

**PENGARUH KOMBINASI TIGA JENIS PUPUK KANDANG DAN DOSIS
PUPUK HAYATI *LIQUID ORGANIC BIOFERTILIZER* (LOB)
PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL BAWANG MERAH
(*Allium ascalonicum* L.)**

(SKRIPSI)

Oleh

RIZKY ADE MAULITA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

ABSTRAK

PENGARUH KOMBINASI TIGA JENIS PUPUK KANDANG DAN DOSIS PUPUK HAYATI *LIQUID ORGANIC BIOFERTILIZER* (LOB) PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)

Oleh

RIZKY ADE MAULITA

Tanaman bawang merah merupakan tanaman hortikultura yang memiliki banyak manfaat dan bernilai ekonomis tinggi serta mempunyai prospek pasar yang cukup baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi tiga jenis pupuk kandang dan dosis pupuk hayati *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB) dan kombinasi yang lebih baik dari sembilan kombinasi tersebut dalam menghasilkan pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada September – November 2017.

Rancangan perlakuan dalam penelitian ini adalah tunggal yang merupakan kombinasi antara tiga jenis pupuk kandang dan dosis pupuk hayati. Homogenitas ragam perlakuan diuji dengan menggunakan Uji Barlett dan aditivitas data diuji dengan menggunakan Uji Tukey untuk menguji keabsahan analisis ragam. Jika

analisis ragam telah memenuhi asumsi maka pemisahan nilai tengah perlakuan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf nyata 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) kombinasi pupuk kandang (ayam, kambing, dan sapi) dosis 20 ton/ha dan pupuk hayati LOB (0, 4, dan 8 ml/m²) tidak memberikan pengaruh pada pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot brangkasan kering) dan hasil jumlah umbi bawang merah tetapi memberi pengaruh pada diameter umbi, bobot basah umbi dan bobot kering angin umbi; (2) kombinasi pupuk kandang ayam atau pupuk kandang kambing dan pupuk hayati LOB 8 ml/m² memberikan nilai yang lebih tinggi pada hasil bawang merah yaitu bobot basah umbi dan bobot kering angin umbi sedangkan kedua pupuk kandang tersebut tanpa LOB dan kombinasi pupuk kandang sapi dengan pupuk hayati menghasilkan nilai yang rendah.

Kata kunci : bawang merah, pupuk hayati, pupuk kandang.

**PENGARUH KOMBINASI TIGA JENIS PUPUK KANDANG DAN DOSIS
PUPUK HAYATI *LIQUID ORGANIC BIOFERTILIZER* (LOB)
PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL BAWANG MERAH
(*Allium ascalonicum* L.)**

Oleh

RIZKY ADE MAULITA

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

Pada
**Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

Judul : **PENGARUH KOMBINASI TIGA JENIS PUPUK KANDANG DAN DOSIS PUPUK HAYATI *LIQUID ORGANIC BIOFERTILIZER* (LOB) PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)**

Nama Mahasiswa : **Rizky Ade Maulita**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1314121157

Jurusan : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI,

1. Komisi Pembimbing



Ir. Tri Dewi Andarasari, M.Si
NIP 196601081990102001



Ir. Yayuk Nurmiaty, M. S.
NIP 196101111987032005

2. Ketua Jurusan Agroteknologi



Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP 1196305081988112001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

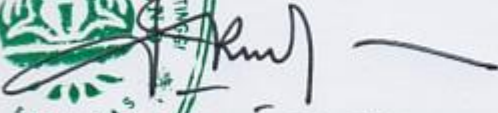
Ketua : Ir. Tri Dewi Andalasari, M. Si. 

Sekretaris : Ir. Yayuk Nurmiaty, M. S. 

Penguji
Bukan Pembimbing : Ir. Kus Hendarto, M. S. 

2. Dekan Fakultas Pertanian




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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 30 April 2018

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“PENGARUH KOMBINASI TIGA JENIS PUPUK KANDANG DAN DOSIS PUPUK HAYATI *LIQUID ORGANIC BIOFERTILIZER (LOB) PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum L*)”*** merupakan hasil karya sendiri bukan hasil karya orang lain. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini, saya kutip dari hasil karya orang lain yang telah saya kutip sumbernya. Semua yang tertulis dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini hasil karya orang lain atau bukan hasil karya saya sendiri, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 24 Mei 2018

Penulis,



Rizky Ade Maulita
NPM 1314121157

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 20 Agustus 1995, sebagai anak kedua dari tiga bersaudara pasangan Bapak Edy Suprianto dan Ibu Rosmini.

Penulis mengawali pendidikan formal di TK Aisyah Bustanul Athfal Bandar Lampung pada tahun 2000, kemudian pendidikan Sekolah Dasar di SDN 1 Karang Maritim pada tahun 2001–2007. Sekolah Menengah Pertama Negeri 23 Bandar Lampung tahun 2007-2010, Sekolah Menengah Atas YP Unila Bandar Lampung tahun 2010-2013. Penulis melanjutkan studi di Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi Strata 1 (S1) Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN pada tahun 2013.

Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Kusuma Agrowisata Grup, Kota Batu, Jawa Timur pada bulan Juli 2016. Pada Januari 2017 melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Tempuran, Kecamatan Trimurjo, Kabupaten Lampung Tengah. Selama menjadi mahasiswa penulis juga tergabung Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (Perma Agt) sebagai anggota Bidang Eksternal, dan pada tahun 2014 penulis menjadi anggota Departemen Minat dan Bakat Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian (BEM FP Unila). Pada periode 2015/2016 penulis menjadi anggota Departemen Eksternal Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian (BEM FP Unila).

“Orang yang pengasih akan di kasihi Dzat yang Maha Pengasih, kasihilah yang di bumi, maka yang di langit akan mengasihimu.”(HR. Tirmidzi)

Kegagalan adalah jalan memutar, bukan jalan buntu
(Zig Ziglar)

To reach the end point of success takes effort and tremendous struggle
(Ade Maulita)

Bismillahirrohmanirrohim,

Dengan kerendahan hati dan rasa syukur saya persembahkan hasil karya kecilku
ini kepada

Ibu dan Bapak tercinta yang telah membesarkanku, memberi kasih sayang,
mendidik, memberi pengorbanan dan mendoakanku dalam setiap sujudnya untuk
kesuksesanku

Kakak dan Adik yang memberikan dukungan serta doa untuk kesuksesanku

Serta Almamaterku Tercinta

SANWACANA

Puji syukur Penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi dengan judul “*PENGARUH KOMBINASI TIGA JENIS PUPUK KANDANG DAN DOSIS PUPUK HAYATI LIQUID ORGANIC BIOFERTILIZER (LOB) PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL BAWANG MERAH (Allium ascalonicum L.)*” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M. Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Ir. Tri Dewi Andalasari, M. Si., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, pengetahuan, nasihat, motivasi, dan saran selama proses penelitian dan penulisan skripsi.
3. Ibu Ir. Yayuk Nurmiyati, M. S., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan bimbingan, dukungan, nasihat, motivasi, dan saran selama proses menyelesaikan penulisan skripsi.
4. Bapak Ir. Kus Hendarto, M. S., selaku Pembahas atas kesempatan yang telah memberikan kritik, arahan, motivasi, dan saran dalam menyelesaikan skripsi.
5. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M. Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

6. Ibu Ir. Rugayah, M. P., selaku Pembimbing Akademik yang senantiasa memberi bimbingan, motivasi, dan nasihat selama masa perkuliahan.
7. Seluruh dosen dan para staff Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung
8. Kedua Orang Tua, Ibunda Rosmini dan Ayahanda Edy Suprianto, serta kakak Raisa Erlin Karina, dan adik Ilham Adrian yang memberikan doa, dukungan, semangat serta kasih sayang kalian terhadap penulis.
9. Sahabat Seperjuangan Kuliah: Yamatri Zahra S.P, Chintara Andini, Sugeng Hananto S.P, Dina Yuliana S.P, Eko Supriyadi, Faris Faishol S.P, Hendi Pamungkas S.P, Ivan Bangkit S.P, Irfan Pratama S.P, M. Irfan Ekananda S.P, Rizkia Meutia S.P, Roby Juliantisa S.P, Tantri Agitaputri S.P, dan Sheilla R. Elzhivago S.P yang telah menemani, memberi semangat, dan persahabatan selama masa perkuliahan.
10. Teman sepenelitian Kory Dian Iswari S.P dan Yamatri Zahra S.P yang telah memberi semangat, bantuan dan kerjasama selama penelitian dan penyelesaian skripsi serta teman-teman yang membantu Rizki Afriliyanti, S.P. dan Rizki Ramandha, S.P.
11. Seluruh teman-teman Agroteknologi Angkatan 2013 yang saya cintai.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah dilakukan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat. Aamiin.

Bandar Lampung, 24 Mei 2018

Rizky Ade Maulita

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang dan Masalah.	1
1.2 Tujuan Penelitian.	4
1.3 Landasan Teori.	4
1.4 Kerangka Pemikiran.	8
1.5 Hipotesis.	10
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Botani Bawang Merah.	11
2.2 Teknik Budidaya Bawang Merah.	12
2.3 Pupuk Kandang.	16
2.4 Pupuk Hayati.	19
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.	22
3.2 Bahan dan Alat.	22
3.3 Metode Penelitian.	22
3.4 Pelaksanaan Penelitian.	24
3.4.1 <i>Persiapan Lahan.</i>	24
3.4.2 <i>Pembuatan Petak Percobaan.</i>	25
3.4.3 <i>Aplikasi Pupuk Kandang.</i>	25

3.4.4	<i>Aplikasi Pupuk Hayati.</i>	25
3.4.5	<i>Persiapan Bibit.</i>	26
3.4.6	<i>Penanaman.</i>	26
3.4.7	<i>Penyulaman.</i>	27
3.4.8	<i>Pemeliharaan.</i>	27
3.4.9	<i>Panen.</i>	27
3.5	Variabel Pengamatan.	28
3.5.1	<i>Variabel Pertumbuhan Bawang Merah.</i>	28
3.5.2	<i>Variabel Hasil Bawang Merah.</i>	28
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil Penelitian.	29
4.1.1	<i>Tinggi Tanaman.</i>	31
4.1.2	<i>Jumlah Daun.</i>	32
4.1.3	<i>Bobot Brangkasan Kering.</i>	33
4.1.4	<i>Jumlah Umbi.</i>	33
4.1.5	<i>Diameter Umbi.</i>	33
4.1.6	<i>Bobot Basah Umbi.</i>	36
4.1.7	<i>Bobot Kering Angin Umbi.</i>	36
4.2	Pembahasan.	37
V. SIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Simpulan.	42
5.2	Saran.	42
DAFTAR PUSTAKA		43
LAMPIRAN		47
Tabel 8-28.		48-61
Deskripsi Bawang Merah Brebes.		62

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan unsur hara dalam pupuk kandang.	17
2. Kandungan rasio C/N pada pupuk kandang.	19
3. Pengelompokan ukuran bibit Bawang Merah.	26
4. Rekapitulasi hasil analisis pada semua variabel pengamatan.	29
5. Pengaruh kombinasi 3 jenis pupuk kandang dan pupuk hayati LOB pada variabel pertumbuhan tanaman bawang merah.	30
6. Pengaruh kombinasi 3 jenis pupuk kandang dan pupuk hayati LOB pada jumlah umbi dan diameter umbi tanaman bawang merah.	34
7. Pengaruh kombinasi 3 jenis pupuk kandang dan pupuk hayati LOB pada bobot umbi tanaman bawang merah.	37
8. Pengaruh kombinasi 3 jenis pupuk kandang dan pupuk hayati LOB pada tinggi tanaman bawang merah.	48
9. Uji homogenitas ragam kombinasi 3 jenis pupuk kandang dan pupuk hayati LOB pada tinggi tanaman bawang merah.	49
10. Analisis ragam kombinasi 3 jenis pupuk kandang dan pupuk hayati LOB pada tinggi tanaman bawang merah.	49
11. Pengaruh kombinasi 3 jenis pupuk kandang dan pupuk hayati LOB pada jumlah daun bawang merah.	50
12. Uji homogenitas ragam kombinasi 3 jenis pupuk kandang dan pupuk hayati LOB pada jumlah daun bawang merah.	51
13. Analisis ragam kombinasi 3 jenis pupuk kandang dan pupuk hayati LOB pada jumlah daun bawang merah.	51

14. Pengaruh kombinasi 3 jenis pupuk kandang dan pupuk hayati LOB pada jumlah umbi bawang merah.	52
15. Uji homogenitas ragam kombinasi 3 jenis i pupuk kandang dan pupuk hayati LOB pada jumlah umbi bawang merah.	53
16. Analisis ragam kombinasi 3 jenis pupuk kandang dan pupuk hayati LOB pada jumlah umbi bawang merah.	53
17. Pengaruh kombinasi 3 jenis pupuk kandang dan pupuk hayati LOB pada diameter umbi bawang merah.	54
18. Uji homogenitas ragam kombinasi 3 jenis pupuk kandang dan pupuk hayati LOB pada diameter umbi bawang merah.	55
19. Analisis ragam kombinasi 3 jenis pupuk kandang dan pupuk hayati LOB pada diameter umbi bawang merah.	55
20. Pengaruh kombinasi 3 jenis pupuk kandang dan pupuk hayati LOB pada bobot basah umbi bawang merah.	56
21. Uji homogenitas ragam kombinasi 3 jenis pupuk kandang dan pupuk hayati LOB pada bobot basah umbi bawang merah.	57
22. Analisis ragam kombinasi 3 jenis pupuk kandang dan pupuk hayati LOB pada bobot basah umbi bawang merah.	57
23. Pengaruh kombinasi 3 jenis pupuk kandang dan pupuk hayati LOB pada bobot kering angin umbi bawang merah.	58
24. Uji homogenitas ragam kombinasi 3 jenis pupuk kandang dan pupuk hayati LOB pada bobot kering angin umbi bawang merah.	59
25. Analisis ragam kombinasi 3 jenis pupuk kandang dan pupuk hayati LOB pada bobot kering angin umbi bawang merah.	59
26. Pengaruh kombinasi 3 jenis pupuk kandang dan pupuk hayati LOB pada bobot brangkasan kering bawang merah.	60
27. Uji homogenitas ragam kombinasi 3 jenis pupuk kandang dan pupuk hayati LOB pada bobot brangkasan kering bawang merah.	61
28. Analisis ragam kombinasi 3 jenis pupuk kandang dan pupuk hayati LOB pada bobot brangkasan kering bawang merah.	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata letak percobaan.	24
2. Ukuran bibit bawang merah.	26
3. Pengaruh kombinasi 3 jenis pupuk kandang dan pupuk hayati LOB pada tinggi tanaman bawang merah.	31
4. Pengaruh kombinasi 3 jenis pupuk kandang dan pupuk hayati LOB pada jumlah daun tanaman bawang merah.	32
5. Pengaruh kombinasi 3 jenis pupuk kandang dan pupuk hayati LOB pada jumlah umbi tanaman bawang merah.	35
6. Pengaruh kombinasi 3 jenis pupuk kandang dan pupuk hayati LOB pada diameter umbi tanaman bawang merah.	35
7. Tanaman bawang merah yang terkena penyakit moler.	41

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Bawang merah (*Alliumascalonicum*L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan sering digunakan dalam penyedap rasa pada masakan. Bawang merah berasal dari Asia Tengah yang termasuk dalam family *Lilyceae*. Sebagai komoditas hortikultura yang banyak dikonsumsi masyarakat, potensi pengembangan bawang merah masih terbuka lebar tidak saja untuk kebutuhan dalam negeri tetapi juga luar negeri (Suryani, 2012). Menurut Rukmana (2010), kemampuan produksi budidaya ini masih belum mampu memenuhi permintaan dalam negeri yang terus meningkat selaras dengan meningkatnya jumlah penduduk dan bervariasinya penggunaan bawang di Indonesia.

Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura (2016) menyebutkan bahwa produksi bawang merah di Indonesia pada tahun 2014 sebesar 1.233 juta ton/ha. Pada tahun 2015 produksi bawang merah sebesar 1.229 juta ton/ha dengan produktivitas 10,6 ton/ ha dan pada tahun 2016 meningkat sebesar 1.446 juta ton/ha dengan produktivitas sebesar 9,67 ton/ ha. Dari data tersebut diketahui bahwa produksi bawang merah pada tahun 2015 mengalami penurunan sebesar 4,8 ribu ton dari tahun 2014, kemudian pada tahun 2016 terjadi peningkatan

sebesar 217 ribu ton. Produksi maupun tingkat produktivitasnya secara nasional umumnya meningkat secara perlahan. Tanaman bawang merah memiliki potensi produktivitas yang berada di atas 20 ton/ha, namun di lapangan produksi bawang merah rata-rata jauh lebih rendah dari potensi hasilnya. Produktivitas bawang merah di Indonesia tahun 2016 sebesar 9,67%. Sentra produksi bawang merah di Indonesia adalah Pulau Jawa dengan total produksi sebesar 956.652 ton atau sekitar 77,53% dari total produksi bawang merah nasional. Provinsi penghasil bawang merah terbesar adalah Jawa Tengah dengan produksi sebesar 519.356 ton atau sebesar 42,09% dari total produksi bawang merah nasional, diikuti oleh Jawa Timur dan Jawa Barat. Hal itu membuktikan bahwa kebutuhan akan bawang merah didalam negeri masih tinggi dibandingkan dengan ketersediaannya.

Peningkatan produksi pertanian tidak lepas dari penggunaan pupuk yang berperan sebagai penyedia unsur hara. Berbagai macam pemupukan yang dilakukan diantaranya menggunakan pupuk kandang, pupuk hayati (biofertilizer atau pupuk mikroorganisme), dan pupuk hijau. Pupuk kandang merupakan olahan kotoran hewan yang berasal dari ternak diberikan pada lahan pertanian untuk memperbaiki kesuburan dan struktur tanah. Pupuk kandang juga mengandung unsur hara yang lengkap, baik unsur hara makro maupun unsur hara mikro. Pupuk kandang yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk kandang kotoran sapi, kambing dan ayam. Menurut Triastoadji (2008), pemberian pupuk kandang ayam menghasilkan tanggapan lebih baik dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman kailan batang dibandingkan dengan pupuk kandang sapi atau kambing. Pupuk hayati yang mengandung mikroorganisme yang hidup, diantaranya mikroorganisme pengikat N, pelarut P, dan pengurai senyawa organik yang dapat menyuplai

nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman. Keterangan pada kemasan pupuk hayati *LiquidOrganicBiofertilizer* (LOB) mengandung 7 jenis mikroba antara lain *Azotobactersp*, *Azospirillumsp* sebagai penambat N, *Basilluspp* pelarut P, serta mengandung fitohormon alami yang dihasilkan dari metabolisme mikroba. Rekomendasi dosis pada tanaman sayuran misalnya bawang merah atau cabai yaitu 10ml/liter untuk sterilisasi lahan kemudian seminggu setelah tanam bisa disemprot atau dikocor 5 ml/liter pada lahan. Menurut Lestari (2015), pupuk LOB bekerja pada daerah *rizosfer* atau daerah perakaran dapat memperbaiki perakaran tanaman bawang merah. Mikroorganisme yang berada pada daerah perakaran dapat berperan dalam siklus energi, unsur hara, pembentukan agregat, dan menentukan kesehatan tanah. Dengan penggunaan pupuk kandang dan pupuk hayati diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah varietas Brebes. Pupuk kandang yang digunakan yaitu pupuk kandang ayam, kambing, dan sapi dengan dosis 20 ton/ha atau 2 kg/m² dan pupuk hayati *LiquidOrganicBiofertilizer* (LOB) dengan dosis yaitu (0, 4, 8 ml/m²).

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan, maka penelitian ini dilakukan untuk menjawab permasalahan yaitu

1. Apakah terdapat pengaruh kombinasi pemberian 3 jenis pupuk kandang dan dosis pupuk hayati *LiquidOrganicBiofertilizer* (LOB) pada pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Alliumascalonicum* L.)?
2. Apakah terdapat kombinasi lebih baik dari sembilan kombinasi perlakuan 3 jenis pupuk kandang dan pupuk hayati *LiquidOrganicBiofertilizer* (LOB) pada pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Alliumascalonicum* L.)?

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi dan perumusan masalah yang ada maka tujuan dari penelitian ini adalah

1. Mengetahui apakah terdapat pengaruh kombinasi dari pemberian 3 jenis pupuk kandang dan dosis pupuk hayati *LiquidOrganicBiofertilizer* (LOB) pada pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Alliumascalonicum* L.)?
2. Mengetahui kombinasi yang lebih baik dari kombinasi perlakuan 3 jenis pupuk kandang dan pupuk hayati *LiquidOrganicBiofertilizer* (LOB) pada pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Alliumascalonicum* L.)?

1.3 Landasan Teori

Tanaman bawang merah merupakan tanaman hortikultura yang memiliki banyak manfaat dan bernilai ekonomis tinggi serta mempunyai prospek pasar yang cukup baik dengan kisaran harga 25-40 ribu/kg. Tanaman bawang merah membutuhkan kondisi lingkungan yang baik seperti penyinaran cahaya matahari yang maksimal (minimal 70%), iklim kering, dan suhu udara 25-32°C. Tanaman bawang merah memerlukan tanah yang mengandung bahan organik cukup dan reaksi tanah tidak masam (5,6-6,5) (Sumarni dan Hidayat, 2005).

Menurut Sutanto (2002) yang dikutip oleh Manopo (2014) mengemukakan bahwa sifat fisik, kimia, dan biologis tanah sangat dipengaruhi oleh bahanorganik.

Penambahan bahan organik ke dalam tanah mampu memperbaiki sifatfisik, kimia, dan biologis tanah. Manfaat bahan organik pada sifat fisik tanah yaitumembuat tanah menjadi gembur sehingga aerasi menjadi lebih baik serta akartanaman lebih mudah menembus tanah. Manfaat bahan organik pada sifat kimiatanah yaitu

meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) dan ketersediaan hara menjadi meningkat. Manfaat bahan organik pada sifat biologis tanah yaitu bahan organik akan menambah energi untuk mikroorganisme tanah.

Pupuk kandang merupakan pupuk organik yang berasal dari kotoran hewan. Kelebihan pupuk kandang tersebut yaitu mengandung unsur hara lengkap baik unsur hara mikro maupun unsur hara makro yang berpengaruh pada perbaikan sifat fisik tanah, kimia tanah, biologis tanah, memperbaiki struktur tanah, menjaga kelembaban tanah dan aman dipakai dalam jumlah besar. Kekurangan pupuk kandang yaitu ketersediaan terbatas, kandungan hara makro pupuk kandang relatif rendah sehingga dibutuhkan jumlah yang banyak untuk mencukupi kebutuhan tanaman (Musnamar, 2003)

Pupuk kandang ayam mengandung unsur hara N 1,0%, P 0,80%, K 0,40% lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang sapi yang mengandung N 0,4%, P 0,2%, K 0,10% unsur hara dan pupuk kandang kambing N 0,60%, P 0,30%, K 0,17% unsur hara (Setiawan, 2010). Unggas memiliki kandungan unsur hara yang lebih besar dibandingkan dengan ternak lainnya. Penggunaan pupuk kandang ayam lebih efisien dibandingkan dengan kotoran hewan lainnya karena kotoran ayam memiliki partikel yang lebih lembut. Berdasarkan kandungan unsur haranya, pupuk kotoran ayam memiliki kandungan unsur hara yang cukup tinggi, terutama karena unsur makronya yang meliputi N, P, dan K (Rohmawati, 2007).

Pupuk hayati (*biofertilizer*) adalah pupuk yang mengandung mikroorganisme yang memberi peranan positif bagi tanaman yaitu menyediakan hara yang dibutuhkan tanaman. Mikroba yang digunakan dalam pupuk hayati diantaranya

bakteri penambat nitrogen yaitu *Rhizobium*sp., *Azotobacter*sp., dan *Azospirillum*sp. Bakteri pelarut fosfat yaitu *Bacillus*sp., *Pseudomonas*sp., perombak bahan organik dan mikroba penghasil antibiotik maupun hormon pertumbuhan yaitu *Celulomonas*sp. dan *Lactobacillus*sp. K dalam keadaan yang tidak dapat diserap oleh tanaman menjadi dapat diserap oleh tanaman (Andriawan, 2010). Menurut Saraswati (2012), keuntungan penggunaan pupuk hayati adalah untuk meningkatkan efisiensi pemupukan, meningkatkan hasil dan berkelanjutan, meningkatkan kesuburan tanah, dan kesehatan tanah dan tanaman.

Pupuk *Liquid Organik Biofertilizer* (LOB) bekerja pada daerah *rizosfer* yang diharapkan dapat memperbaiki struktur tanah sehingga mikroorganisme yang berada pada tanah dapat berperan dalam siklus energi, unsur hara, pembentukan agregat dan menentukan kesehatan tanah. Percobaan aplikasi pupuk hayati LOB diharapkan dapat memperbaiki agregat tanah sehingga akar tanaman dapat berdiri dengan kokoh dan menjadi penopang tumbuh tanaman serta membantu proses pertumbuhan tanaman bawang merah secara maksimum (Lestari, 2015).

Menurut Simanungkalit dkk. (2006), pemberian dosis pupuk hayati yang berlebihan akan menyebabkan terjadinya persaingan antarmikroba dalam memperoleh makanan sehingga akan berpengaruh pada kebutuhan nutrisi mikroba, akibatnya mikroba akan bekerja kurang optimal sehingga pengaruhnya terhadap tanaman juga kurang optimal. Tanaman bawang merah pada umumnya akan tumbuh baik pada tanah dengan kandungan bahan organik yang tinggi.

Hasil penelitian Firmansyah (2015) menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik dan pupuk hayati pada awal pengamatan 15–60 HST tidak nyata

meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah anakan tanaman bawang merah, bila dibandingkan dengan kontrol. Penelitian yang dilakukan Azmidkk. (2011), ukuran umbi nyata pada jumlah umbi, bobot kering per rumpun, bobot basah per plot, dan bobot kering per plot tetapi tidak berbeda pada diameter umbi, bobot basah per rumpun, bobot basah per umbi, dan bobot kering per umbi.

Penelitian Gede Putra (2010) menunjukkan bahwa dosis pupuk kandang ayam juga nyata pada sebagian besar variabel pertumbuhan, hasil, dan komponen hasil tanaman. Dosis 30 ton/ha memberikan berat umbi segar yang tinggi (19,70 ton/ha) yaitu 16,9% lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa pupuk kandang tetapi tidak berbeda dengan berat umbi pada dosis 15 dan 45 ton/ha.

Hasil penelitian Latarang dan Syakur (2006), pemberian pupuk kandang ayam 25 ton/ha menghasilkan hasil bawang merah terbaik dibandingkan dengan pemberian 20 ton/ha, 15 ton/ha, 10 ton/ha, 5 ton/ha, dan 0 ton/ha menghasilkan produktivitas rata-rata 6,30 ton/ha. Menurut penelitian Budianto Agus dkk. (2015), pemberian pupuk kandang ayam pada dosis 10 ton/ha memberikan hasil tertinggi pada pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Menurut penelitian Syamsuddin dkk. (2010), pemberian pupuk kandang ayam dengan dosis 12 ton/ha memberikan hasil tertinggi pada tinggi tanaman dan berat segar tanaman bawang daun.

Menurut hasil penelitian Nendissa (2008) menunjukkan bahwa tanaman bawang merah mengalami kenaikan tinggi tanaman dan jumlah daun sampai umur 35 hst dan mulai menurun pada umur 42 hst. Hal ini terjadi karena sampai umur 35 hst bawang merah masih berada pada fase maksimum pertumbuhan.

1.4 Kerangka Pemikiran

Dalam memenuhi kebutuhan produksi bawang merah, budidaya bawang merah harus dikembangkan secara terus menerus. Kebutuhan bawang merah semakin meningkat seiring bertambahnya penduduk dan berkembangnya industri makanan di Indonesia. Tanaman bawang merah memerlukan unsur hara yang cukup dalam pertumbuhan dan perkembangannya. Untuk mendapatkan hasil budidaya bawang merah yang baik selain menggunakan varietas unggul, perlu dipenuhi persyaratan tumbuhnya yang pokok dan teknik budidaya yang baik. Pemupukan merupakan salah satu cara teknik budidaya yang diperlukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah.

Pupuk organik sering digunakan dalam budidaya bawang merah, misalnya pupuk kandang. Pupuk kandang yaitu pupuk organik yang berasal dari kotoran hewan yang diberikan pada lahan pertanian untuk memperbaiki kesuburan dan struktur tanah. Pemberian pupuk kandang ke dalam tanah dapat memperbaiki sifat fisik tanah sehingga membuat tanah menjadi remah. Pemberian pupuk kandang selain memperbaiki sifat fisik juga dapat memperbaiki sifat kimia tanah yaitu meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK). Selain sifat fisik dan kimia tanah yang diperbaiki juga berpengaruh pada sifat biologis tanah yaitu meningkatkan jumlah dan aktivitas jasad renik tanah. Meskipun pupuk kandang memiliki unsur hara makro yang lebih rendah dibandingkan dengan pupuk buatan tetapi pupuk kandang dapat menyediakan humus, memperbaiki struktur tanah, dan meningkatkan kehidupan jasad renik. Pupuk kandang yang digunakan yaitu pupuk kandang ayam, pupuk kandang kambing, dan pupuk kandang sapi.

Pupuk hayati atau biofertilizer atau pupuk microbiologis merupakan pupuk yang mengandung mikroorganisme hidup terdiri dari bakteri dan jamur jika diterapkan pada benih, permukaan tanaman, atau tanah akan mendiami daerah *rizosfer* dan mendorong pertumbuhan dengan meningkatkan nutrisi utama dari tanaman.

Pupuk hayati memanfaatkan mikroba dalam mempercepat proses mikrobiologis untuk meningkatkan ketersediaan hara sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman, mempercepat proses pengomposan, memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Keuntungan dari mikroba tersebut salah satunya adalah peningkat ketersediaan hara bagi tanah dan tanaman.

Dalam penelitian ini pupuk hayati berasal dari produksi PT GGP yaitu pupuk hayati LOB (*Liquid Organic Biofertilizer*). Penggunaan pupuk hayati memerlukan takaran dosis pemupukan yang disesuaikan agar hasil umbi bawang merah maksimum. *Liquid Organik Biofertilizer (LOB)* mengandung mikroba yang terdiri dari *Azotobacter* sp, *Azospirillum* sp, *Rhizobium* sp. yang meningkatkan dan memacu pertumbuhan tanaman karena berfungsi menambat nitrogen. *Basillus* sp. dapat melarutkan fosfat yang terjerap menjadi tersedia dan diserap oleh tanaman bawang merah. Kalium dalam keadaan yang tidak dapat diserap oleh tanaman menjadi dapat diserap oleh tanaman. Dengan adanya mikroorganisme tersebut diharapkan dapat memberikan pengaruh agar unsur hara tetap berada didalam tanah atau tanaman dalam jumlah yang dibutuhkan oleh tanah atau tanaman.

Pupuk hayati tersebut diyakini dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah yang ditanam pada tanah ultisols.

Kombinasi pupuk kandang dan pupuk hayati adalah menggabungkan antara pupuk organik dengan pupuk hayati. Pupuk kandang menyediakan unsur hara dan vitamin bagi tanaman serta menyediakan nutrisi untuk mikroba. Mikroba yang ada di dalam pupuk hayati berkembang biak lebih optimum karena terdapat banyak nutrisi yang dibutuhkan oleh mikroba sehingga pupuk organik dan pupuk hayati dapat bekerja sinergis untuk menyuburkan tanaman.

Berdasarkan hasil pemikiran tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kombinasi lebih baik antara pupuk kandang (20 ton/ha atau 2 kg/m²) dan pupuk hayati yaitu 0 ml/m², 4 ml/m² dan 8 ml/m². Pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah diukur dari beberapa aspek yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah umbi, jumlah umbi, bobot kering angin umbi, bobot brangkasan kering, dan diameter umbi.

1.5 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dikemukakan maka diajukan hipotesis sebagai berikut :

1. Terdapat pengaruh kombinasi 3 jenis pupuk kandang dan dosis pupuk hayati *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB) yang menghasilkan pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Alliumascalonicum*L.)
2. Terdapat kombinasi perlakuan yang lebih baik dari sembilan kombinasi 3 jenis pupuk kandang dan pupuk hayati *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB) yang menghasilkan pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Alliumascalonicum*L.)

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Bawang Merah

Menurut Tjitrosoepomo (2010), bawang merah dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- Divisio : Spermatophyta
- Subdivisio : Angiospemae
- Kelas : Monocotyledoneae
- Famili : Liliaceae
- Genus : *Allium*
- Spesies : *Alliumascalonicum*L.

Bawang merah merupakan tanaman semusim berbentuk rumput yang tumbuh tegak dengan tinggi dapat mencapai 15–50 cm dan membentuk rumpun. Akarnya berbentuk akar serabut yang tidak panjang, karena sifat perakaran inilah bawang merah tidak tahan kering . Perakarannya berupa akar serabut yang tidak panjang dan tidak terlalu dalam tertanam dalam tanah.Seperti juga bawang putih, tanaman ini termasuk tidak tahan kekeringan (Wibowo, 2007).

Tanaman bawang merah merupakan tanaman semusim yang jarang diperbanyak dengan biji melainkan dengan umbinya (bulbus), pangkal batang umbi mem-

bentuk cakram yang merupakan batang pokok yang tidak sempurna (rudimenter) Rahayu dan Berlian (2004). Bawang merah memiliki batang sejati atau disebut dengan *discus* yang berbentuk seperti cakram, tipis, dan pendek sebagai melekatnya akar dan mata tunas, di atas *discus* terdapat batang semu yang tersusun dari pelepah-pelepah daun dan batang semua yang berbeda di dalam tanah berubah bentuk dan fungsi menjadi umbi lapis (Sudirja, 2010).

Menurut Sudirja (2010) daun tanaman bawang merah berbentuk silindris kecil memanjang antara 50-70 cm, berlubang dan bagian ujungnya runcing, berwarna hijau muda sampai tua, dan letak daun melekat pada tangkai yang ukurannya relative pendek. Sedangkan bunga bawang merah keluar dari ujung tanaman (titik tumbuh) yang panjangnya antara 30-90 cm, dan di ujungnya terdapat 50-200 kuntum bunga yang tersusun melingkar seolah berbentuk payung. Tiap kuntum bunga terdiri atas 5-6 helai daun bunga berwarna putih, 6 benang sari berwarna hijau atau kekuningkuningan, 1 putik dan bakal buah berbentuk hampir segitiga.

2.2 Teknik Budidaya Bawang Merah

Dalam buku panduan teknis budidaya sayuran Balai Penelitian Tanaman Sayuran oleh Tim Prima Tani Balitsa (2007), tanaman bawang merah dapat tumbuh di dataran rendah sampai dataran tinggi pada ketinggian 0–1000 mdpl. Ketinggian optimum untuk pertumbuhan dan perkembangan bawang merah adalah 0-450 mdpl. Tanaman bawang merah peka terhadap curah hujan dan intensitas hujan yang tinggi, serta cuaca berkabut. Tanaman ini membutuhkan penyinaran cahaya matahari yang maksimal (minimal 70% penyinaran), suhu udara 25-32°C, dan kelembaban nisbi 50-70%.

Tanaman bawang merah memerlukan tanah berstruktur remah, tekstur sedang sampai liat, drainase dan aerasi yang baik, mengandung bahan organik yang cukup, dan pH tanah netral (5,6– 6,5). Tanah yang paling cocok untuk tanaman bawang merah adalah tanah Aluvial atau kombinasinya dengan tanah Glei-Humus atau Latosol. Tanah yang cukup lembab dengan air yang tidak menggenang disukai oleh tanaman bawang merah. Penanaman bawang merah di musim kemarau biasanya dilaksanakan pada lahan bekas padi sawah atau tebu, sedangkan penanaman di musim hujan dilakukan pada lahan tegalan. Bawang merah dapat ditanam secara tumpangsari dengan tanaman cabai merah.

Kualitas umbi bibit merupakan salah satu faktor yang menentukan tinggi rendahnya hasil produksi bawang merah. Umbi yang baik untuk bibit harus berasal dari tanaman yang sudah cukup tua umurnya, yaitu sekitar 60-90 hari setelah tanam (tergantung varietas). Umbi sebaiknya berukuran sedang (5-10 g). Umbi bibit sudah siap ditanam apabila telah disimpan selama 2–4 bulan sejak panen, dan tunasnya sudah sampai ke ujung umbi. Cara penyimpanan umbi bibit yang baik adalah menyimpannya dalam bentuk ikatan di atas para-para dapur atau disimpan di gudang khusus dengan pengasapan.

Saat pengolahan tanah, khususnya pada lahan yang masam dengan pH kurang dari 5,6 disarankan pemberian Kaptan/Dolomit minimal 2 minggu sebelum tanam dengan dosis 1–1,5 ton/ha/tahun yang dianggap cukup untuk dua musim tanam berikutnya. Kaptan/Dolomit disebar pada permukaan tanah dan kemudian diaduk rata. Pemberian Dolomit ini penting dilakukan untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) terutama pada lahan masam atau

lahan-lahan yang diusahakan secara intensif untuk tanaman sayuran. Untuk lahan yang dikelola secara intensif, pemberian Dolomit sebanyak 1,5 ton/ha dapat meningkatkan bobot basah dan bobot kering bawang merah .

Penanaman bawang merah di lahan kering/ tegalan. Pemupukan terdiri dari pupuk dasar dan pupuk susulan. Pupuk dasar berupa pupuk kandang sapi (15-20 ton/ha) atau kotoran ayam (5-6 ton/ha) atau kompos (2,5-5 ton/ha) dan pupuk buatan TSP (120-200 kg/ha). Sedangkan pupuk susulan berupa Urea (150-200 kg/ha), ZA (300-500 kg/ha) dan KCl (150-200 kg/ha). Pemupukan susulan dilakukan pada umur 10-15 hari setelah tanam dan susulan II pada umur 1 bulan setelah tanam, masing-masing ½ dosis. Penanaman bawang merah di lahan sawah (bekas padi). Pemupukan terdiri dari pupuk dasar dan pupuk susulan. Pupuk dasar berupa pupuk buatan TSP (90 kg P_2O_5 /ha) disebar serta diaduk rata dengan tanah satu sampai tiga hari sebelum tanam. Pupuk susulan berupa 180 kg N/ha (½ N Urea + ½ N ZA) dan K_2O (50-100 kg/ha). Pemupukan susulan dilakukan pada umur 10-15 hari setelah tanam dan susulan II pada umur 1 bulan setelah tanam, masing-masing ½ dosis.

Bibit yang siap tanam dirompes, pemotongan ujung bibit hanya dilakukan apabila bibit bawang merah siap benar ditanam (pertumbuhan tunas dalam umbi 80%). Tujuan pemotongan umbi bibit adalah untuk memecahkan masa dormansi dan mempercepat pertumbuhan tunas tanaman.

Tanaman bawang merah tidak menyukai banyak hujan, tanaman ini memerlukan air yang cukup selama pertumbuhannya melalui penyiraman. Pertanaman di lahan bekas sawah memerlukan penyiraman yang cukup dalam keadaan terik matahari.

Di musim kemarau, biasanya disiram satu kali sehari pada pagi atau sore hari sejak tanam sampai umur menjelang panen. Pada bawang merah periode kritis karena kekurangan air terjadi saat pembentukan umbi, sehingga dapat menurunkan produksi. Untuk mengatasi masalah ini perlu pengaturan ketinggian muka air tanah (khusus pada lahan bekas sawah) dan frekuensi pemberian air pada tanaman bawang merah.

Pertumbuhan gulma pada pertanaman bawang merah yang masih muda sampai umur 2 minggu sangat cepat. Penyiangan merupakan kegiatan yang efektif untuk mengurangi kompetisi dengan gulma. Jenis hama dan penyakit yang diketahui menyerang tanaman bawang merah, di antaranya adalah *Liriomyzachinensis*, *Thripstabaci*, *Alternariaporii*, *Fusarium* sp. dan antraknosa. Kehilangan hasil bawang merah karena serangan OPT sekitar 26–32%. Pengendalian dengan menggunakan Teknologi Pengendalian Hama Terpadu (PHT), yaitu pengendalian secara kultur teknis, pengendalian secara mekanik, dan penggunaan biopestisida.

Bawang merah dapat dipanen setelah umurnya cukup tua, biasanya pada umur 60–70 hari. Produksi umbi kering mencapai 6-25 ton/ha. Pemanenan sebaiknya dilaksanakan pada keadaan tanah kering dan cuaca yang cerah untuk mencegah serangan penyakit busuk umbi di gudang. Pengeringan juga dapat dilakukan dengan alat pengering khusus (oven) sampai mencapai kadar air kurang lebih 80%.

2.3 Pupuk Kandang

Pemupukan merupakan hal terpenting yang harus dilakukan dalam melakukan budidaya bawang merah. Pupuk kandang adalah pupuk organik yang berasal dari kotoran ternak yang berupa padatan (feces) yang bercampur sisa makanan, ataupun air kencing (urine). Penggunaan pupuk kandang mempunyai sifat yang lebih baik dibandingkan dengan pupuk kimia. Pupuk kandang dapat menambah unsur hara dan menambah bahan organik di dalam tanah. Disamping itu pupuk kandang mempunyai pengaruh baik terhadap sifat fisik, kimia, dan kehidupan jasad renik di dalam tanah (Sutedjo, 2010). Pupuk kandang merupakan olahan kotoran hewan yang berasal dari ternak diberikan pada lahan pertanian untuk memperbaiki kesuburan dan struktur tanah. Pupuk kandang juga mengandung unsur hara yang lengkap, baik unsur hara makro maupun unsur hara mikro. Salah satu alternatif pupuk kandang yang dapat digunakan adalah pupuk kandang kotoran sapi, kambing dan ayam (Kusuma, 2012). Beberapa macam pupuk kandang seperti: pupuk kandang ayam, pupuk kandang sapi, dan pupuk kandang kambing.

Menurut Suryana (2008), suatu tanaman akan tumbuh dan berkembang dengan subur apabila unsur hara yang dibutuhkan ada dan tersedia cukup serta ada di dalam bentuk yang sesuai untuk diserap oleh bulu – bulu akar. Pemberian jenis, dosis, aplikasi, hingga waktu pemupukan yang tepat dapat memberikan pertumbuhan dan hasil yang optimal pada tanaman bawang daun. Dalam penelitian Satata dkk. (2014), menunjukkan bahwa penggunaan pupuk yang berasal dari kotoran ayam rata-rata produksi berat segar pada rumput

BrachiariaHumidicola tertinggi sebesar 9,80 kg/petak dan berbeda dengan perlakuan lainnya, selanjutnya diikuti dengan pupuk kotoran ternak kambing dan terendah adalah produksi yang berasal dari pupuk kotoran ternak sapi. Hal tersebut nampaknya juga berhubungan dengan kandungan unsur N, P dan K pada ayam lebih tinggi daripada kandungan hara pupuk kotoran sapi dan kambing.

Kadar rata-rata unsur hara yang terdapat dalam pupuk kandang dapat dilihat pada (Tabel 1).

Tabel 1. Kandungan unsur hara dalam pupuk kandang

No.	Pupuk Kandang	Nitrogen (%)	Fosfor (%)	Kalium (%)
1	Ayam	1,00	0,80	0,40
2	Kambing	0,60	0,30	0,17
3	Sapi	0,40	0,20	0,10

Sumber: Setiawan (2010).

Dosis pupuk kandang ayam ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain jenis tanaman yang akan dipupuk, tingkat kesuburan tanah, jenis pupuk kandang dan iklim (Syamsuddin dkk., 2010). Pupuk kandang ayam lebih cepat mengalami proses dekomposisi karena perbandingan karbon dan nitrogen (C/N rasio) cukup rendah sejak masih dalam bentuk kotoran segar sehingga tidak memerlukan waktu yang lama untuk proses penguraian (Triastoadji, 2008). Pupuk kandang kambing dan sapi merupakan salah satu jenis pupuk organik yang sering digunakan petani karena mudah dalam ketersediaannya namun pupuk kandang kambing termasuk ke dalam golongan kandang yang lambat di dekomposisi dibandingkan pupuk kandang sapi (Pranata, 2010).

Rasio C/N adalah perbandingan karbon dan nitrogen yang terkandung dalam suatu bahan organik. Angka rasio C/N yang semakin besar menunjukkan bahwa bahan organik belum terdekomposisi sempurna. Angka rasio C/N yang semakin rendah menunjukkan bahwa bahan organik sudah terdekomposisi dan hampir menjadi humus. Proses pengomposan yang baik akan menghasilkan rasio C/N yang ideal sebesar 10-20%. Kandungan rasio C/N yang tinggi dapat menyebabkan aktivitas biologi mikroorganisme akan berkurang. Diperlukan beberapa siklus mikroorganisme untuk menyelesaikan dengan degradasi bahan kompos, sehingga waktu pengomposan akan lebih lama dan kompos yang dihasilkan akan memiliki mutu rendah (Djuarnani dkk., 2009). Menurut Pangaribuan (2010) bahwa laju dekomposisi pupuk kandang ayam lebih cepat bila dibandingkan dengan pupuk kotoran sapi dan kambing sehingga unsur hara cepat tersedia bagi tanaman. Pupuk kandang ayam lebih cepat mengalami proses dekomposisi karena perbandingan karbon dan nitrogen (C/N rasio) cukup rendah sehingga tidak memerlukan waktu yang lama untuk proses penguraian. C/N rasio yang semakin rendah menunjukkan bahwa bahan organik sudah terdekomposisi dan hampir menjadi humus.

Hasil penelitian Jumini, Syfyati, Y dan Fajri, N. (2010), pemberian dosis pupuk kandang ayam 20 ton/ha menghasilkan jumlah umbi per rumpun tertinggi. Hasil penelitian Suyasa (2004), pemberian pupuk kandang ayam 20 ton/ha memberikan hasil bawang merah 4,3408 ton/ha; hasil ini lebih tinggi dibandingkan tanpa pemberian pupuk kandang ayam yaitu 3,7508 ton/ha bawang merah basah sedangkan pupuk kandang ayam 30 ton/ha memberikan hasil umbi basah 10,3 ton/ha.

Tabel 2. Kandungan C/N rasio pada pupuk kandang

Sumber Pukan	C/N Rasio (%)
Kotoran Sapi Segar	41,46
Kompos Kotoran Sapi	16,8
Kotoran Kambing Segar	32,98
Kompos Kotoran Kambing	11,3
Kotoran Ayam Segar	28,12
Kompos Kotoran Ayam	10,8

Sumber : Balittanah (2004)

Menurut Widijanto, dkk (2007) bahwa pupuk organik dapat meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) sehingga pupuk tidak mudah mengalami pelindian (*leaching*). Semakin banyak bahan organik yang diberikan pada tanah maka akan semakin tinggi nilai KTK nya. Nilai KTK yang tinggi di dalam tanah memudahkan terjadinya pertukaran kation dari tanah ke akar menjadi lebih baik. Sehingga tanaman dapat menyerap unsur hara K yang sudah tersedia atau K larutan (K-dd). Kapasitas Tukar Kation (KTK) setiap jenis tanah berbeda-beda. Humus yang berasal dari bahan organik mempunyai KTK jauh lebih tinggi (100-300 meq/100g). KTK tanah yang rendah dapat ditingkatkan dengan menambahkan bahan organik seperti kompos atau pupuk kandang, penambahan hancuran batuan zeolit secara signifikan juga dapat meningkatkan KTK tanah (Novizan, 2010).

2.4 Pupuk Hayati

Pupuk hayati merupakan pupuk yang terdiri dari organisme hidup yang memiliki kemampuan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan menghasilkan nutrisi penting bagi tanaman. Pupuk hayati mengandung berbagai macam bakteri dan jamur yang berguna bagi tanaman. Fungsi mikroba dalam pupuk hayati antara

lain untuk menambat nitrogen, melarutkan fosfat, melarutkan kalium, merombak bahan organik, menghasilkan fitohormon, menghasilkan antibodi bagi tanaman, sebagai biopestisida tanaman. Keberadaan mikroba di dalam pupuk hayati dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui fiksasi nitrogen, membuat hara lebih tersedia dalam pelarutan fosfat atau meningkatkan akses tanaman untuk mendapatkan unsur hara yang memadai (Fadiluddin, 2009).

Pupuk *biofertilizer* merupakan pupuk yang mengandung 9 konsorsium mikroba dan bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman agar menjadi lebih baik. Mikroba yang digunakan yaitu (1) bakteri fiksasi nitrogen nonsimbiotik *Azotobactersp.* dan *Azospirillumsp.*; (2) bakteri fiksasi nitrogen simbiotik *Rhizobiumsp.*; (3) bakteri pelarut fosfat *Bacillusmegaterium* dan *Pseudomonassp.*; (4) bakteri pelarut fosfat *Bacillus subtilis*; (5) mikroba dekomposer *Cellulomonassp.*; (6) mikroba dekomposer *Lactobacillussp.*; dan (7) mikroba dekomposer *Saccharomyces cereviceae* (Suwahyono, 2011).

Menurut Simanungkalit (2001), pupuk hayati merupakan mikroorganisme hidup yang diberikan ke dalam tanah sebagai inokulan untuk membantu tanaman memfasilitasi atau menyediakan unsur hara tertentu bagi tanaman.

Komposisi yang terdapat didalam pupuk hayati LOB ini adalah

1. Bakteri Pelarut Fosfat

Penggunaan mikroba pelarut P sebagai pupuk hayati mempunyai keunggulan antara lain hemat energi, tidak mencemari lingkungan, mampu membantu meningkatkan kelarutan P yang terjerap, menghalangi terjerapnya P pupuk untuk unsur - unsur penjerap dan mengurangi toksisitas Al^{3+} , Fe^{3+} dan Mn^{2+} terhadap tanaman pada tanah masam. Pada jenis-jenis tertentu,

mikroba pelarut P dapat memacu pertumbuhan tanaman karena menghasilkan zat pengatur tumbuh, serta menahan penetrasi patogen akar (Elfiati, 2005).

2. Bakteri Penambat Nitrogen

Bakteri penambat N di daerah perakaran seperti *Azotobacter* yang mampu menghasilkan substansi zat pemacu tumbuh giberelin, sitokinin dan asam indol asetat sehingga pemanfaatannya dapat memacu pertumbuhan akar (Alexander, 1977). Populasi *azotobacter* di dalam tanah dipengaruhi oleh pemupukan dan jenis tanaman

3. Mikoriza

Cendawan mikoriza merupakan cendawan obligat, dimana kelangsungan hidupnya berasosiasi akar tanaman dengan sporanya. Spora berkecambah dengan membentuk *apressoria* sebagai alat infeksi, dimana infeksiya biasa terjadi pada *zone elongation*. Proses ini dipengaruhi oleh anatomi akar dan umur tanaman yang terinfeksi. Hifa yang terbentuk pada akar yaitu interseluler dan intraseluler dan terbatas pada lapisan korteks, dan tidak sampai pada stele. Hifa yang berkembang diluar jaringan akar, maka berperan terhadap penyerapan unsur hara tertentu dan air.

4. Dekomposer / Bahan Organik

Bahan organik merupakan perekat butiran lepas dan sumber utama nitrogen, fosfor dan belerang. Bahan organik cenderung mampu meningkatkan jumlah air yang dapat ditahan di dalam tanah dan jumlah air yang tersedia padatanaman. Akhirnya bahan organik merupakan sumber energi bagi jasad mikro.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Lapangan Terpadu Universitas Lampung, Kecamatan Rajabasa, Kota Bandar Lampung. Penelitian ini dimulai pada bulan September sampai dengan November 2017.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit bawang merah varietas Bima Brebes, pupuk organik padat yaitu pupuk kandang ayam, pupuk kandang kambing dan pupuk kandang sapi, pupuk hayati *LiquidOrganicBiofertilizer*(LOB), serta pupuk NPK mutiara, Dithane M-45, insektisida Furadan 3R dan air. Sedangkan alat yang digunakan adalah alat tulis, cangkul, arit, kamera digital, meteran, timbangan, plastik, gembor, selang air, oven, kertas karton item, *sprayer*, dan jangka sorong.

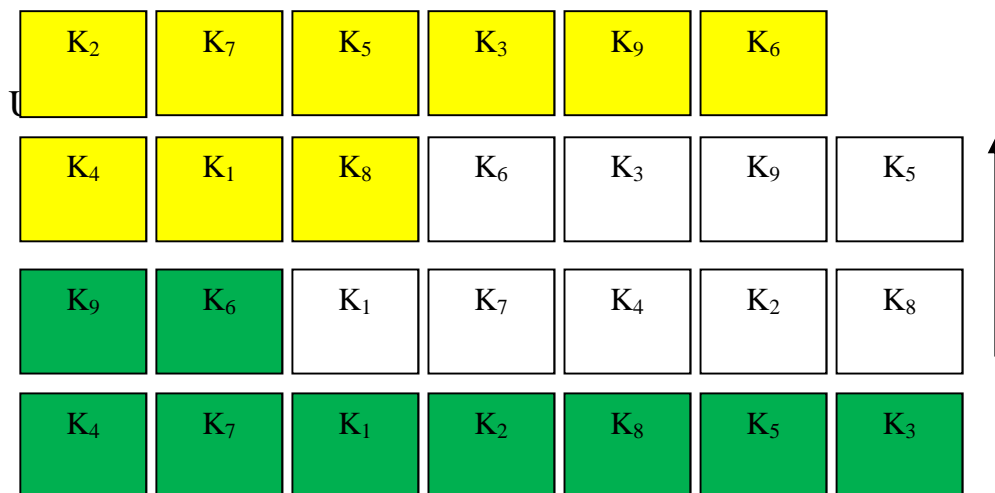
3.3 Metode Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perlakuan terdiri dari sembilan kombinasi antara 3 jenis pupuk kandang dan tiga pupuk hayati dengan tiga ulangan. Pengelompokan dilakukan berdasarkan bobot umbi bawang merah yaitu kelompok umbi besar, umbi sedang, dan umbi kecil disajikan pada

(Tabel 3). Pupuk kandang yang digunakan terdiri dari tiga taraf yaitu pupuk kandang ayam, pupuk kandang kambing dan pupuk kandang sapi 2 kg/m² atau setara dengan 20 ton/ha. Dosis pupuk hayati *LiquidOrganicBiofertilizer*(LOB) yaitu 0 ml/m², 4 ml/m², dan 8 ml/m². Jumlah perlakuan terdiri dari 9 kombinasi perlakuan antara lain:

- K₁ : Kombinasi Pupuk Kandang Ayam 2 kg/petak dan Dosis LOB 0 ml/m²
- K₂ : Kombinasi Pupuk Kandang Ayam 2 kg/petak dan Dosis LOB 4 ml/m²
- K₃ : Kombinasi Pupuk Kandang Ayam 2 kg/petak dan Dosis LOB 8 ml/m²
- K₄ : Kombinasi Pupuk Kandang Kambing 2 kg/petak dan Dosis LOB 0 ml/m²
- K₅ : Kombinasi Pupuk Kandang Kambing 2 kg/petak dan Dosis LOB 4 ml/m²
- K₆ : Kombinasi Pupuk Kandang Kambing 2 kg/petak dan Dosis LOB 8 ml/m²
- K₇ : Kombinasi Pupuk Kandang Sapi 2 kg/petak dan Dosis LOB 0 ml/m²
- K₈ : Kombinasi Pupuk Kandang Sapi 2 kg/petak dan Dosis LOB 4 ml/m²
- K₉ : Kombinasi Pupuk Kandang Sapi 2 kg/petak dan Dosis LOB 8 ml/m²

Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 27 petak satuan percobaan. Homogenitas ragam perlakuan diuji dengan menggunakan Uji Barlett dan aditivitas data diuji dengan menggunakan Uji Tukey untuk menguji keabsahan analisis ragam. Jika analisis ragam telah memenuhi asumsi (Uji Barlett dan Uji Tukey) maka pemisahan nilai tengah perlakuan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf nyata 5%. Denah tata letak percobaan dapat dilihat pada (Gambar 1).



Gambar 1. Tata letak percobaan.

Keterangan :

- : Kelompok 1
- : Kelompok 2
- : Kelompok 3

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Lahan

Pengolahan lahan dilakukan dengan melakukan pembersihan lahan dari gulma dan sisa – sisa tanaman. Selanjutnya lahan diolah dan digemburkan dengan cara dicangkul sedalam 15 – 20 cm. Setelah tanah diolah secara merata selanjutnya dibuat petak percobaan dengan ukuran 1x1 m². Pengolahan dilakukan hingga tanah menjadi gembur, rata dan bersih dari sisa-sisa gulma. Lahan yang telah diolah kemudian dibuat menjadi 27 petak percobaan. Analisis pH awal dilakukan sebelum pemberian pupuk kandang, nilai pH awal yaitu 5,45.

3.4.2 Pembuatan Petak Percobaan

Setelah tanah diolah petak percobaan masing–masing dibuat dengan ukuran 1x1 m² dengan jarak antar petak 30 cm. Petak percobaan dibuat sebanyak 9 petak dengan tiga ulangan. Jarak antar tanaman yaitu 15 cm x 20 cm. Gambar tata letak percobaan disajikan pada (Gambar 1).

3.4.3 Aplikasi Pupuk Kandang

Aplikasi pupuk kandang ayam, pupuk kandang kambing dan pupuk kandang sapi dilakukan pada saat satu minggu sebelum tanam dengan mencampurkan pupuk dengan tanah pada petak percobaan yang telah ditentukan dengan dosis sebanyak 2kg/petak atau 20 ton/ha.

3.4.4 Aplikasi Pupuk Hayati

Aplikasi pupuk hayati *LiquidOrganicBiofertilizer* ini dilakukan dengan dosis yang berbeda – beda yaitu 0 ml/m², 4 ml/m², dan 8 ml/m² pada petak percobaan. Aplikasi dilakukan sebanyak 4 kali aplikasi yaitu 1 MST (Minggu Sebelum Tanam) untuk sterilisasi lahan dengan dosis 10ml/liter, kemudian aplikasi dilakukan 1 MST (Minggu Setelah Tanam), 3 MST dan 5 MST. Pengaplikasian pupuk hayati *LiquidOrganicBiofertilizer* ini dilakukan dengan cara melarutkan dengan air sebanyak 1 liter yang kemudian dikocorkan ke permukaan tanah untuk luas setiap petak meter persegi. Waktu aplikasi pupuk ini dilakukan pada pagi hari sebelum pukul 09.00 WIB atau sore hari setelah pukul 15.30 WIB.

3.4.5 *Persiapan Bibit*

Bibit bawang merah yang digunakan berasal dari Brebes, Jawa Tengah. Bibit dibersihkan dari kulit nya, kemudian ujung bawang dipotong 1/3 bagian dengan tujuan untuk merangsang tumbuhnya umbi dan mempercepat pertumbuhan tunas. Pengelompokkan bawang merah di kelompokkan berdasarkan bobot umbi yang disajikan pada (Tabel 3).

Tabel 3. Pengelompokkan ukuran bibit Bawang Merah

Kelompok	Bobot (gram)
Besar (I)	5,0 – 6,0
Sedang (II)	3,5 – 4,5
Kecil (III)	1,5 – 2,5



Gambar 2. Ukuran bibit bawang merah.

3.4.6 *Penanaman*

Sebelum bibit bawang merah ditanam, bibit di rendam Dithane M-45 yang berfungsi agar umbi terhindar pembusukan akibat jamur. Bibit bawang merah ditanam pada media tanah dengan cara ditanamkan dengan posisi tegak sekitar 2 – 3 cm rata dengan permukaan tanah. Penanaman bawang merah dilakukan dengan jarak tanam 15x20 cm.

3.4.7 Penyulaman

Penyulamantanamandilakukanpada 7 dan 14 HST (Hari Setelah Tanam) lalu ditanamkembali bibit bawang merah kelubangtanam yang tanamannyatidaktumbuh atau mati.

3.4.8 Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan yaitu meliputi penyiraman, penyiangan dan pengendalian hama dan penyakit. Penyiraman air dilakukan setiap hari, pada 10 hari pertama penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari. Kemudian untuk selanjutnya dilakukan penyiraman setiap hari pada waktu pagi atau sore hari. Penyiangan gulma dilakukan secara rutin dan sesuai dengan kondisi lapang. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan seminggu sekali atau ketika hama dan penyakit telah menyerang.

3.4.9 Panen

Pemanenan bawang merah dilakukan saat tanaman berumur sekitar 2 bulan (60-65 hari) setelah tanam, ciri tanaman bawang merah siap panen yaitu daun mulai menguning dan tampak layu, sebagian besar umbi keluar dari permukaan tanah, dan lapisan umbi penuh berisi dan warnanya merah mengkilap.

Pemanenan dilakukan dengan cara mencabut seluruh bagian tanaman secara hati – hati dengan menggunakan tangan, kemudian umbi yang sudah dicabut dibersihkan dari tanah dan kotoran. Hasil panen bawang merah varietas Bima Brebes yaitu sebesar 10 ton/ha.

3.5 Variabel Pengamatan

Pada penelitian ini variabel pengamatan yang diamati antara lain:

3.5.1 Variabel Pertumbuhan Bawang Merah

- a. Tinggi tanaman**, tinggi tanaman diukur dengan cara menyatukan semua daun bawang merah kemudian diukur dari permukaan tanah hingga batas tertinggi pucuk daun tanaman.
- b. Jumlah daun**, jumlah daun yang ada dihitung pada setiap tanaman termasuk daun yang sudah kering dan dilakukan setiap satu minggu sekali.
- c. Bobot brangkasan kering**, tanaman bawang dikeringkan dalam oven pada suhu 70°C sampai berat konstan kemudian ditimbang secara keseluruhan.

3.5.2 Variabel Hasil Bawang Merah

- a. Jumlah umbi**, pengamatan jumlah umbi dilakukan dengan menghitung jumlah umbi yang terdapat pada setiap tanaman dilakukan pada saat panen.
- b. Diameter umbi**, umbi diukur pada bagian umbi yang membesar atau membengkak dengan menggunakan jangka sorong.
- c. Bobot basah umbi**, bobot basah umbi ditimbang pada saat panen setelah dibersihkan dari tanah dan kotoran.
- d. Bobot kering angin umbi**, bobot kering umbi yang telah dipanen setiap perlakuan dikering anginkan selama 7 hari.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Simpulan dari penelitian ini adalah

1. Kombinasi pupuk kandang (ayam, kambing, dan sapi) dosis 20 ton/ha dan pupuk hayati LOB (0, 4, dan 8 ml/m²) tidak memberikan pengaruh pada pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot brangkasan kering) dan hasil jumlah umbi bawang merah tetapi memberi pengaruh pada diameter umbi, bobot basah umbi dan bobot kering angin umbi.
2. Kombinasi pupuk kandang ayam atau pupuk kandang kambing dan pupuk hayati LOB 8 ml/m² memberikan nilai yang lebih tinggi pada hasil bawang merah yaitu bobot basah umbi dan bobot kering angin umbi sedangkan kedua pupuk kandang tersebut tanpa LOB dan kombinasi pupuk kandang sapi dengan pupuk hayati menghasilkan nilai yang rendah.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan untuk mengukur kebutuhan air selama fase pertumbuhan dan pengisian umbi. Selain itu perlu dilakukan pengukuran pH pupuk hayati LOB dan mengukur rasio C/N pada pupuk kandang.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriawan, I. 2010. *Efektivitas Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Alexander, M. 1977. *Introduction to Soil Microbiology*. 2nd Ed. John Wiley and Sons. New York. 467 .
- Azmi, C.I.M., Hidayat, G., dan Wiguna. 2011. Pengaruh Varietas dan Ukuran Umbi terhadap Produktivitas Bawang Merah. *Jurnal Hort*. 21 (3):206-213
- Badan Pusat Statistik dan Dirjen Hortikultura. 2016. *Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Bawang Merah*. Diakses dari <http://www.bps.go.id> tanggal 29 September 2017.
- Balittanah, 2004. *Apa itu Pertanian Organik?* Diakses dari <http://www.balittanah.litbang.deptan.go.id>. 19 Maret 2018.
- Budianto Agus, Nirwan Sahiri, Ichwan, dan Madauna. 2015. Pengaruh Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium scaberrimum* L.) Varietas Lembah Palu. *e-J. Agrotekbis* 3 (4):440-447.
- Djuarnani, N., Kristian, dan Setiawan, B.S. 2009. *Cara Cepat Membuat Kompos*. Agromedia Pustaka. Jakarta. Hal 23-25.
- Elfiati Deni. 2005. *Peranan Mikroba Pelarut Fosfat terhadap Pertumbuhan Tanaman*. Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Sumatra Utara.
- Fadiluddin, M. 2009. *Efektivitas Formula Pupuk Hayati dalam Memacu Serapan Hara, Produksi dan Kualitas Hasil Jagung dan Padi Gogo di Lapang*. Tesis. Biologi Tumbuhan Sekolah Pasca Sarjana IPB. Bogor. 69 hlm.
- Firmansyah, Liferdi, Khairiyatun N, dan Yufdy, MP. 2015. Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah dengan Aplikasi Pupuk Organik dan Pupuk Hayati pada Tanah Alluvial. *Jurnal Hortikultura* 25 (2).

- Gede Putra Agung. 2010. Pengaruh Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonium* L.) Di Lahan Kering Beriklim Basah. *Jurnal Hortikultura* 4 (1).
- Jumini., Syfyati Y., dan Fajri, N. 2010. *Pengaruh Pemotongan Umbi dan Jenis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah*. Unsyiah Banda Aceh.
- Kusuma, M.E. 2012. Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Kandang terhadap Kualitas Bokashi. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 1 (2):41-46.
- Latarang, B. dan A. Syakur . 2006. Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Alliumascalonicum* L.) pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang. *Jurnal Agroland* 13(3):265–269.
- Lestari Dwi Ayu. 2015. *Pengaruh Berbagai Dosis Aplikasi Liquid Organic Biofertilizer (LOB) terhadap Agregat Tanah pada Daerah Rizosfer Pertanaman Nanas (Ananascomosus) PT Great Giant Pineapple*. Skripsi. Universitas Lampung
- Manopo Anggelina Jecklin. 2014. *Pengaruh Pupuk Kandang dan Takaran NPK Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (Alliumascalonicum L.)*. Skripsi. Universitas Lampung.
- Musnamar, E. I. 2003. *Pupuk Organik Padat: Pembuatan dan Aplikasinya*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mujiyati dan Supriyadi. 2009. *Pengaruh Pupuk Kandang dan NPK terhadap Populasi Bakteri Azotobacter dan Azospirillum dalam Tanah pada Budidaya Cabai (Capsicum annum)*. Program Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Nendissa, J.I. 2008. The Influence of Organic Soil Treatment (OST) and Time Span of The Land to Solution Application on The Growth and Yield of Shallots on Regosol. *Jurnal Budidaya Pertanian* 4: 122-131.
- Novizan. 2010. *Petunjuk Pemupukan Yang Efektif*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Pangaribuan, D.H. 2010. *Analisis Pertumbuhan Tomat pada Berbagai Jenis Pupuk Kandang*. Seminar Nasional Sains dan Teknologi III. Lembaga Penelitian Universitas Lampung.
- Pitojo, S. 2003. *Benih Bawang Merah*. Kanisius. Yogyakarta. 82 hal.
- Pranata, Ayub, S. 2010. *Meningkatkan Hasil Panen dengan Pupuk Organik*. Agromedia. Jakarta.

- Purwa, D.R. 2009. *Petunjuk Pemupukan*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Rahayu, E, dan Berlian, N. 2004. *Pedoman Bertanam Bawang Merah*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rohmawati, U. 2007. *Evaluasi Status Unsur Hara NPK dengan Teknik Uji Cepat dan Karakteristik Morfofisiologi Tanaman Melon (Cucumis melon L.)*. Skripsi. 124 hlm
- Rukmana, R. 2010. *Bawang Merah Budidaya dan Pengolahan Pasca Panen*. Kanisius. Jakarta
- Saraswati R. 2012. *Teknologi Pupuk Hayati untuk Efisiensi Pemupukan dan Keberlanjutan Sistem Produksi Pertanian*. Peneliti Badan Litbang Pertanian di Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Sarwono Hardjowigena. 2003. *Ilmu tanah*. Akademika presindo. Jakarta.
- Setiawan, Budi Susilo dan Tim Penulis ETOSA IPB. 2010. *Membuat Pupuk Kandang Secara Cepat*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Satata Budya dan Maria Erviana Kusuma. 2014. Pengaruh Tiga Jenis Pupuk Kotoran Ternak (Sapi, Ayam, dan Kambing) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Rumpuk *Brachiaria humidicola*. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika* Vol 3. No. 2.
- Simanungkalit, R. D. M. 2001. Aplikasi Pupuk Hayati dan Pupuk Kimia: Suatu Pendekatan Terpadu. *Buletin AgroBio* 4 (2):56-61.
- Simanungkalit. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati organic fertilizer and biofertilizer (Pendahuluan)*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor.
[Http://balittanah.litbang.deptan.go.id](http://balittanah.litbang.deptan.go.id). Diakses 16 Agustus 2017.
- Sudirja. 2010. *Bawang Merah*. [http://www.lablink.or.id/Agro/bawangmrh/Alternaria partrait.html](http://www.lablink.or.id/Agro/bawangmrh/Alternaria%20partrait.html) [16 Agustus 2017].
- Sumarni Nani dan Hidayat Achmad. 2005. *Petunjuk Teknis Budidaya Bawang Merah*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung. 22 hal.
- Suryana, N. K., 2008. Pengaruh Naungan dan Dosis Pupuk Kotoran Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Paprika (*Capsicum annum* var. *Grossum*). *Jurnal Agrisains* Vol IX No 2:89 – 95.
- Suryani, S. 2012. *Teknologi Pengembangan Bawang Merah di Kawasan Danau Toba*. Sinar Tani. Edisi 11-17 No3439 Tahun XLII.

- Sutedjo, M.M. 2010. *Pupuk dan cara pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta. 110 hal. Trubus. 2007. Kascing Pengganti Pupuk. <http://kascing.com>. Diakses tanggal 29 November 2017.
- Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Kanisius. Yogyakarta. 218 hlm.
- Suyasa, I. K. 2004. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Ayam Petelur dan Berat Bibit Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Lokal Kintamani (skripsi). *Jurnal Skripsi*. Universitas Tabanan. Tabanan.
- Suwahyono, Untung. 2011. *Petunjuk Praktis Penggunaan Pupuk Organik Secara Efektif Dan Efisien*. Penebar Swadaya. Jakarta:
- Syamsuddin. L., Yohanis. T. 2010. Pertumbuhan dan Hasil Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.) Pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang Ayam. *Jurnal Penelitian* Fakultas Pertanian Tadulako. Sulawesi Tengah.
- Tim Prima Tani Balista. 2007. *Petunjuk Tenis Budidaya Tanaman Sayuran*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung. 135 hal.
- Triastoadji, R. 2008. *Tanggapan Tanaman Kailan Batang (Brassica oleraceae) Varietas Alboglabra Terhadap Pemberian Tiga Macam Pupuk Kandang dan Cara Aplikasi Pupuk Pelengkap Cair*. Skripsi sarjana. Universitas Lampung. 67 hlm.
- Tjitrosoepomo. 2010. *Taksonomi Tumbuhan Spermatophyta*. Gajah Mada University press. Yogyakarta.
- Wibowo, S. 2007. *Budidaya Bawang Merah, Bawang Putih, dan Bawang Bombay*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Widijanto, H., J. Syamsiah, R. Widyawati. 2007. Ketersediaan N Tanah dan Kualitas Hasil Padi dengan Kombinasi Pupuk Organik dan Anorganik pada Sawah di Mojogedang. *Jurnal Agrosains* 9(1) : 74-83.