

**RESPONS TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)
AKIBAT APLIKASI PUPUK HAYATI DAN PUPUK MAJEMUK NPK
DENGAN BERBAGAI DOSIS**

(Skripsi)

**Oleh
Prayoga Eka Saputra**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

ABSTRAK

RESPONS TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.) AKIBAT APLIKASI PUPUK HAYATI DAN PUPUK MAJEMUK NPK DENGAN BERBAGAI DOSIS.

Oleh

Prayoga Eka Saputra

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni hingga September 2015 di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Kelompok Teracak Sempurna dengan perlakuan dosis pupuk majemuk NPK yang terdiri 4 taraf yaitu 0 g/petak, 50 g/petak, 100 g/petak, 150 g/petak diaplikasikan seluruhnya satu minggu setelah tanam, dan konsentrasi pupuk hayati 0 ml/l dan 1 ml/l kg/ha yang diaplikasikan satu, tiga dan lima minggu setelah tanam. Homogenitas ragam diuji dengan uji Bartlett, sifat kementambahan data diuji dengan uji Tukey, dan jika asumsi terpenuhi data dianalisis dengan sidik ragam. Pemisah nilai tengah menggunakan Orthogonal Polynomial pada taraf nyata 5 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa :

(1) Aplikasi pupuk hayati dengan konsentrasasi 1 ml/l (b_1) menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah yang lebih tinggi dibandingkan tanpa pupuk hayati (b_0) melalui peubah jumlah daun (5,2%), tinggi tanaman (7,07%), jumlah umbi (8,07%), diameter umbi (45,7%), volume umbi (12,3%),

bobot basah umbi per sampel (30,06%), bobot basah umbi per petak (15,2%), bobot kering angin umbi per sampel (46,36%), dan bobot kering angin umbi per petak (14,38%) (2) Aplikasi pupuk majemuk NPK berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (3) Respon tanaman bawang merah terhadap aplikasi pupuk hayati dipengaruhi pula oleh pemberian dosis pupuk majemuk NPK (4) Dosis pupuk NPK terbaik untuk aplikasi pupuk hayati yaitu pada rentang dosis pupuk majemuk NPK 73–130 g/petak (730–1.300 kg/ha).

Kata Kunci: Bawang merah, pupuk majemuk NPK, dan pupuk hayati.

**RESPONS TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)
AKIBAT APLIKASI PUPUK HAYATI DAN PUPUK MAJEMUK NPK
DENGAN BERBAGAI DOSIS**

Oleh

Prayoga Eka Saputra

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

Pada

Pogram Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

Judul Skripsi : **RESPONS TANAMAN BAWANG MERAH
(*Allium ascalonicum* L.) AKIBAT APLIKASI
PUPUK HAYATI DAN PUPUK MAJEMUK NPK
DENGAN BERBAGAI DOSIS**

Nama Mahasiswa : **Prayoga Eka Saputra**

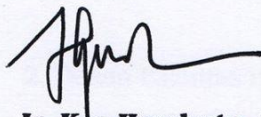
Nomor Pokok Mahasiswa : 1114121153

Program Studi : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Ir. Kus Hendarto, M.S.
NIP 195703251984031001



Dr. Ir. Kuswanta F. Hidayat, M.P.
NIP 196411181989021002

2. Ketua Jurusan

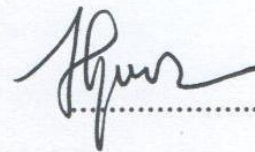


Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP 196305081988112001

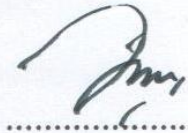
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

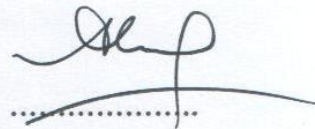
Ketua : Ir. Kus Hendarto, M.S.



Sekretaris : Dr. Ir. Kuswanta F. Hidayat, M.P.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Ir. Azlina H Bakrie, M.S.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



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



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 28 Juni 2016

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “ RESPONS TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.) AKIBAT APLIKASI PUPUK HAYATI DAN PUPUK MAJEMUK NPK DENGAN BERBAGAI DOSIS” merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, Agustus 2016

Penulis,



Prayoga Eka Saputra

*Karena di kantin pertanian kami berteman lebih dari
saudara (FORMATIN FP)*

*Jika mimpimu belum ditertawakan oleh orang lain, berarti
mimpimu masih terlalu kecil !!! (Luffy, One Piece)*

Hiduplah tanpa ada penyesalan !!! (Zorro, One Piece)

*Apabila di dalam diri seseorang masih ada rasa malu dan
takut untuk berbuat suatu kebaikan, maka tidak akan
bertemunya ia dengan kemajuan selangkahpun
(Bung Karno)*

PERSEMBAHAN

Atas Ridho Allah SWT dan dengan segala kerendahan hati
kupersembahkan skripsiku ini kepada:

Almamater tercinta Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Tempatku memperoleh ilmu untuk mewujudkan visi dalam hidupku

Kedua orangtuaku tercinta Saebun AS dan Sepriyana S.Pd,
yang selama ini telah banyak berkorban, menyemangati, selalu berdoa, dan
menantikan keberhasilanku

Kepada adik-adikku yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan
mendoakanku

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kampung Banten Metro Timur, 19 Juli 1993. Penulis adalah anak pertama dari lima saudara dari pasangan Bapak Saebun AS dan Ibu Sepriyana S.Pd. Penulis memulai pendidikan Sekolah Dasar di SDN 1 Metro Pusat dan lulus pada tahun 2005. Pada tahun 2008 penulis menyelesaikan pendidikan menengah pertama di SMPN 4 Metro, sedangkan pendidikan menengah atas (SMA) diselesaikan pada tahun 2011 di SMA 1 Muhammadiyah Metro.

Tahun 2011 penulis diterima sebagai mahasiswa di Fakultas Pertanian Jurusan Agroteknologi Strata 1 (S1) Reguler Universitas Lampung melalui jalur Ujian Mandiri. Penulis memilih Hortikultura sebagai konsentrasi dari perkuliahan atau minat penelitian. Selama dibangku perkuliahan penulis aktif dalam berbagai organisasi seperti Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (PERMA-AGT) sebagai anggota Bidang Kaderisasi pada tahun 2012-2013, Kepala Bidang Eksternal pada tahun 2013-2014, dan dipercaya sebagai Ketua Dewan Persatuan Mahasiswa Fakultas Pertanian (DPM-FP) pada tahun 2013-2014, dan Kepala Bidang 1 (Kaderisasi dan Pengabdian Masyarakat) PJS PERMA – AGT 2014-2015.

Pada Juli 2014 penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Pusat Penelitian Teh dan Kina (PPTK) Gambung yang berlokasi terletak dikaki Gunung Tilu, Desa

Mekarsari, Kecamatan Pasirjambu, Bandung Selatan. Pada Januari 2015 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Way Agung, Kecamatan Buay Bahuga, Kabupaten Way Kanan.

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta nikmat yang tak terhingga. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Respons Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis”.

Selama penyusunan skripsi, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Kus Hendarto, M.S., selaku pembimbing pertama yang telah memberikan ide, bimbingan, motivasi, arahan, dan saran selama penelitian dan penyusunan skripsi.
2. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku pembimbing kedua dan yang telah memberikan ide, bimbingan, motivasi, arahan, dan saran selama penelitian dan penyusunan skripsi.
3. Ibu Ir. Azlina H Bakrie, M.S., selaku dosen penguji yang telah membantu memberikan kritik dan sarannya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Dr., Ir, Paul Benyamin Timotiwu, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik, terima kasih atas bimbingan, dukungan, dan nasehat yang telah diberikan.

5. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M. Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
6. Ibu Prof. Dr. Sri Yusnaini, M. Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
7. Keluarga penulis, Bapak Saebun AS, Ibu Sepriyana S.Pd., adik-adik penulis Okta Hadi Saputra, Riski Nanda Saputra, Riko Nanda Saputra dan Aditya Panca Saputra yang telah memberikan doa dan kasih sayang.
8. Nisya Aryani S.P terima kasih atas arahan, saran, dan motivasi yang telah diberikan kepada penulis.
9. Tyas P. S.P, Bagus Prambudi S.P, Panji S.A S.P, Sandi Suseno S.P, Rifky Artha S.P, Fajar Santoso S.P, Datas Jaya Melinting S.An dan Ady Saputra S.Si.
10. Keluarga Besar Formatin Crew, “Ahli Kartu”(AK), PERMA AGT, dan seluruh keluarga besar Agroteknologi.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini, akan tetapi sedikit harapan semoga skripsi sederhana ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Bandar Lampung, Mei 2016

Prayoga Eka Saputra

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	6
1.3 Landasan Teori.....	6
1.4 Kerangka Pemikiran.....	8
1.5 Hipotesis	10
II. TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Botani dan Morfologi Tanaman Bawang Merah	11
2.2 <i>Syarat Tumbuh Tanaman Bawang Merah</i>	13
2.2.1 <i>Iklm</i>	13
2.2.2 <i>Tanah</i>	13
2.3 Budidaya bawang merah varietas “Tuk-tuk”	14
2.4 Pupuk Majemuk NPK Mutiara	16
2.5 Deskripsi Pupuk Hayati	18

III. BAHAN DAN METODE.....	20
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	20
3.2 Bahan dan Alat.....	20
3.3 Metode Penelitian	20
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	21
3.4.1 <i>Penentuan Petak Perlakuan</i>	21
3.4.2 <i>Analisis Tanah</i>	22
3.4.3 <i>Persemaian</i>	22
3.4.4 <i>Penanaman</i>	23
3.4.5 <i>Aplikasi Perlakuan</i>	23
3.4.6 <i>Pemeliharaan</i>	24
3.4.7 <i>Panen dan Pascapanen</i>	24
3.5 Pengamatan	24
(1) <i>Jumlah Daun</i>	24
(2) <i>Tinggi Tanaman</i>	25
(3) <i>Jumlah Umbi</i>	25
(4) <i>Volume Umbi</i>	25
(5) <i>Diameter Umbi</i>	25
(6) <i>Bobot Basah Umbi Per Sampel</i>	25
(7) <i>Bobot Basah Umbi Per Petak</i>	26
(8) <i>Bobot Kering Angin Umbi Per Sampel</i>	26
(9) <i>Bobot Kerig Angin Umbi Per Petak</i>	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1. Hasil Penelitian.....	27
4.1.1. Jumlah Daun.....	27
4.1.2. Tinggi Tanaman.....	28
4.1.3. Jumlah Umbi.....	29
4.1.4. Volume Umbi.....	30
4.1.5. Diameter Umbi.....	32
4.1.6. Bobot Basah Umbi Per Sampel.....	34

4.1.7 Bobot Basah Umbi Per Petak.....	36
4.1.8. Bobot Kering Angin Umbi Per Sampel.....	39
4.1.9. Bobot Kering Angin Umbi Per petak.....	41
4.1 Pembahasan.....	43
V. KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	50
PUSTAKA ACUAN	51
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi mikroorganismen pupuk hayati Bio Max Grow.	19
2. Respons jumlah daun tanaman bawang merah akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis	27
3. Respons tinggi tanaman bawang merah akibat aplikasi pupuk hayati dan Pupuk Majemuk NPK dengan berbagai dosis (Transformasi $\sqrt{(\alpha)}$).	29
4. Respons jumlah umbi tanaman bawang merah akibat Aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan Berbagai dosis.	29
5. Respons volume umbi tanaman bawang merah akibat Aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.	30
6. Respons tanaman bawang merah pada volume umbi akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis (Pemecahan faktor).	31
7. Respons diameter umbi tanaman bawang Akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk dengan Berbagai dosis (Transformasi $\sqrt{(\alpha)}$).	32
8. Respons tanaman bawang merah pada diameter umbi akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis (Pemecahan faktor).	33
9. Respons bobot basah umbi per sampel tanaman bawang merah akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis (Transformasi $\sqrt{(\alpha)}$).	34

10. Respons tanaman bawang merah pada bobot basah umbi per sampel akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis (Pemecahan faktor).	35
11. Respons bobot basah umbi per petak tanaman bawang merah akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis (Transformasi $\sqrt{(\alpha)}$).	37
12. Respons tanaman bawang merah pada bobot basah umbi per petak akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis (Pemecahan faktor).	38
13. Respons tanaman bawang merah pada bobot kering angin per sampel akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.	39
14. Respons tanaman bawang merah pada bobot kering angin umbi per sampel akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk Rmajemuk NPK dengan berbagai dosis (Pemecahan faktor).	40
15. Respons bobot kering angin per petak tanaman bawang merah akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis (Transformasi $\sqrt{(\alpha)}$).	42
16. Respons tanaman bawang merah pada bobot kering angin umbi per petak akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis (Pemecahan faktor).	42
17. Koefisien perbandingan kelompok dan polynomial orthogonal untuk respons tanaman bawang merah pertumbuhan dan hasil akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.	54
18. Hasil pengamatan respons tanaman bawang merah pada jumlah daun akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.	55
19. Uji homogenitas respons tanaman bawang merah pada jumlah daun akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.	55
20. Analisis ragam respons tanaman bawang merah pada jumlah daun akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.	56
21. Respons tanaman bawang merah pada jumlah daun akibat Aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan Berbagai berbagai dosis.	56

22. Data pengamatan respons tanaman bawang merah pada Tinggi tanaman akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk Majemuk NPK dengan berbagai dosis.	57
23. Hasil transformasi respons tanaman bawang merah pada Tinggi tanaman akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk Majemuk NPK dengan berbagai dosis.	58
24. Uji homogenitas respons tanaman bawang merah pada Tinggi tanaman akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk Majemuk NPK dengan berbagai dosis.	59
25. Analisis ragam respons tanaman bawang merah pada Tinggi tanaman akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk Majemuk NPK dengan berbagai dosis.	59
26. Respons tanaman bawang merah pada Tinggi tanaman akibat Aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan Berbagai dosis.	60
27. Hasil pengamatan respons tanaman bawang merah akibat Aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan Berebagai dosis.	60
28. Uji homogenitas respons tanaman bawang merah pada Jumlah umbi akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.	61
29. Analisis ragam respons tanaman bawang merah pada jumlah Umbi akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK Denga berbagai dosis.	62
30. Respons tanaman bawang merah pada jumlah umbi Akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK Dengan berbagai dosis.	62
31. Hasil pengamatan respons tanaman bawang merah pada Volume umbi akibat aplikasi dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.	62
32. Uji homogenitas respons tanaman bawang merah pada Volume umbi akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.	63
33. Analisis ragam respons tanaman bawang merah pada Volume umbi akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.	63

34. Respons volume umbi tanaman bawang merah akibat Aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai Dosis.	64
35. Hasil pengamatan respons tanaman bawang merah pada Diameter umbi akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.	64
36. Hasil transformasi data pengamatan respons tanaman bawang Merah pada diameter umbi akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk Majemuk NPK dengan berbagai dosis.	65
37. Uji homogenitas pengamatan respons tanaman bawang merah pada Diameter umbi akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.	65
38. Analisis ragam pengamatan respons tanaman bawang merah pada diameter umbi akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.	66
39. Respons tanaman bawang merah pada diameter umbi akibat Aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai Dosis.	66
40. Hasil pengamatan respons tanaman bawang merah pada bobot Basah umbi per sampel akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk Majemuk NPK dengan berbagai dosis.	67
41. Hasil transformasi data pengamatan respons tanaman bawang Merah pada bobot basah umbi per sampel akibat aplikasi Pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.	67
42. Uji homogenitas respons tanaman bawang merah pada bobot Bobot basah umbi persampel akibat aplikasi pupuk hayati Dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosisi.	68
43. Analisis ragam respons tanaman bawang merah pada bobot Basah umbi per sampel akibat aplikasi pupuk hayati dan Pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.	68
44. Respons tanaman bawang merah pada bobot basah umbi per Sampel akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.	69
45. Hasil pengamatan respons tanaman bawang merah pada bobot Basah umbi per petak akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk Pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.	69

46. Hasil transformasi data pengamatan respons tanaman bawang merah pada bobot basah umbi per petak akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.	70
47. Uji homogenitas respons tanaman bawang merah pada bobot Basah umbi per petak dengan akibat aplikasi hayati dan pupuk Majemuk NPK dengan berbagai dosis.	70
48. Analisis ragam respons tanaman bawang merah pada bobot basah umbi per petak akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.	71
49. Respons tanaman bawang merah pada bobot basah umbi per petak Akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK Dengan berbagai dosis.	71
50. Hasil pengamatan respons tanaman bawang merah pada bobot Kering angin per sampel akibat aplikasi pupuk hayati dan Pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.	72
51. Uji homogenitas respons tanaman bawang merah pada bobot Kering angin umbi per sampel akibat aplikasi pupuk hayati Dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.	72
52. Analisis ragam respons tanaman bawang merah pada bobot kering Angin umbi per sampel akibat aplikasi pupuk hayati dan Pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.	73
53. Respons tanaman bawang merah pada bobot kering angin umbi Per sampel akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK Dengan berbagai dosis.	73
54. Data pengamatan respons tanaman bawang merah pada bobot kering angin umbi per petak akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis	74
55. Hasil transformasi data pengamatan respons tanaman bawang Merah pada bobot kering angin umbi per petak akibat aplikasi Pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.....	74
56. Uji homogenitas respons tanaman bawang merah pada bobot Kering angin umbi per petak akibat aplikasi hayati dan pupuk Majemuk NPK dengan berbagai dosis.....	75
57. Analisis ragam respons tanaman bawang merah pada bobot kering Kering angin umbi per petak akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk Majemuk NPK dengan berbagai dosis.....	75

58. Respons tanaman bawang merah pada bobot kering angin umbi Per petak akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK Dengan berbagai dosis.	76
59. Data analisis tanah.	76
60. Data curah hujan (°C) Tahun 2011 – 2015.	77
61. Data suhu udara (°C) Tahun 2015.	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata letak percobaan	22
2. Respons tanaman bawang merah pada peubah jumlah daun akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.	28
3. Respons tanaman bawang merah pada peubah volume umbi akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.	31
4. Respons tanaman bawang merah pada peubah diameter umbi akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.	33
5. Respons tanaman bawang merah pada peubah bobot basah umbi Per sampel akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.	35
6. Respons tanaman bawang merah pada peubah bobot basah umbi per petak akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.	38
7. Respons tanaman bawang merah pada peubah bobot kering angin umbi per sampel akibat aplikasi pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.	40
8. Respons tanaman bawang merah pada peubah bobot kering angin umbi per petak akibat aplikasi pupuk hayati dan pemberian pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.	42

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran unggulan yang sejak lama telah diusahakan oleh petani secara intensif. Hal ini karena bawang merah memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi. Meskipun minat petani terhadap bawang merah cukup kuat namun dalam proses pengusahaannya masih ditemui berbagai kendala, baik kendala yang bersifat teknis maupun ekonomis (Sumarni dan Hidayat, 2005).

Berdasarkan deskripsi botanisnya, 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. Produksi bawang merah tahun 2014 mengalami peningkatan sebesar 1,234 juta ton, dibandingkan tahun 2013 sebesar 1, 011 juta ton. Konsumsi bawang merah di Indonesia 4,56 kg/kapita per tahun atau 0,38 kg/kapita per bulan, sehingga konsumsi nasional diperkirakan mencapai 1.608.000 ton per tahun (Direktorat Jenderal Hortikultura 2014), hal tersebut membuktikan bahwa ketersediaan bawang merah dalam negeri belum mencukupi kebutuhan bawang merah yang tinggi, dengan demikian produktivitas bawang merah perlu ditingkatkan lagi.

Salah satu faktor yang mempengaruhi produksi bawang merah nasional adalah kondisi tanah yang kurang unsur hara akibat digunakan secara terus menerus oleh petani. Diperlukan upaya penerapan teknologi yang sesuai untuk meningkatkan hasil produksi bawang merah, teknologi yang dapat diterapkan dalam budidaya bawang merah akibat tanah yang kekurangan unsur hara adalah pemupukan.

Tanah yang akan digunakan pada penelitian ini merupakan tanah Ultisols, Kandungan hara pada tanah Ultisols umumnya rendah karena pencucian basa berlangsung intensif, sedangkan kandungan bahan organik rendah karena proses dekomposisi berjalan cepat dan sebagian terbawa erosi. Pada tanah Ultisols yang mempunyai horizon kandik, kesuburan alaminya hanya bergantung pada bahan organik di lapisan atas. Dominasi kaolinit pada tanah ini tidak memberi kontribusi pada kapasitas tukar kation tanah, sehingga kapasitas tukar kation hanya bergantung pada kandungan bahan organik dan fraksi liat. Oleh karena itu, peningkatan produktivitas tanah Ultisols dapat dilakukan melalui perbaikan tanah (ameliorasi), pemupukan, dan pemberian bahan organik (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006)

Tanaman bawang merah yang akan ditanam pada penelitian ini memerlukan unsur hara yang cukup untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangannya karena ditanam pada jenis tanah Ultisols yang kurang unsur hara. Penggunaan pupuk anorganik dan organik dapat diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil produksi bawang merah melalui perbaikan sifat kimia, fisik dan biologi tanah. Dampak pemupukan yang efektif akan terlihat pada pertumbuhan tanaman yang optimal dan produksi yang meningkat secara nyata, oleh karena itu untuk

mendapatkan hasil yang maksimal tanaman bawang merah harus diberi unsur hara yang tepat.

Petani pada umumnya menggunakan pupuk untuk bawang merah terdiri dari pupuk tunggal seperti urea, ZA, SP-36 dan KCL dan pupuk majemuk seperti pupuk Majemuk NPK. Pupuk majemuk NPK terkandung tiga unsur hara makro yaitu N, P, dan K ketiga unsur hara ini mempunyai peranan yang penting untuk pertumbuhan dan hasil bawang merah.

Menurut Hardjowigeno S (2007), fungsi unsur hara N yaitu untuk memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman, tanaman yang tumbuh pada tanah yang cukup N, berwarna lebih hijau. Fungsi unsur hara N yaitu sebagai pembentukan protein. Gejala – gejala kekurangan N yaitu tanaman menjadi kerdil, pertumbuhan akar terbatas dan daun – daun kuning.

Unsur phosphour (P) pada bawang merah berperan untuk mempercepat pertumbuhan akar semai, dan dapat mempercepat pembungaan dan pemasakan umbi. Tanaman yang kekurangan unsur P maka akan terlihat gejala warna daun bawang hijau tua dan permukaannya terlihat mengkilap kemerahan dan tanaman menjadi kerdil.

Unsur kalium (K) berfungsi untuk pembentukan pati, mengaktifkan enzim, mempertinggi daya tahan terhadap kekeringan, penyakit, dan perkembangan akar. Kekurangan unsur kalium, daun tanaman bawang merah akan mengkerut atau keriting dan muncul bercak kuning transparan pada daun dan berubah merah kecoklatan.

Salah satu pupuk majemuk NPK yang biasa digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah adalah pupuk majemuk NPK Mutiara. Pupuk majemuk NPK Mutiara merupakan pupuk majemuk yang mengandung tiga unsur hara utama yang dibutuhkan tanaman, yaitu N, P, dan K dengan perbandingan unsur 16:16:16. Pemberian pupuk NPK Mutiara ke dalam tanah diharapkan memberikan pertumbuhan dan hasil yang optimal untuk tanaman bawang merah.

Tanaman bawang merah yang menggunakan benih umbi konvensional menunjukkan bahwa kebutuhan pupuk untuk produksi umbi bawang merah bervariasi antara 150–300 kg/ha N, 90–180 kg/ha P_2O_5 , dan 50–100 kg/ha K_2O , bergantung pada varietas, musim tanam, dan jenis tanah (Hidayat dan Rosliani, 1996)

Menurut Hasibuan (2004), unsur hara N, P, dan K yang terkandung dalam pupuk majemuk NPK di dalam tanah umumnya kurang efektif untuk menunjang pertumbuhan tanaman, hal ini karena pupuk majemuk NPK sering mengalami proses pencucian, penguapan, dan tererosi sehingga membuat ketersediaan unsur hara semakin berkurang, oleh karena itu perlu mengkombinasikan pupuk hayati dengan kandungan mikroorganisme yang mampu menyediakan kembali unsur hara N, P, dan K.

Pupuk hayati merupakan pupuk yang kandungannya adalah makhluk hidup (mikroorganisme) yang menguntungkan, baik bagi tanah maupun tanaman. Penggunaan pupuk hayati untuk hal ini tidak digunakan untuk menggantikan penggunaan pupuk NPK tetapi untuk mengefektifkan penggunaan pupuk NPK.

Pupuk hayati merupakan jenis pupuk yang tidak mengandung unsur hara seperti N, P, dan K. Pupuk hayati mengandung mikroorganisme yang memiliki peranan positif bagi tanaman yaitu membantu menyediakan hara yang dibutuhkan tanaman. Kelompok mikroba yang digunakan dalam pupuk hayati adalah mikroba yang mampu menambat unsur N dari udara dan mikroba yang dapat melarutkan unsur P dan K dalam keadaan yang tidak dapat diserap oleh tanaman menjadi dapat diserap oleh tanaman. Kelompok mikroorganisme tersebut antara lain seperti *Rhizobium* sp, *Azospirillum* sp, *Azotobacter* sp, *Aspergillus* sp, *Pseudomonas* sp, dan *Lactobacillus* sp. (Andriawan, 2010).

Penelitian ini dilakukan untuk menjawab masalah yang dirumuskan dalam pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana respons tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dalam pertumbuhan dan hasil akibat aplikasi pupuk hayati ?
2. Bagaimana respons tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dalam pertumbuhan dan hasil akibat aplikasi pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis ?
3. Apakah respons tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dalam pertumbuhan dan hasil akibat aplikasi pupuk hayati dipengaruhi oleh dosis pupuk majemuk NPK yang diberikan ?
4. Berapakah dosis pupuk majemuk NPK terbaik untuk aplikasi pupuk hayati yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) secara optimum ?

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui respons tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dalam pertumbuhan dan hasil akibat aplikasi pupuk hayati.
2. Mengetahui respons tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dalam pertumbuhan dan hasil akibat aplikasi pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis.
3. Mengetahui apakah respons tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dalam pertumbuhan dan hasil akibat aplikasi pupuk hayati dipengaruhi oleh dosis pupuk majemuk NPK yang diberikan.
4. Mengetahui dosis pupuk majemuk NPK terbaik untuk aplikasi pupuk hayati pada pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.).

1.3 Landasan Teori

Tanaman Bawang merah banyak ditanam di daerah dataran rendah dengan ketinggian antara 10 – 250 m di atas permukaan laut (Firmanto, 2011). Tanaman bawang merah membutuhkan kondisi lingkungan yang baik dengan suhu udara 25– 32 °C dan iklim kering dan tempat terbuka dengan pencahayaan kurang lebih 70% untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil yang optimal. Bawang merah termasuk tanaman yang memerlukan sinar matahari panjang yang akan berpengaruh pada laju fotosintesis dan pembentukan umbi (BPPT, 2007).

Bawang merah tumbuh baik pada tanah yang subur gembur dan banyak mengandung bahan organik dengan dukungan tanah lempung berpasir atau lempung berdebu. Tanaman bawang merah memerlukan tanah dengan derajat keasaman (pH) tanah 5,5 – 6,5 dan drainase serta aerasinya baik untuk mendapatkan hasil terbaik kemudian tanah tidak boleh tergenang oleh air karena dapat menyebabkan kebusukan pada umbi dan memicu munculnya berbagai penyakit (Sudirja, 2007).

Pemupukan adalah pemberian pupuk pada tanaman atau ke tanah atau substrat lainnya yang bertujuan untuk menyediakan unsur hara bagi tanaman, sedangkan unsur hara adalah bahan organik maupun anorganik yang diberikan kepada tanaman baik secara langsung maupun tidak langsung yang bertujuan untuk mendorong pertumbuhan tanaman, serta meningkatkan produksi. Pemupukan dapat diberikan dalam bentuk pupuk organik atau pupuk anorganik yang masing-masing memiliki kelebihan dan kelemahan. Pemberian kedua jenis pupuk pada penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman sekaligus memberikan kondisi tanah yang baik.

Pemberian pupuk secara optimal dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman bawang merah. Unsur hara makro utama yang mempengaruhi hasil dan kualitas bawang merah adalah N, P dan K. Unsur hara ini dibutuhkan lebih banyak karena tanaman sering mengalami defisiensi unsur hara tersebut. Oleh sebab itu, bawang merah membutuhkan penambahan hara dari luar untuk dapat hidup optimal (Hidayat dan Rosliana, 1996).

Pupuk hayati sebagai substans yang mengandung mikroorganisme hidup yang mengkolonisasi rizosfir atau bagian dalam tanaman dan memacu pertumbuhan dengan jalan meningkatkan pasokan ketersediaan hara primer dan/atau stimulus pertumbuhan tanaman target, bila dipakai pada benih, permukaan tanaman, atau tanah.

Menurut Rosliani dan Hilman (2002), penggunaan pupuk hayati dikombinasikan dengan pupuk majemuk NPK cenderung meningkatkan pertumbuhan dan hasil umbi bawang merah. Penggunaan kedua jenis pupuk tersebut selain dapat meningkatkan hasil umbi bawang merah juga cenderung meningkatkan efisiensi pemupukan.

1.4 Kerangka Pemikiran

Tanaman bawang merah yang akan ditanam pada penelitian ini memerlukan unsur hara yang cukup untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangannya karena ditanam pada jenis tanah Ultisols dengan berbagai kendala, salah satunya kahat unsur hara. Aplikasi pupuk anorganik dan organik diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah melalui perbaikan sifat kimia, fisik, dan biologi tanah. Pupuk Anorganik yang digunakan pada penelitian ini adalah pupuk majemuk NPK sedangkan pupuk organik yang digunakan pada penelitian ini adalah pupuk hayati Bio Max Grow (BMG).

Aplikasi pupuk majemuk NPK dengan dosis yang ditentukan ke dalam tanah belum tentu pada jumlah yang sama akan tersedia untuk tanaman karena tanah pada lokasi penelitian merupakan jenis tanah Ultisols dengan kandungan Al

(Aluminium) cukup tinggi sehingga unsur hara yang ada pada pupuk majemuk NPK dapat terjerap oleh Al terutama fosfor dan kandungan unsur hara yang tersedia akan berkurang.

Aplikasi pupuk hayati BMG yang mengandung beberapa bakteri antara lain *Azotobacter* sp., *Azospirillum* sp., *Lactobacillus* sp., *Pseudomonas* sp., mikroba selulolitik, hormon IAA, enzim *Alkaline Phosphatase* dan enzim *Acid Phosphatase* diyakini dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah yang ditanam pada tanah ultisols.

Aplikasi pupuk hayati BMG diharapkan dapat meningkatkan serapan unsur hara yang berasal dari pupuk majemuk NPK. Keberadaan *Pseudomonas* sp. dalam pupuk hayati BMG dapat membantu melarutkan fosfat yang terjerap menjadi tersedia dan diserap oleh tanaman bawang merah. Keberadaan *Azotobacter* sp. dapat meningkatkan dan memacu pertumbuhan tanaman karena berfungsi menambat nitrogen dari atmosfer.

Dengan demikian kombinasi antara pupuk majemuk NPK dengan aplikasi pupuk hayati secara bersama-sama diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah yang ditanam. Disatu sisi, dengan aplikasi pupuk majemuk NPK dapat meningkatkan jumlah unsur hara yang dibutuhkan tanaman, pada sisi lain, aplikasi pupuk hayati dapat meningkatkan efisiensi serapan unsur hara yang dibutuhkan tanaman bawang merah.

Aplikasi pupuk hayati yang di dalam pupuk tersebut mikroba yang bermanfaat untuk menyediakan unsur hara seperti *Azotobacter* Sp. yang dapat mengikat unsur

N dari udara dan *Pseudomonas* Sp. yang dapat melarutkan fosfat (P). Dengan adanya mikroorganisme tersebut dapat memberikan pengaruh agar unsur hara tetap berada didalam tanah atau tanaman dalam jumlah yang dibutuhkan oleh tanah atau tanaman.

Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut diperlukan suatu percobaan untuk mengetahui secara langsung interaksi yang terjadi antara pemberian pupuk majemuk NPK dengan berbagai dosis yang dikombinasikan dengan aplikasi pupuk hayati.

1.5 Hipotesis

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan dalam kerangka pemikiran, maka disusun hipotesis sebagai berikut :

1. Tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) memberikan respons dalam pertumbuhan dan hasil yang berbeda akibat aplikasi pupuk hayati.
2. Tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) memberikan respons dalam pertumbuhan dan hasil yang berbeda akibat aplikasi pupuk Majemuk NPK dengan berbagai dosis .
3. Respons tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dalam pertumbuhan dan hasil akibat aplikasi pupuk hayati dipengaruhi oleh dosis pupuk majemuk NPK.
4. Terdapat dosis pupuk majemuk NPK terbaik untuk aplikasi pupuk hayati yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) secara optimum.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani dan Morfologi Tanaman Bawang Merah

Menurut Tjitrosoepomo (2010), klasifikasi tanaman bawang merah adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Subdivisio : Angiospermae
Class : Monocotyledonae
Ordo : Liliaceae
Family : Liliales
Genus : *Allium*
Species : *Allium ascalonicum* 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 (Rahayu dan Berlian, 1999).

Bentuk daun tanaman bawang merah seperti pipa, yakni bulat kecil memanjang antara 50 –70 cm, berlubang, bagian ujungnya meruncing, berwarna hijau muda

sampai hijau tua, dan letak daun melekat pada tangkai yang ukurannya relatif pendek (Rukmana, 1995).

Bunga bawang merah merupakan bunga majemuk berbentuk tandan yang bertangkai dengan 50 – 200 kuntum bunga. Pada ujung dan pangkal tangkai mengecil dan dibagian tengah menggebung, bentuknya seperti pipa yang berku-bang di dalamnya. Tangkai tandan bunga ini sangat panjang mencapai 30 – 50 cm. Kuntumnya juga bertangkai tetapi pendek antara 0,2 – 0,6 cm (Wibowo, 2007).

Tajuk dan umbi bawang merah serupa dengan bawang bombay, tetapi ukurannya kecil. Perbedaan yang lainnya adalah umbinya yang berbentuk seperti buah jambu air, berkulit coklat kemerahan, berkembang secara berkelompok di pangkal tanaman. kelompok ini dapat terdiri dari beberapa hingga 15 umbi (Yamaguchi dan Rubatzky, 1998).

Tanaman bawang merah memiliki 2 fase tumbuh, yaitu fase vegetatif dan fase generatif. Tanaman bawang merah mulai memasuki fase vegetatif setelah berumur 11 – 35 hari setelah tanam (HST), dan fase generatif terjadi pada saat tanaman berumur 36 hari setelah tanam (HST). Pada fase generatif, ada yang disebut fase pembentukan umbi (36 – 50 hst) dan fase pematangan umbi (51 – 56 hst).

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Bawang Mera

2.2.1 Iklim

Bawang merah cocok di daerah yang beriklim kering dan mendapat sinar matahari lebih dari 12 jam. Bawang merah dapat tumbuh baik di dataran rendah maupun dataran tinggi dengan curah hujan 300 – 2.500 mm/thn dan suhunya 25°– 32° C. Jenis tanah yang dianjurkan untuk budidaya bawang merah adalah regosol, grumosol, latosol, dan aluvial, dengan pH 5,5 – 7.

Tanaman bawang merah lebih optimum tumbuh di daerah beriklim kering. Tanaman bawang merah peka terhadap curah hujan dan intensitas hujan yang tinggi serta cuaca berkabut. Tanaman ini membutuhkan sinar matahari yang maksimal.

Penanaman bawang merah sebaiknya ditanam pada suhu agak panas dan pada suhu yang rendah memang kurang baik. Pada suhu 22° C memang masih mudah untuk membentuk umbi, tetapi hasilnya tidak sebaik jika ditanam di dataran rendah yang bersuhu panas. Di bawah 22° C bawang merah sulit untuk berumbi atau bahkan tidak dapat membentuk umbi, sebaiknya ditanam di dataran rendah yang bersuhu antara 25 – 32 ° C dengan iklim kering, dan yang paling baik jika suhu rata-rata tahunnya adalah 30° C (Wibowo, 2007).

2.2.2. Tanah

Tanaman bawang merah cocok ditanam pada tanah gembur subur dengan drainase baik. Tanah berpasir memperbaiki perkembangan umbinya. pH tanah yang

sesuai sekitar netral, yaitu 5,5 hingga 6,5 (Ashari, 1995).

Jenis tanah yang paling baik untuk ditanami adalah tanah lempung yang berpasir atau berdebu karena sifat tanah yang demikian ini mempunyai aerasi yang bagus dan drainasenya pun baik. Tanah yang demikian ini mempunyai perbandingan yang seimbang antara fraksi liat, pasir, dan debu (Wibowo, 2007).

Tanah yang asam atau basa bahkan tidak baik untuk pertumbuhan bawang merah, jika tanahnya terlalu asam dengan pH di bawah 5,5 aluminium yang terlarut dalam tanah akan bersifat racun sehingga tumbuhnya tanaman akan menjadi kerdil. Tanah dengan pH di atas 7 atau di atas 6,5, garam mangan tidak dapat diserap oleh tanaman, akibatnya umbinya menjadi kecil dan hasilnya rendah, apabila tanahnya berupa tanah gambut yang pH-nya di bawah 4, perlu pengapuran dahulu untuk pembudidayaan tanaman bawang merah.

Tanah yang paling baik untuk lahan bawang merah adalah tanah yang mempunyai keasaman sedikit agak asam sampai normal, yaitu pH-nya antara 6,0-6,8.

Keasaman dengan pH antara 5,5 – 7,0 masih termasuk kisaran keasaman yang dapat digunakan untuk lahan bawang merah, tetapi yang paling baik adalah antara 6,0 – 6,8 (Wibowo, 2007)

2.3 Budidaya Bawang Merah Varietas “ Tuk-tuk”

Sebagian besar petani bawang merah di Indonesia menanam bawang merah menggunakan umbi bawang merah sebagai bibit, padahal dengan menggunakan umbi sebagai bibit membutuhkan biaya produksi yang lebih besar dibandingkan dengan menggunakan biji bawang merah karena dapat menghemat biaya produksi

sebesar 30 % sehingga salah satu perusahaan PT. East West Seed Indonesia, mulai mengenalkan budidaya/bertanam bawang merah menggunakan biji sehingga menjadi varietas unggul bawang merah asal biji pertama yang terdaftar.

Menurut Pardede (2013) dalam Manoppo, biaya produksi benih “Tuk-tuk” sekitar Rp 10 juta per hektar, jauh lebih murah dibanding sistem konvensional yang bisa mencapai Rp 45 juta per hektar. Hasil panen benih “Tuk-tuk” bisa mencapai 20 – 25 ton/ha, sedangkan hasil panen benih dari umbi konvensional berkisar 8 – 12 ton/ha.

Kebutuhan benih (biji) untuk 1 hektar berkisar antara 3 – 6 kg bergantung pada keberhasilan di persemaian dan jarak tanam yang digunakan. Semakin tinggi keberhasilan di persemaian semakin sedikit juga benih yang dibutuhkan, demikian juga semakin lebar jarak tanam maka semakin sedikit benih yang dibutuhkan. Konsep bertanam bawang merah dari biji hampir sama dengan menggunakan umbi, perbedaannya adalah jika menggunakan biji harus dilakukan tahap persemaian terlebih sedangkan bila menggunakan bibit umbi dapat langsung ditanam di lahan.

Benih bawang merah varietas “Tuk-tuk” berwarna hitam dan berukuran kecil dengan jumlah benih 350 biji/gram. Dibutuhkan waktu 5 – 6 minggu di persemaian sebelum bibit siap tanam, kemudian bibit ditanam dengan jarak 15 x 20 atau 20 x 20 tergantung tujuan pasar dan besar umbi yang diinginkan, untuk menghasilkan umbi yang besar diperlukan jarak tanam yang lebih lebar. Menurut Hidayat (2003) dalam Manoppo berdasarkan penelitian di Balitsa, penanaman dengan jarak 10 x 10 cm dengan 2 bibit per lubang akan menghasilkan umbi dengan

ukuran yang ideal untuk pasar Indonesia. Bawang merah dapat dipanen setelah 16 minggu setelah tanam.

Media tanam yang dibutuhkan untuk persemaian adalah tanah yang remah dan gembur kemudian dapat menggunakan media campuran pupuk kandang dengan tanah (1:1) atau dengan menambahkan arang sekam. Untuk mendapatkan hasil persemaian yang baik 1 gram benih ditabur dalam larikan, setelah 6 minggu bibit bawang merah terlihat kokoh berwarna hijau segar, serta memiliki daun 5–6 helai sehingga bibit dapat dipindah tanam. Pemupukan dapat dilakukan secara konvensional yaitu menggunakan air cucian beras yang diberikan setiap 3 hari sekali, dapat juga menggunakan air cucian ikan/daging setiap seminggu sekali pada saat pembentukan umbi.

Pemupukan standar yang dilakukan adalah dengan menggunakan pupuk NPK (16:16:16) ditambahkan pada 4 minggu dan 5 minggu setelah semai sebanyak 0,5 g/liter. Pemupukan dengan NPK dilakukan 8 minggu dan 10 minggu setelah semai dengan dosis 0,75 g/liter dan 11 minggu dan 12 minggu setelah semai dengan dosis 2,5 g/liter, sedangkan minggu ke 13 dan 14 setelah semai dilakukan pemupukan 1,5 g/liter pupuk NPK (16:16:16) dan pupuk KCl 1,5 g/liter (Cap Panah Merah, 2013).

2.4 Pupuk Majemuk NPK Mutiara

Pupuk majemuk NPK Mutiara dengan perbandingan 16: 16: 16 merupakan pupuk majemuk yang dapat larut secara perlahan dan memiliki komposisi unsur hara yang seimbang. Pupuk NPK mutiara berwarna kebiru-biruan dengan butiran

mengkilap seperti mutiara dan berbentuk padat. Pupuk NPK mutiara mempunyai beberapa keunggulan antara lain sifatnya yang lambat larut sehingga dapat mengurangi kehilangan unsur hara akibat penguapan, penjerapan koloid oleh tanah dan pencucian. Pupuk NPK mutiara memiliki kandungan unsur hara yang seimbang, lebih efisien dalam penggunaannya. Pupuk NPK mutiara sifatnya tidak terlalu higroskopis sehingga tahan simpan dan tidak mudah menggumpal.

(Novizan, 2010).

Pemakaian pupuk majemuk NPK akan memberi suplai unsur N, P, dan K yang seimbang, sehingga dengan pemberian pupuk NPK yang mengandung unsur N, P dan K tersebut akan membantu pertumbuhan tanaman. Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk yang terdiri dari unsur N, P dan K. Fungsi unsur nitrogen sebagai pupuk adalah untuk memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman (tanaman yang tumbuh pada tanah yang cukup unsur N akan berwarna lebih hijau) dan membantu proses pembentukan protein (Hardjowigeno, 2003).

Menurut Samadi (2009), rekomendasi umum dosis pemupukan pada bawang merah adalah 200 kg N/ha, 90 P₂O₅ kg/ha dan 75 kg K₂O/ha. Pupuk NPK Mutiara (16-16-16) mengandung unsur N (16 % N), P (16 % P₂O₅), dan K (16 % K₂O). Pemakaian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) diharapkan dapat mengantisipasi kekurangan hara N, P, dan K pada tanaman bawang merah.

Hasil penelitian Sumarni *et al.* (2012) menunjukkan bahwa bobot umbi kering bawang merah nyata dipengaruhi oleh interaksi antara varietas dengan pemupukan N, P dan K. Pemberian pupuk N, P dan K meningkatkan hasil umbi varietas Bima Curut dan Bangkok.

2.5 Deskripsi Pupuk Hayati

Menurut Vessey (2003), pupuk hayati adalah pupuk yang mengandung mikroorganisme hidup, yang ketika diaplikasikan kepada benih, permukaan tanaman atau tanah dapat memacu pertumbuhan tanaman. Pupuk hayati adalah pupuk biologi aktif terdiri dari mikroba yang dapat meningkatkan efisiensi pemupukan, kesuburan, dan kesehatan tanah.

Pupuk hayati BMG mengandung bakteri yang berguna bagi tanah dan tanaman.

Beberapa bakteri yang biasa digunakan dalam pupuk hayati antara lain

Azotobacter sp., *Azospirillum* sp., *Lactobacillus* sp., dan *Pseudomonas* sp..

Pupuk hayati berguna untuk mengaktifkan serapan unsur hara oleh tanaman, menekan *soil borne disease*, mempercepat proses pengomposan, memperbaiki struktur tanah, dan menghasilkan substansi aktif yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Mikroba seperti *Azospirillum* sp., yaitu genus bakteri ini mampu menambat nitrogen di atmosfer dan memacu pertumbuhan tanaman (Holguin *et al.*, 1999).

Azotobacter merupakan bakteri gram-negatif aerob nonsimbiotik yang berfungsi sebagai pengikat unsur N bebas sehingga bakteri ini mempunyai pengaruh terhadap sifat fisik dan kimia tanah dalam meningkatkan kesuburan tanah (Supriyadi, 2009). *Lactobacillus* memiliki kemampuan membusukkan materi tanaman yang sangat baik. Produksi asam laktatnya membuat lingkungannya bersifat asam dan mengganggu pertumbuhan beberapa bakteri merugikan.

Pseudomonas berfungsi melarutkan fosfat dalam keadaan yang tidak dapat diserap oleh tanaman menjadi dapat diserap oleh tanaman (Rao, 1982).

Pupuk hayati Bio Max Grow (BMG) yang mengandung *Azospirillum* sp., *Azotobacter* sp., *Lactobacillus* sp., *Microba* pelarut fospat, *Microba selulolitik*, *Pseudomonas* sp., hormon *Indole Acetic Acid*, Enzim *Alkaline Fostase*, dan enzim *Acid Fostase*. insektisida dan fungisida.

Tabel 1. Komposisi Mikroorganisme Pupuk Hayati Biomax Grow.

Jenis Mikroorganisme	Jumlah	Satuan
<i>Azospirillum</i> sp	0,4 x 10 ⁶	Cfu/ml
<i>Azotobacter</i> sp	8,5 x 10 ⁶	Cfu/ml
<i>Lactobacillus</i> sp	12 x 10 ⁶	Cfu/ml
<i>Microba</i> pelarut fospat	7,2 x 10 ⁶	Cfu/ml
<i>Microba selulolitik</i>	5,3 x 10 ⁶	Cfu/ml
<i>Pseudomonas</i> sp	5,9 x 10 ⁶	Cfu/ml

Sumber : PT. Unggul Niaga Selaras (2013)

Menurut PT. Unggul Niaga Selaras 2013 tentang manfaat pupuk hayati BMG antara lain untuk menyehatkan tanah dan tanaman melalui perbaikan struktur dan tekstur tanah yang mengalami kerusakan karena pemakaian pupuk kimia secara terus menerus dan berlebihan, merangsang pertumbuhan akar tanaman sehingga jangkauan akar mengambil unsur hara yang diperlukan meningkat, mengurai dan merombak faktor penghambat, sehingga terjadi keseimbangan yang menjamin ketersediaan unsur hara atau zat yang dibutuhkan oleh tanaman, mengefisiensi dan menghemat biaya pemupukan, karena dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia hingga 50%, meningkatkan hasil produksi 20%-50% karena perbaikan kesuburan tanah dan optimalnya proses fotosintesa, sehingga bulir/umbi/buah lebih padat dan berisi, dan memperbaiki kualitas rasa, aroma, dan selera terhadap biji atau buah yang dihasilkan.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung dengan jenis tanah Ultisol, mulai bulan Juni hingga September 2015.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan - bahan yang digunakan adalah benih bawang merah varietas Tuk-tuk Cap Panah Merah, pupuk kandang kambing, pupuk majemuk NPK Mutiara, pupuk hayati Bio Max Grow (BMG).

Sedangkan alat - alat yang digunakan adalah timbangan, gelas ukur, jangka sorong, gembor, *sprayer*, kantong plastik, meteran, cangkul, kertas label, alat tulis tali rafia, bambu, sabit.

3.3 Metode Penelitian

Untuk menjawab pertanyaan dalam rumusan masalah dan untuk menguji hipotesis, penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) berpola faktorial 4 x 2 dengan faktor pertama dosis pupuk majemuk NPK Mutiara (a) dan faktor kedua aplikasi pupuk hayati (b). Faktor

pertama terdiri dari empat taraf yaitu a_0 = tanpa pupuk majemuk NPK mutiara, a_1 = 50 g/ petak atau setara dengan 500 kg/ha, a_2 = 100 g/petak atau setara dengan 1.000 kg/ha, dan a_3 = 150 g/ petak atau setara dengan 1.500 kg/ha. Faktor kedua terdiri dari dua taraf yaitu b_0 = tanpa pupuk hayati BMG dan b_1 = dengan pupuk hayati BMG (1 ml/l).

Seluruh perlakuan diulang sebanyak 3 kali dengan jumlah petak percobaan 24 petak. Setiap satuan percobaan ditanam 99 tanaman dengan jarak tanam 10x8 cm dengan ukuran petak percobaan 1x1 m. Dari 99 tanaman per petak 10 tanaman adalah sampel. Sehingga populasi tanaman bawang merah sebanyak 2.376 tanaman dan 240 tanaman untuk sampel.

Homogenitas ragam antar perlakuan diuji dengan uji Bartlett, pengaruh-pengaruh utama bersifat aditif (menambah) diuji dengan uji Tukey dan bila asumsi terpenuhi maka analisis data dilanjutkan dengan uji polinomial orthogonal. Semua pengujian dilakukan pada taraf 5%.

3.4 Pelaksanakan penelitian

3.4.1 Penentuan Petak Perlakuan

Lahan percobaan yang diaplikasikan pupuk majemuk NPK Mutiara dan pupuk hayati disiapkan dengan penentuan petak- petak penelitian di lapangan yang telah dilakukan pengacakan sebagai berikut :

I	II	III	
a_2b_0	a_1b_1	a_1b_0	
a_1b_0	a_0b_1	a_1b_1	
a_2b_1	a_3b_0	a_0b_0	U ↑
a_1b_1	a_2b_0	a_0b_1	
a_3b_0	a_2b_1	a_3b_1	
a_0b_0	a_0b_0	a_2b_0	
a_3b_1	a_1b_0	a_3b_0	
a_0b_1	a_3b_1	a_2b_1	

Gambar 1. Tata letak percobaan

Ukuran petak percobaan yaitu $1 \times 1 m^2$, masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali dengan jarak antar petak perlakuan yaitu 0,50 m dan jarak antar ulangan 0,75 m.

3.4.2 Analisis Tanah

Sebelum dilakukan pertanaman, terlebih dahulu dilakukan analisis tanah awal untuk mengetahui N total, P tersedia, K total pH H_2O dan C-Organik. Analisis N total dilakukan dengan menggunakan metode Kjeldhal, P tersedia dengan metode Bray, K total dengan metode Electrode Hydrogen.

3.4.3 Persemaian

Persemaian benih bawang merah dilakukan di lahan, dengan membuat media untuk persemaian dari kotoran kambing, arang sekam dan tanah dengan

perbandingan 1:1:1. Luas ukuran petak untuk persemaian yaitu 3x1 m, kemudian petak tersebut ditutup dengan plastik selama 5 hari agar persemaian benih bawang merah dapat cepat tumbuh dan terhindar dari sinar matahari langsung dan cuaca buruk.

3.4.4 *Penanaman*

Penanaman bibit bawang merah dilakukan setelah tanaman berumur 25 hari di persemaian, kemudian tanaman bawang merah siap dipindahkan kelahan.

Sebelum bibit dipindah ke lahan, bibit diberi air dan disemprot dengan fungisida untuk mencegah penyakit yang mungkin timbul dilahan.

3.4.5 *Aplikasi Perlakuan*

1. Aplikasi pupuk NPK Mutiara

Aplikasi pupuk majemuk NPK Mutiara dilakukan satu kali yaitu pada satu minggu setelah tanam. Aplikasi pupuk NPK Mutiara diberikan sesuai perlakuan. Pemberian pupuk NPK dengan cara ditugal sekitar tanaman.

2. Aplikasi pupuk hayati (BMG)

Aplikasi pupuk hayati BMG dilakukan sebanyak tiga kali yaitu satu minggu setelah tanam, tiga minggu setelah tanam, dan lima minggu setelah tanam.

Aplikasi pupuk hayati BMG akan diberikan dengan dosis b_0 = tanpa pupuk hayati BMG, $b_1 = 1$ ml/l. Pemberian pupuk hayati disemprot di permukaan tanah dan tanaman.

3.4.6 *Pemeliharaan*

Pemeliharaan rutin yang dilakukan meliputi penyiraman dan penyiangan gulma dilakukan dengan cara membersihkan gulma secara manual pada petak percobaan. Sedangkan pengendalian hama dan penyakit dilakukan bila diperlukan.

3.4.7 *Panen dan Pascapanen*

Umbi bawang merah dapat dipanen setelah paling sedikit 75% daun bagian atas rebah yaitu pada umur 65 hari setelah tanam. Panen dilakukan dengan cara mencabut tanaman secara hati-hati agar umbinya tidak rusak atau tertinggal. Umbi yang telah dipanen, dibersihkan dan diikat untuk dikeringkan. Pengeringan umbi dilakukan dengan cara dijemur selama kurang lebih 3 hari sampai benar-benar kering, kadar air bawang merah sampai 75 %.

3.5 Pengamatan

Pengamatan dilakukan setiap pekan sejak 1 minggu setelah tanam. Pengukuran dilakukan terhadap tanaman sampel yang telah ditentukan pada seminggu setelah pindah tanam. Peubah yang diamati/diukur meliputi:

(1) Jumlah Daun

Penghitungan jumlah daun dilakukan sejak seminggu setelah pindah tanam.

(2) *Tinggi Tanaman*

Tinggi tanaman diukur sejak seminggu setelah pindah tanam hingga tanaman dipanen. Tanaman diukur mulai dari atas permukaan tanah hingga titik tumbuh tanaman.

(3) *Volume Umbi*

Pengukuran volume umbi dengan cara umbi dimasukkan kedalam gelas ukur yang berisi air, volume umbi dilihat dari kenaikan air ketika umbi dimasukkan .

(4) *Jumlah Umbi*

Umbi yang telah dipanen dihitung jumlahnya per tanaman. Jumlah umbi tersebut pada akhir panen diakumulasikan sehingga didapat jumlah total umbi per tanaman.

(5) *Diameter Umbi*

Umbi sampel setelah dibersihkan dari tanah selanjutnya diukur diameter umbinya menggunakan jangka sorong.

(6) *Bobot Umbi Basah per sampel*

Bobot basah umbi dinyatakan dalam satuan gram (g) dengan cara menimbang bagian umbi tanaman sampel yang berjumlah 10 tanaman, sesaat setelah panen sehingga umbi masih dalam keadaan segar. Umbi dibersihkan dari akar, daun dan tanah.

(7) Bobot Umbi Basah per petak

Bobot umbi basah dinyatakan dalam satuan gram (g) dan diperoleh dengan cara menimbang bagian umbi per petak yang telah dipanen sehingga umbi masih dalam keadaan segar. Umbi dibersihkan dari akar, daun dan tanah.

(8) Bobot Kering Angin Umbi per sampel

Penimbangan bobot kering angin umbi dilakukan setelah umbi bawang merah dikeringanginkan selama tiga hari dan diharapkan tidak terkena sinar matahari secara langsung, 10 tanaman yang menjadi sampel saja yang diukur.

(9) Bobot Kering Angin Umbi per petak

Penimbangan bobot kering angin umbi dilakukan setelah umbi bawang merah dikeringanginkan selama tiga hari dan diharapkan tidak terkena sinar matahari secara langsung, tanaman pada satu petak percobaan yang diukur.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Aplikasi pupuk hayati memperlihatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah yang lebih tinggi dibandingkan tanpa pupuk hayati (b_0) melalui peubah : volume umbi (45,7%), bobot basah umbi persampel (30,06%), bobot basah umbi per petak (15,2%), bobot kering angin umbi per sampel (46,36%), dan bobot kering angin umbi per petak (14,38%).
2. Pupuk majemuk NPK berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah yang ditunjukkan pada peubah : jumlah daun, diameter umbi , volume umbi, bobot basah umbi per sampel, bobot basah umbi per petak, bobot kering angin umbi per sampel, dan bobot kering angin umbi per petak.
3. Respons tanaman bawang merah terhadap aplikasi pupuk hayati dipengaruhi oleh aplikasi pupuk majemuk NPK yang ditunjukkan pada peubah diameter umbi, volume umbi, bobot basah umbi per petak, bobot basah umbi per sampel, bobot kering angin umbi per sampel, dan bobot kering angin umbi per petak.

4. Dosis pupuk NPK terbaik untuk aplikasi pupuk hayati yaitu pada rentang dosis pupuk majemuk NPK 73 – 130 g/petak (730 – 1.300 kg/ha) yang ditunjukkan pada peubah : volume umbi, bobot basah umbi per sampel, bobot basah umbi per petak, dan bobot kering angin umbi per sampel.

5.2 Saran

Disarankan untuk penelitian lanjutan untuk mencari dosis terbaik pupuk hayati BMG yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah.

PUSTAKA ACUAN

- Andriawan, I. 2010. *Efektivitas Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah (Oryza sativa L.)*. Skripsi. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 42 hlm
- Aryani N. 2016. Pengaruh Pemberian Vermikompos dan Pupuk Pelengkap Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah TUK-TUK (*Allium ascalonicum L.*) dan Beberapa Sifat Kimia Tanah Ultisol. *Skripsi Universitas Lampung*. Bandar Lampung. Hlm 2.
- Ashari, Sumeru. 1995. *Hortikultura aspek budidaya*. UI Press: Jakarta. 62 Hlm.
- Badan Pusat Statistik. 2015. *Data Luas Panen, Produksi dan Produktivitas bawang merah 2009-2013*. www.bps.go.id. Diakses pada tanggal 14 januari 2016 pukul 20.00 WIB.
- BPPT. 2007. *Teknologi Budidaya Tanaman Bawang Merah*. <http://iptek.net.id/ind/teknologi-bawang-merah/index.php>. Diakses 20 mei 2015
- Dewi, N. 2012. *Aneka Bawang*. Pusatkan Baru Press. Jogjakarta. 195 hlm.
- Direktorat Jendral Hortikultura. 2014. *Konsumsi Bawang Merah*. Diakses pada tanggal 20 april 2016 pukul 20.37 WIB.
- Firmanto, B.H. 2011. *Praktis Bertanam Bawang Merah Secara Organik*. Penerbit Angkasa, Bandung. 44 Hlm.
- Tjitrosoepomo G. 2010. *Taksonomi Umum*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. 149 Hlm.
- Hasibuan. 2004. *Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. USU Press. Medan. Hlm 53-54.
- Hardjowigeno S. 2003. *Ilmu Tanah*: Akademika Pressindo. Bogor. hlm 66-70

- Hidayat, A & Rosliani, R. 1996. *Pengaruh pemupukan N, P, dan K pada pertumbuhan dan produksi bawang merah kultivar Sumenep*. J. Hort., vol. 5, no. 5, hlm 39-43
- Holguin, G., Patten C. L., and Glick B. R.. 1999. *Genetics and molecular biology of Azospirillum*. Biol Fertil Soils 29: 10–23 Q Springer-Verlag.
- Manoppo J.A. 2015. *Pengaruh Pupuk Kandang dan Takaran NPK Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (Allium Ascalonicum L.)*. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung. Hlm 15-17
- Novizan. 2010. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif Edisi Revisi*. Agromedia. Jakarta. 128 Hlm.
- Prasetyo, B.H dan Suridakarta D.A. 2006. *Karakteristik, Potensi, dan teknologi pengelolaan tanah ultisol untuk pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia*. Jurnal Litbang Pertanian, 25(2): (hlm. 41)
- Rahayu, E, dan Berlian, N. 1999. *Bawang Merah*. Penebar Swadaya, Jakarta. 89 hlm.
- Rosliani R. Dan Hilman Y. 2002. *pengaruh pupuk urea hayati dan pupuk organik penambat nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah*. Jurnal hortikultura. 12(1) : 17-27
- Rukmana, P. 1995. *Bawang Merah Budidaya dan Pengolahan Pascapanen*. Kanisius. Jakarta. 18 hal.
- Samadi, B dan Cahyono. 2009. *Bawang Merah*. Kanisius. Jogjakarta. 35 hlm
- Saraswati R. Santosa E. dan Yuniarti E. 2006 *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Jawa Barat. 211 Hlm.
- Simanungkalit R.D.M, Saraswati R, Hastuti R.D dan Husen E. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Jawa Barat. 113 Hlm.
- Sudirja, R. 2007. *Bawang Merah*.
<http://lablink.or.id/Agro/bawangmerah/Alternariapatrait>. html. diakses tanggal 20 Mei 2015
- Sumarni, N. dan Hidayat A. 2005. *Budidaya Bawang merah*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Jakarta Selatan.

- Sumarni, N, Rosliani, R dan Basuki,RS.2012.*Respon Pertumbuhan, Hasil Umbi, dan Serapan Hara NPK Tanaman Bawang Merah terhadap Berbagai dosis pemupukan NPK pada tanah Alluvial*. Balai Penelitian Tanaman Sayur. Bandung. J Hort. 22 (4) : 366-375 hlm 366-368
- Suparman. 2010. *Bercocok Tanam Bawang Merah*. Azka Press. Jakarta. 77 hlm.
- Supriyadi, M. 2009. *Pengaruh Pupuk Kandang Dan NPK Terhadap Populasi Bakteri Azotobacter DanBudidaya Cabai (Capsicum Annum)*. (www.biosains.mipa.uns.ac.id). Diakses pada tanggal 31 Maret 2015 pukul 08.00 WIB
- Susyani, D. 2012. Pengaruh Takaran Pupuk Majemuk NPK (16:16:16) dan Konsentrasi pupuk Daun pada pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai (*Capsicum annum L.*). *Skripsi*. Universitas Lampung. Hlm 51.
- Suwahyono, U. 2011.*Petunjuk Praktis Penggunaan Pupuk Organik Secara Efektif dan Efisien*. Penebar Swadaya. Jakarta. 148 hlm.
- Wibowo ,singgih. 2007. *Budidaya Bawang Merah*. Penebar Swadaya. Jakarta. 212 Hlm.
- Widawati, S. dan Suliasih. 2006. *Augmentasi Bakteri Pelarut Fosfat (BPF) Potensial sebagai Pemacu Pertumbuhan Caysin (Brasica Caventis oed) di Tanah Marginal*. Jurnal Biodeversitas. 7 (1) : 10-14
- Vessey J.K. 2003. *PGPR as biofertilizers*. Plant Soil 255: 571-586.
- Yamaguchi, M., dan Rubatzky E.V. 1998. *Sayuran Dunia Jilid I*. ITB Press. Bandung. Hlm 43-44