai daunnya berwarna putih atau hijau muda, dan berair. Bunga pakcoy terdapat di ujung batang dengan berwarna kuning pucat. Biji berukuran kecil, bundar, dan berwarna coklat (Rubatzky, 1998).

Pada umumnya tanaman pakcoy baik ditanaman di dataran tinggi dengan ketinggian antara 1.000-3.000 meter di atas permukaan laut. Pakcoy mampu beradaptasi dengan baik pada dataran rendah. Tanaman pakcoy memerlukan curah hujan berkisaran 1.000-1.500 mm/tahun. Suhu yang baik untuk pertumbuhan pakcoy antara 15-20⁰C (Wahyudi, 2010). Jika tanaman pakcoy tumbuh pada tempat yang memiliki temperatur di atas 25⁰C, pertumbuhan pakcoy dapat terhambat karena proses penguapan yang terlalu besar sehingga tanaman menjadi layu. Sedangkan jika suhu terlalu rendah, tanaman akan menunjukkan gejala nekrosa pada jaringan daun dan akhirnya tanaman mati (Gardiner dan Miller, 2008)

Tanaman pakcoy memerlukan jenis tanah yang bertekstur sedang yaitu liat berpasir atau liat berlempung, remah (gembur), banyak mengandung bahan organik. Jenis tanah yang cocok adalah tanah latosol, regosol, andisol. Pakcoy tumbuh baik pada berbagai jenis tanah dengan pH berkisar diantara 6-8. Tanah yang memiliki pH di bawah 6, perlu dilakukan pengapuran untuk meningkatkan nilai pH yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman pakcoy. Jika pH tanah terlalu rendah, tanaman pakcoy mudah terserang penyakit akar gada (Cahyono, 2003).

Pakcoy merupakan salah satu sayuran yang kaya akan vitamin A, C dan K. Menurut Eko (2007) kandungan kalsium pada pakcoy sangat tinggi yaitu mencapai 419,3 mkg. Kalsium berguna untuk membantu proses pembekuan darah dan mempunyai potensi dalam mencegah penyakit serius seperti penyakit jantung dan stroke. Kalsium juga dapat mengurangi hilangnya bobot tulang yang biasa terjadi pada usia lanjut, serta dapat menurunkan tekanan darah tinggi yang

dapat disebabkan oleh rendahnya kadar kalsium di dalam darah (Tabel 1). Selain itu, mineral lain yang cukup penting adalah magnesium. Kandungan magnesium pada pakcoy sangat berguna untuk mereduksi stres dan membantu membentuk pola tidur yang baik.

Tabel 1. Kandungan gizi per 100 gram pakcoy segar

Zat gizi	%AKG
Energi 13 kal	-
Lemak 2 kal	-
Total Lemak 0 g	0 %
Lemak Jenuh 0 g	0 %
Lemak Trans	-
Kolesterol 0 g	0 %
Sodium 65 g	3 %
Total Karbohidrat 2 g	1 %
Serat Pangan 1 g	4 %
Gula 1 g	-
Vitamin A	89 %
Vitamin C	75 %
Kalsium	11 %
Zat Besi	4 %

Sumber: Nutrition Data (2013)

2.2 Permasalahan Tanah Ultisol dan Upaya Memperbaiki Kesuburan

Sifat tanah pada setiap daerah mempunyai karakteristik sifat kimia yang berbeda-beda pula tergantung dengan bahan induknya. Menurut Prasetyo dan Suriadikarta (2006) menyatakan bahwa tanah Ultisol dapat berkembang dari berbagai bahan induk, dari yang bersifat masam hingga bersifat basa. Namun sebagian besar bahan induk tanah ini adalah batuan sedimen masam.

Secara umum sifat kimia pada sub-grup tanah Ultisol berbeda antara satu dengan yang lainnya. Tetapi untuk menentukan perbedaan dari masing-masing sub-grup tanah tersebut perlu di analisis berdasarkan spesifik lokasi. Tanah yang tersebar

di permukaan bumi memiliki sifat dan karakteristik yang berbeda-beda. Hal ini disebabkan karena adanya faktor-faktor geografis saat pembentukan tanah.

Faktor-faktor pembentuk tanah tersebut antara lain bahan induk, topografi, iklim, organisme, dan waktu.

Masalah utama sifat fisik tanah Ultisol adalah stabilitas agregat yang kurang mantap, permeabilitas sedang sampai lambat, daya pegang air yang rendah.

Disamping itu tanah mudah memadat, mempunyai porositas rendah sehingga infiltrasi dan perkolasi rendah serta tanah mudah tererosi. Pada umumnya tanah Ultisol berada pada daerah beriklim tropika basah yang mempunyai curah hujan melebihi evapotranspirasi potensial hampir sepanjang tahun dan suhu tinggi dengan fluktuasi kecil antara siang dan malam.

Walaupun tanah Ultisol sering diidentikkan dengan tanah yang tidak subur, dimana mengandung bahan organik yang rendah, nutrisi rendah dan pH rendah (kurang dari 5,5) tetapi masih bisa dimanfaatkan untuk lahan pertanian potensial jika dilakukan pengelolaan yang memperhatikan kendala yang ada (Munir, 1996).

Oleh karena itu untuk meningkatkan produktivitas tanah Ultisol maka perlu dilakukan penambahan bahan organik. Pemberian bahan organik dapat menurunkan *bulk density* tanah karena membentuk agregat tanah yang lebih baik dan memantapkan agregat yang telah terbentuk sehingga aerasi, permeabilitas dan infiltrasi menjadi lebih baik. Akibatnya adalah daya tahan tanah terhadap erosi akan meningkat.

Tanah Ultisol umumnya peka terhadap erosi serta mempunyai pori aerasi dan indeks stabilitas rendah sehingga tanah mudah memadat. Akibatnya pertumbuhan

akar tanaman terhambat karena daya tembus akar ke dalam tanah menjadi berkurang. Bahan organik selain dapat meningkatkan kesuburan tanah juga mempunyai peran penting dalam memperbaiki sifat fisik tanah. Bahan organik dapat meningkatkan agregasi tanah, memperbaiki aerasi dan perkolasi, serta membuat struktur tanah menjadi lebih remah dan mudah diolah (Subowo *et al.* 1990).

2.3 Pengelolaan Bahan Organik untuk Meningkatkan Kesuburan Tanah

Pupuk kascing yaitu tanah bekas pemeliharaan cacing merupakan produk samping dari budidaya cacing tanah yang berupa pupuk organik sangat cocok untuk pertumbuhan karena dapat meningkatkan kesuburan tanah. Kascing mengandung berbagai bahan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman yaitu unsur hara (N, P, K, Mg, dan Ca). Kotoran cacing mengandung nutrisi yang dibutuhkan tanaman. Penambahan kascing pada media tanaman akan mempercepat pertumbuhan, meningkatkan tinggi dan berat tanaman. Jumlah optimal kascing yang dibutuhkan untuk mendapat hasil positif hanya 10-20% dari volume media tanaman (Musnawar, 2006).

Menurut Masnur 2001 mengatakan keunggulan pupuk kascing adalah mengandung berbagai unsur hara yang dibutuhkan tanaman seperti N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Al, Na, Cu, Zn, Bo, dan Mo tergantung pada bahan yang digunakan. Pupuk kascing berperan memperbaiki kemampuan menahan air, membantu menyediakan nutrisi bagi tanaman, memperbaiki struktur tanah dan menetralkan pH tanah. Pupuk kascing juga mempunyai kemampuan menahan air sebesar 40-60%. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Nagavallema *et al*

(2009) kandungan unsur hara kascing lebih baik dari pada kompos dapat dilihat (Tabel 2). Kandungan fosfat kascing mencapai 0,51% - 1,61% dibanding kompos hanya 0,35%.

Tabel 2. Kandungan nutrisi kascing

Nutrient element	Vermicompost (%)
Organic carbon	9,8–13,4
Nitrogen	0,51–1,61
Phosphorus	0,19–1,02
Potassium	0,15–0,73
Calcium	1,18–7,61
Magnesium	0,093–0,568
Sodium	0,058–0,158
Zinc	0,0042–0,110
Copper	0,0026–0,0048
Iron	0,2050–1,3313
Manganese	0,0105–0,2038

Bahan organik memegang peranan penting dalam kesuburan tanah, seperti sumber dan pemasok unsur hara, meningkatkan KTK, meningkatkan agregasi dan kelembaban tanah, bahan khelat, pemasok karbon untuk aktivitas mikroba tanah, dan jika berada di permukaan tanah bahan organik dapat mengurangi erosi tanah, mengurangi kehilangan air, dan menurunkan suhu tanah (Gardiner dan Miller, 2008). Pengelolaan bahan organik tanah untuk meningkatkan kesuburan tanah perlu dilakukan dengan pemasokan residu tanaman dan bahan organik lainnya, pengolahan tanah konservasi dan vegetasi tanaman tahunan jika menguntungkan (Brady dan Weil, 2002).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Kegiatan penelitian dimulai pada bulan Mei sampai Juli 2019 di Jl. Cut Mutia Gang H. Haniah No 10, Gulak Galik, Teluk Betung Utara, Bandar Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah polibag, penggaris/meteran, cangkul, bak persemaian, timbangan, alat penyiraman, pengaduk, alu, saringan. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan seperti benih pakcoy, tanah Ultisol, pupuk dasar, kascing, bubuk batuan fosfat, dan limbah padat industri MSG, serta air.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) berdasarkan ukuran bibit dan arah sinar matahari. Dalam percobaan ini terdapat enam perlakuan dapat dilihat (Tabel 3) yang diulang sebanyak enam kali. Sehingga terdapat 36 satuan percobaan. Dalam satuan percobaan terdiri dari dua tanaman percobaan.

Setelah memperoleh data, dilakukan homogenitas dengan Uji Bartlett.

Selanjutnya dilakukan additivitas data dengan Uji Tukey. Apa bila data belum

additive maka dilakukan transformasi. Selanjutnya dilakukan analisis ragam dengan Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Tabel 3. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian

Perlakuan	Kascing	Limbah Padat Industri MSG	Bubuk Batuan Fosfat
P0	0	0	0
P1	50%	50%	0
P2	47,5%	47,5%	5%
P3	45%	45%	10%
P4	42,5%	42,5%	15%
P5	40%	40%	20%

Keterangan

P0 = Kontrol

P1 = Kascing (50%), limbah padat industri MSG (50%)

P2 = Kascing (47,5%), limbah padat industri MSG (47,5%) dan bubuk batuan fosfat (5%)

P3 = Kascing (45%), limbah padat industri MSG (45%) dan bubuk batuan fosfat (10%)

P4 = Kascing (42,5%), limbah padat industri MSG (42,5%) dan bubuk batuan fosfat (15%)

P5 = Kascing (40%), limbah padat industri MSG (40%) dan bubuk batuan fosfat (20%)

Kelompok

I	II	III	IV	V	VI
P2	P3	P2	P3	P1	P2
P4	P1	P3	P2	P5	P5
P0	P2	P5	P4	P2	P4
P3	P0	P0	P0	P3	P3
P5	P5	P1	P5	P0	P0
P1	P4	P4	P1	P4	P1

Gambar 2. Tata letak percobaan pengaruh bahan organik campuran kascing dan limbah pada industri MSG yang di per kaya dengan bubuk batuan fosfat.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan-kegiatan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi:

3.4.1 *Persiapan Benih*

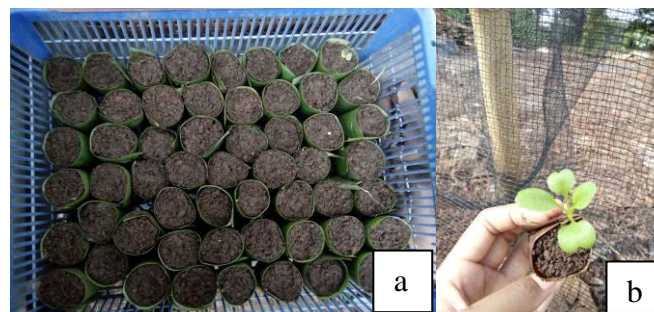
Benih yang digunakan adalah benih hibrida (Gambar 3) dengan daya kecambah mencapai 85%.



Gambar 3. Benih pakcoy hibrida

3.4.2 *Penyemaian*

Media yang digunakan adalah campuran tanah dan pupuk kascing dengan perbandingan 1:1. Media dimasukkan ke dalam contongan yang terbuat dari daun pisang (Gambar 4). Satu contongan diberi dua benih pakcoy karena menghindari ketidak kecambah benih. Setelah berumur seminggu, dilakukan pemisahan menjadi satu contongan satu bibit, tunggu hingga sampai seminggu untuk pindah tanam.



Gambar 4. Tahapan penyemaian pakcoy (a) contongan yang telah diisi media dan benih pakcoy (b) bibit pakcoy yang berumur satu minggu

3.4.3 Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan adalah tanah Ultisol yang berada di belakang Laboratorium Benih yang dimasukkan ke dalam polybag dengan kapasitas 5 kg (Gambar 5), sebelum dimasukkan ke dalam polybag, tanah diayak terlebih dahulu. Polybag yang telah terisi disusun sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan.



Gambar 5. Tahapan persiapan media tanaman (a) pengayakan tanah (b) media tanaman disusun sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan.

3.4.4. Aplikasi Pupuk

Pada penelitian ini, metode pengaplikasian pupuk berdasarkan populasi tanaman. Dalam satu ha terdapat 250.000 tanaman dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Kebutuhan pupuk yang digunakan 10 ton/ha, sehingga pertanaman mendapat 40 gram.

Perlakuan P1 = kascing (50%) = 20 gram/tanaman

limbah padat industri MSG (50%) = 20 gram/tanaman

Perlakuan P2 = kascing (47,5 %) = 19 gram/tanaman

limbah padat industri MSG (47,5%) = 19 gram/tanaman

bubuk batuan fosfat (5%) = 2 gram/tanaman

Perlakuan P3= kascing (45%) = 18 gram/tanaman

limbah padat industri MSG (45%) = 18 gram/tanaman

bubuk batuan fosfat (10%) = 4 gram/tanaman

Perlakuan P4 = kascing (42,5%) = 17 gram/tanaman

limbah padat industri MSG (42,5%) = 17 gram/tanaman

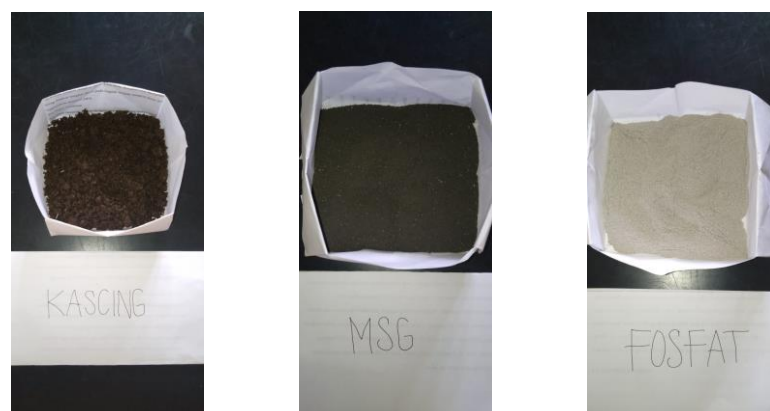
bubuk batuan fosfat (15%) = 6 gram/tanaman

Perlakuan P5 = kascing (40%) = 16 gram/tanaman

limbah padat industri MSG (40%) = 16 gram/tanaman

bubuk batuan fosfat (20%) = 8 gram/tanaman

Pada penelitian ini juga dilakukan pemupukan dasar seperti urea dan KCL. Urea yang digunakan adalah 300 kg/ha sehingga diperoleh 1,2 gram/tanaman dan KCL yang digunakan 125 kg/ha sehingga diperoleh 0,5 gram/tanaman. Pengaplikasian pupuk dengan mencampur pupuk perlakuan dengan pupuk dasar (Gambar 6), setelah tercampur pupuk dimasukkan ke dalam media tanam dengan membuat lubang terlebih dahulu. Selanjutnya pencampuran pupuk dengan media. Pencampuran ini tidak sampai dasar polybag, dikarenakan perakaran tanaman pakcoy pendek dan dangkal.



Gambar 6. Pupuk yang digunakan dalam penelitian, terdiri dari kascing, limbah padat industri MSG dan bubuk batuan fosfat

3.4.5 *Penanaman*

Bibit yang telah berumur dua minggu, dengan ciri-ciri daun berjumlah 4-6 helai, dipindahkan ke polybag yang telah disediakan. Satu polybag ditanam dua tanaman pakcoy.

3.4.6 *Pemeliharaan Tanaman*

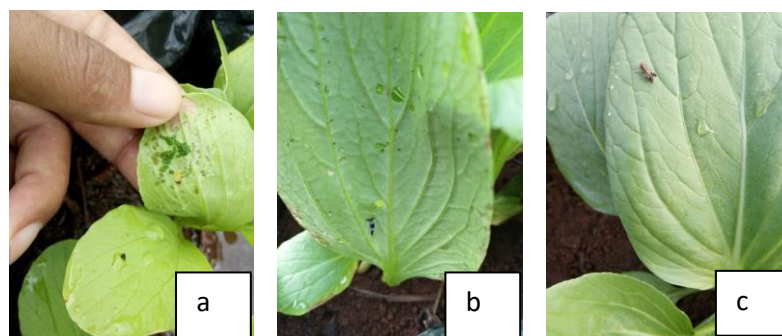
Pemeliharaan adalah proses menjaga tanaman agar tetap subur. Hal ini dapat dilakukan dengan pemupukan, penyiraman. Sedangkan perawatan dilakukan dengan tujuan melindungi tanaman dari serangan organisme pengganggu tanaman.

a. Penyiraman

Penyiraman bertujuan untuk melarutkan unsur hara yang ada di tanah sehingga dapat diserap oleh akar, mengganti air yang menguap pada siang hari, mengembalikan kekuatan tanaman, serta bermanfaat dalam proses fotosintesis. Penyiraman dilakukan setiap hari pada waktu pagi atau sore hari.

b. Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT)

Pengendalian OPT dapat dilakukan secara manual dengan pengambilan dengan tangan (Gambar 7), pengendalian ini dapat dilakukan setiap hari.



Gambar 7. Hama yang menyerang tanaman pakcoy (a) *Plutella xylostella* (b) Kutu loncat (*Phyllotreta striolata*) (c) Belalang.

3.4.7 Pemanenan

Pemanenan dilakukan ketika tanaman pakcoy telah berumur 5-6 minggu setelah tanam (MST). Pakcoy dapat dipanen ketika belum muncul bunga. Cara pemanenan dilakukan dengan dicabut, lalu dipotong akarnya.

3.5 Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan meliputi :

3.5.1. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diukur pangkal batang sampai daun tertinggi. Perhitungan jumlah daun ini dilakukan pada 1, 2, 3, 4, dan 5 minggu setelah tanaman (MST).

3.5.2. Jumlah Daun

Jumlah daun dihitung dari daun yang sudah membuka sempurna pada setiap tanaman. Perhitungan jumlah daun ini dilakukan pada 1, 2, 3, 4, dan 5 minggu setelah tanaman (MST).

3.5.3. Panjang Akar

Panjang akar diukur menggunakan meteran, diukur dari pangkal batang hingga ujung akar. Pengamatan ini dilakukan setelah panen.

3.5.4. Bobot Basah Akar

Pakcoy yang baru saja dipanen, dipotong akarnya, lalu ditimbang. Pengamatan ini dilakukan setelah panen.

3.5.5. Bobot Kering Akar

Akar yang ditimbang adalah akar pakcoy yang sudah dioven selama 3 hari dengan suhu 70⁰C. Pengamatan ini dilakukan setelah panen.

3.5.6. Lingkaran Bonggol

Lingkaran bonggol diukur dengan meteran, dengan cara melingkarkan pada bonggol tanaman pakcoy. Pengamatan ini dilakukan setelah panen.

3.5.7. Panjang Tangkai Daun

Panjang tangkai daun diukur dengan meteran dari pangkal tangkai hingga ujung tangkai daun. Pengamatan ini dilakukan setelah panen.

3.5.8. Lebar Daun

Lebar daun diukur menggunakan meter, lebar daun yang diukur adalah daun tertua sebanyak tiga daun.

3.5.9. Bobot segar tanaman

Bobot segar tanaman dapat diukur dengan timbangan. Caranya dengan membersihkan terlebih dahulu tanaman pakcoy yang baru dipanen, lalu ditimbang bobotnya satu per satu.

V. SIMPILAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kombinasi kascing dan limbah padat industri MSG, maupun kombinasi kascing dan limbah padat industri MSG yang diperkaya dengan bubuk batuan fosfat dapat meningkatkan bobot segar tanaman 12,652 gram dari 4,55 gram atau 178,06% dibanding kontrol. Tidak ada perbedaan pengaruh antara kombinasi kascing, dan limbah padat industri MSG yang diperkaya dengan bubuk batuan fosfat.
2. Kombinasi kascing 50% dan limbah padat industri MSG 50% adalah kombinasi terbaik dibanding kombinasi yang lain karena lebih murah.

5.2 Saran

Disarankan pengaplikasian bubuk batuan fosfat dilakukan dua minggu sebelum pindah tanam, hal ini dikarenakan bubuk batuan fosfat bersifat *slow release* atau lambat tersedia. Disarankan juga untuk melakukan uji lanjut pada media tanam, karena masih mengandung residu.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS), diakses dari <http://www.bps.co.id>, diakses pada tanggal 10 November 2018 pada pukul 10.00 WIB.
- Brady, N.C. and R.R. Weil. 2002. *The Nature and Properties of Soils*. 31th ed. Prentice-Hall. Upper Saddle River. New York. 511 p.
- Cahyono, B. 2003. *Teknik dan Strategi Budidaya Sawi Hijau (Pai-Tsai)*. Hal 12-62. Yogyakarta : Yayasan Pustaka Nusatama.
- Danapriatna, Nana. 2010. *Biokimia Penambat Nitrogen Oleh Bakteri Non Simbiotik*. Jurnal agribisnis dan pengembangan wilayah vol.1 No.2 Juli
- Darmawan. 2009. *Pemeliharaan tanaman kailan secara tepat dan terpadu*. Buku Kailan. Bogor.
- 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 Zootek*. 32(5):1-8.
- Eko, M. 2007. *Budidaya Tanaman Sawi (Brassica juncea)*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Fahrudin, F. 2009. *Budidaya Caisim (Brassica juncea) Menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing*, Skripsi, Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Fitriatin, B. N., A. Yuniarti., T. Turmuktini., dan F. K. Ruswandi. 2014. *The Effect of Phosphate Solubilizing Microbe Producing Growth Regulators on Soil Phosphate, Growth and Yield of Maize and Fertilizer Efficiency on Ultisol*. *Eurasian J. of Soil Sci. Indonesia*. Hal:101-107.
- Gardiner D and RW Miller. 2008. *Soils in Our Environment*. 11th Edition. Pearson, Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey, Columbus, Ohio, 600p

- Irvan, A. 2007. Pengaruh Pemberian Pupuk Sp-35, Kcl, Kieserit dan Kotoran Sapi Terhadap Jumlah Mikroorganisme pada Andisol Tongkoh Kabupaten Karo. *Skripsi*. Departemen Ilmu Tanah Universitas Sumatera Utara. Medan
- 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.
- Masnawar, E.I.2006. *Pupuk organik*. Penerbit swadaya, Jakarta
- Muhajir, U., Tengku, S., Sudarsono., Jamalalam, L., Bujang, R., Wawan. 2016. *Ilmu Tanah Dasar-Dasar dan Pengelolaan*. Prenadamedia Group. Jakarta.
- Mulat, T. 2003. *Membuat dan Memanfaatkan Kascing Pupuk Organik Berkualitas*. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Mulyani, A., A. Rachman., dan A. Dairah.2010. Penyebaran Lahan Masam, Potensi dan Ketersediaannya untuk Pengembangan Pertanian.*Dalam Prosiding Simposium Nasional Pendayagunaan Tanah Masam*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor. hal: 23-34.
- Munir, M. 1996.*Tanah-Tanah Utama Indonesia*. Pustaka Jaya. Jakarta
- Nagavallema, S. Wani, S. Lacroix, Padmaja, C. Vineela, B. Rao and KL. Sahrawat. 2004. Vermicomposting: Recycling wastes into valuable organic fertilizer. *Internasional crops research institute for the semi-arid tropics*. 2(1):1-17
- Nasahi, C. M. S. 2010. *Peran Mikrobial dalam Pertanian Organik*. Jurusan Hama dan Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Nasution, I. dan M. Al-Jabri. 1999. Hubungan Hasil Tanaman Kedelai dengan Pemupukan P pada Beberapa Status Tanah yang Berbeda Berdasarkan Serapan P Tanah pada Tanah Ultisol Lampung. Hal 177-190. *Dalam Pros. Seminar Nasional Sumber Daya Tanah, Iklim dan Pupuk*. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Palungkun 1999. *Sukses Beternak Cacing Tanah Lumbricus rabellus*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Parman, S. 2007. Pengaruh pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi kentang (*Solanum tuberosum* L.) *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*. 15(2):21-31.

- Prasetyo, B. H. , dan Suriadikarta, D. A. 2006. Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*. 25(2).
- Prihmantoro, H. 2007. *Memupuk Tanaman Sayur*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Rubatzky V E dan Yamaguchi M. 1998. *Sayuran Dunia 2 Prinsip, Produksi, dan Gizi*. Bandung. ITB.
- Saika, S.P. and V. Jain. 2007. Biological nitrogen fixation with non-legumes : An achievable target or dogma *Current Sci*. 92 (3) : 317 – 322.
- 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. *Internasional Jurnal of Biosciences*. 6:99-108.
- Subowo, J. Subagja, dan M. Sudjadi. 1990. Pengaruh Bahan Organik terhadap Pencucian Hara Tanah Ultisol Rangkasbitung, Jawa Barat. *Balai Penelitian Tanah*, Bogor. 9: 26 –38.
- Taiz, L. and E. Zeiger. 2002. *Plant physiology*. 3rd ed. Sinauer Associates.
- Tan, K.H. 1991. *Dasar-dasar Kimia Tanah*. (Didiek Hajar Geonadi, Pentj). Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Untung, S. 2017. *Panduan Penggunaan Pupuk Organik*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Wahyudi. 2010. *Petunjuk Praktis Bertanam Sayuran*. Agromedia Pustaka. Jakarta