

**PENGARUH KOMBINASI PUPUK ORGANONITROFOS DAN PUPUK
ANORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)
PADA TANAH ULTISOL**

(Skripsi)

Oleh

KHARLA KURNIAWATI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

ABSTRAK

PENGARUH KOMBINASI PUPUK ORGANONITROFOS DAN PUPUK ANORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.) PADA TANAH ULTISOL

Oleh

Kharla Kurniawati

Pupuk Organonitrofos merupakan pupuk organik yang dirakit dari bahan-bahan kotoran sapi segar, limbah MSG, sabut kelapa, *Trichoderma* sp., serta mikroba penambat N dan pelarut P sehingga diharapkan dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah serta mengetahui kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik yang paling efektif secara agronomis. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 11 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan adalah kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk Organonitrofos dan anorganik pada T9 (75% Organonitrofos +

75% NPK) memberikan hasil produksi tanaman bawang merah terbaik yang dapat dilihat berdasarkan bobot umbi basah per hektar mencapai 9,59 t ha⁻¹ dan merupakan dosis paling efektif secara agronomis karena memiliki nilai RAE 131%. Terdapat korelasi yang nyata antara N-total dan P-tersedia tanah dengan bobot daun kering tanaman bawang merah.

Kata kunci: bawang merah, kombinasi pupuk, Organonitrofos, pupuk anorganik

**PENGARUH KOMBINASI PUPUK ORGANONITROFOS DAN PUPUK
ANORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)
PADA TANAH ULTISOL**

Oleh

KHARLA KURNIAWATI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

Pada

Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

Judul Skripsi : PENGARUH KOMBINASI PUPUK ORGANONITROFOS DAN PUPUK ANORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.) PADA TANAH ULTISOL

Nama Mahasiswa : Kharla Kurniawati

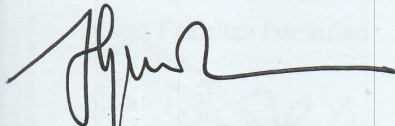
Nomor Pokok Mahasiswa : 1314121097

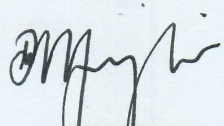
Jurusan : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian


MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


Ir. Kus Hendarto, M.S.
NIP 195703251984031001


Prof. Dr. Ir. Dermiyati, M.Agr.Sc.
NIP 196308041987032002

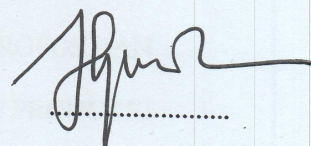
2. Ketua Jurusan Agroteknologi


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

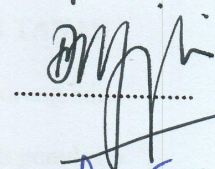
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

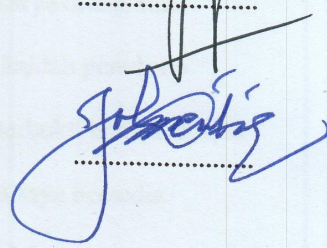
Ketua : Ir. Kus Hendarto, M.S.



Sekretaris : Prof. Dr. Ir. Dermiyati, M.Agr.Sc.



Penguji
Bukan Pembimbing : Ir. Yohannes Cahya Ginting, M.P.



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 28 Maret 2018

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “PENGARUH KOMBINASI PUPUK ORGANONITROFOS DAN PUPUK ANORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.) PADA TANAH ULTISOL” merupakan hasil karya saya sendiri 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 oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, April 2018



Kharla Kurniawati
NPM 1314121097

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Jakarta pada 24 Agustus 1995, sebagai anak pertama dari tiga bersaudara dari ayahanda Rudi Kurniawan dan ibunda Suwanti. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SD N 02 Sukarame Bandar Lampung pada tahun 2007, Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 23 Bandar Lampung pada tahun 2010, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) Al-Huda pada tahun 2013.

Pada tahun 2013, Penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Pada bulan Juli sampai Agustus tahun 2016 Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Taman Hortikultura (*Horti Park*) Lampung. Pada bulan Januari sampai Februari tahun 2017 Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Tempuran, kecamatan Trimurjo, kabupaten Lampung Tengah. Penulis menjadi Asisten Dosen pada praktikum mata kuliah Produksi Tanaman Pangan pada tahun 2016 untuk Program Studi Agroteknologi .

*“Indeed, with hardship (will be) ease. So when you have finished (your duties)
then stand up (for worship). And to your Rabb direct (your) longing.*

(Q.S Al-Insyiroh: 6-8)

*“Be a student with good attitude and personality. Respect your teachers, respect
your classmates, and most of all is respect your works”*

(Kharla Kurniawati)

*“Everyone suffers in their life. There are many sad days, but we have to have
better days. That’s what makes us live and makes us dream”*

(Kim Namjoon Oppa)

*Dengan penuh rasa syukur yang selalu ditujukan kepada
Allah Subhanahuwata'ala
kupersembahkan karya kecil ini untuk:*

*Keluargaku tercinta, ayahanda Rudi Kurniawan, ibunda Suwanti dan
adik-adik Diega Atiqi Kurniawan dan Talentio Haq Kurniawan yang
telah memberikan cinta, kasih sayang, motivasi, semangat, dan doa
kepada Penulis.*

Serta

Almamater tercinta

AGROTEKNOLOGI UNIVERSITAS LAMPUNG

SANWACANA

Alhamdulillahirabbil'amin, puji syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah *Subhanahu wa ta'ala*, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya serta berbagai kemudahan yang telah diberikan-Nya Penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini. Shalawat dan salam tidak lupa Penulis haturkan kepada Rasulullah Muhammad *Shalallahu'alaihiwasallam*.

Skripsi dengan judul **“Pengaruh Kombinasi Pupuk Organonitrofos dan Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascaloncum*) pada Tanah Ultisol”** merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pertanian di Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Ir. Kus Hendarto, M. S., selaku Dosen Pembimbing Pertama atas fasilitas penelitian, saran, gagasan, bimbingan, dan semangat belajar yang telah diberikan selama penelitian sampai penulisan skripsi ini selesai;
2. Prof. Dr. Ir. Dermiyati. M. Agr. Sc., selaku Pembimbing Kedua atas saran, nasihat, dan bimbingan selama penelitian sampai penulisan skripsi ini selesai;
3. Ir. Yohannes Cahya Ginting, M. P., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan pengarahan, saran, dan motivasi selama penulisan skripsi;

4. Dr. Ir. Erwin Yuliadi, M. Sc., selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan nasihat dan arahan;
5. Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
6. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
7. Orang tua tercinta ayahanda Rudi Kurniawan, ibunda Suwanti, dan adik-adik Diega Atiqi Kurniawan dan Talentio Kurniawan Haq yang selalu memberikan doa dan dukungan secara moral dan material;
8. Eka Aprilia, S.P., Irfan Pratama Putra, S.P., S. Bherliana Maharani, Gaby Chintya, Aftimar Syafiri Abda'u, Dominicus P. Samosir, dan Amardika sebagai teman satu tim penelitian atas segala saran, bantuan, dukungan, dan kerjasama yang baik selama Penulis melaksanakan penelitian hingga menyelesaikan skripsi;
9. Rizki Noviyani, Wening Tyas Aprilia, Reni Novriyanti, Cintya Fransischa, Robbi Narullah, dan Fajar Subekti atas saran bantuan, dan motivasi selama Penulis melaksanakan penelitian hingga menyelesaikan skripsi;
10. Ryandi Eka Putra atas dukungan, bantuan, motivasi, dan doa;
11. Sahabat Agroteknologi Kory, Jeanette, Risma, Gietha, Garcia, Rini, seluruh angkatan 2013, serta teman seperjuangan KKN 2017 atas kebersamaan, dukungan, dan keceriaan;
12. Keluarga Besar Perma AGT dan semua pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu per satu yang secara langsung telah membantu Penulis baik selama pelaksanaan penelitian maupun dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya, dan
Penulis berharap semoga Allah *Subhanahu wa ta'ala* membalas kebaikan semua
pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Bandar Lampung, Maret 2018
Penulis,

Kharla Kurniawati

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	5
1.3 Kerangka Pemikiran	5
1.4 Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tanaman Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.)	7
2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Bawang Merah	8
2.2.1 Iklim	8
2.2.2 Suhu dan Ketinggian Tempat	9
2.2.3 Tanah	9
2.3 Permasalahan Tanah Ultisol dan Upaya Memperbaiki Kesuburannya	9
2.4 Pengaruh Pemberian Pupuk Organik, Pupuk Anorganik, dan Kombinasinya terhadap Pertumbuhan Tanaman	12
2.5 Pengaruh Pupuk Organik dan Kombinasinya dengan Pupuk Anorganik terhadap Sifat Tanah	14
2.6 <i>Relative Agronomic Effectiveness</i>	16
III. BAHAN DAN METODE	17
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.2 Bahan dan Alat	17
3.3 Metodologi Penelitian	18
3.4 Pelaksanaan Penelitian	19
3.4.1 Pemilihan Bibit	19
3.4.2 Persiapan Media Tanam	19

3.4.3 Tata Letak Penelitian	19
3.4.4 Aplikasi Pupuk Organonitrofos	20
3.4.5 Penanaman	20
3.4.6 Aplikasi Pupuk Susulan	21
3.4.7 Pemeliharaan	21
3.4.8 Pemanenan	21
3.4.9 Pengambilan Sampel Tanah	22
3.5 Variabel Pengamatan	22
3.5.1 Tinggi Tanaman	22
3.5.2 Jumlah Daun	22
3.5.3 Jumlah Umbi	23
3.5.4 Bobot Umbi Basah	23
3.5.5 Bobot Umbi Kering Angin	23
3.5.6 Susut Bobot Umbi	23
3.5.7 Volume Umbi	24
3.5.8 Bobot Daun Kering	24
3.5.9 Analisis Tanah	24
3.5.10 Uji Keefektivan Pupuk Organonitrofos	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Hasil Penelitian	26
4.1.1 Sifat Kimia Tanah Taman Bogo Sebelum Tanam dan Sesudah Panen	27
4.1.2 Pengaruh Pupuk Organonitrofos dan Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah	27
4.1.2.1 Tinggi Tanaman	28
4.1.2.2 Jumlah Daun	39
4.1.2.3 Bobot Daun Kering	31
4.1.2.4 Jumlah Umbi per Tanaman	32
4.1.2.5 Volume Umbi	32
4.1.2.6 Bobot Umbi Basah per Tanaman	33
4.1.2.7 Bobot Umbi Kering Angin per Tanaman	33
4.1.2.8 Susut Bobot Umbi per Tanaman	34
4.1.3 Keefektivan Agronomis Pupuk Organonitrofos	34
4.1.4 Uji Korelasi Beberapa Sifat Kimia Tanah dengan Variabel Produksi Tanaman Bawang Merah	35
4.2 Pembahasan	37
4.2.1 Perubahan Sifat Kimia Tanah Setelah Panen	37
4.2.2 Pengaruh Pupuk Organonitrofos dan Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah	40
V. SIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Simpulan	48
5.2 Saran	49

DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	56
Tabel 57-63	57
Gambar 6 – 17	85

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perlakuan kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik	18
2. Sifat kimia pupuk Organonitrofos	20
3. Perlakuan kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik pada setiap <i>Polybag</i>	21
4. Analisis sifat kimia tanah Taman Bogo sebelum aplikasi pupuk	27
5. Analisis sifat kimia tanah Taman Bogo setelah pemanenan	27
6. Rekapitulasi hasil uji DMRT pengaruh pemberian kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah pada tanah Ultisol	28
7. Uji DMRT taraf 5% terhadap bobot daun kering (g tanaman ⁻¹), jumlah umbi (suing tanaman ⁻¹), dan volume umbi (ml umbi ⁻¹) tanaman bawang merah	31
8. Pengaruh pemberian kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik terhadap bobot umbi basah (g tanaman ⁻¹), bobot kering (g tanaman ⁻¹), dan susut bobot umbi tanaman bawang merah (%)	33
9. <i>Relative Agronomic Effectiveness</i>	35
10. Hasil uji korelasi antara beberapa sifat kimia tanah dengan variabel produksi tanaman bawang merah	36
11. Pengaruh kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik terhadap tinggi tanaman bawang merah (cm tanaman ⁻¹) pada 7 minggu setelah tanam (MST)	57
12. Uji homogenitas tinggi tanaman bawang merah (cm tanaman ⁻¹) pada 7 MST	57

13. Analisis ragam (Anara) tinggi tanaman bawang merah (cm tanaman ⁻¹) pada 7 MST	58
14. Uji DMRT taraf 5% terhadap tinggi tanaman bawang merah (cm tanaman ⁻¹) 7 MST	58
15. Pengaruh kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik terhadap jumlah daun tanaman bawang merah (helai tanaman ⁻¹) pada 7 MST	59
16. Uji homogenitas jumlah daun tanaman bawang merah (helai tanaman ⁻¹) pada 7 MST	59
17. Analisis ragam (Anara) jumlah daun tanaman bawang merah (helai tanaman ⁻¹) pada 7 MST	60
18. Uji DMRT taraf 5% terhadap jumlah daun tanaman bawang merah (helai tanaman ⁻¹) pada 7 MST	60
19. Pengaruh kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik terhadap bobot daun kering tanaman bawang merah (g tanaman ⁻¹)	61
20. Uji homogenitas bobot daun kering tanaman bawang merah (g tanaman ⁻¹)	61
21. Analisis ragam (Anara) bobot daun kering tanaman bawang merah (g tanaman ⁻¹)	62
22. Uji DMRT taraf 5% terhadap bobot daun kering tanaman bawang merah (g tanaman ⁻¹)	62
23. Pengaruh kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik terhadap jumlah umbi tanaman bawang merah (suing tanaman ⁻¹)	63
24. Uji homogenitas jumlah umbi tanaman bawang merah (suing tanaman ⁻¹)	63
25. Analisis ragam (Anara) jumlah umbi tanaman bawang merah (suing tanaman ⁻¹)	64
26. Uji DMRT taraf 5% terhadap jumlah umbi tanaman bawang merah (suing tanaman ⁻¹)	64
27. Pengaruh kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik terhadap bobot umbi basah tanaman bawang merah (g tanaman ⁻¹)	65

28. Uji homogenitas bobot umbi basah tanaman bawang merah (g tanaman ⁻¹)	65
29. Analisis ragam (Anara) bobot umbi basah tanaman bawang merah (g tanaman ⁻¹)	66
30. Uji DMRT taraf 5% terhadap bobot umbi basah tanaman bawang merah (g tanaman ⁻¹)	66
31. Pengaruh kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik terhadap bobot umbi keringangin tanaman bawang merah (g tanaman ⁻¹)	67
32. Uji homogenitas bobot umbi keringangin tanaman bawang merah (g tanaman ⁻¹)	67
33. Analisis ragam (Anara) bobot umbi keringangin tanaman bawang merah (g tanaman ⁻¹)	68
34. Uji DMRT taraf 5% terhadap bobot umbi keringangin tanaman bawang merah (g tanaman ⁻¹)	68
35. Pengaruh kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik terhadap susut bobot umbi tanaman bawang merah (%)	69
36. Pengaruh kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik terhadap susut bobot umbi tanaman bawang merah setelah ditransformasi dengan rumus log(x+1)	70
37. Uji homogenitas susut bobot umbi tanaman bawang merah (%)	70
38. Analisis ragam (Anara) susut bobot umbi tanaman bawang merah (%)	71
39. Uji DMRT taraf 5% terhadap susut bobot umbi tanaman bawang merah (%)	71
40. Pengaruh kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik terhadap volume umbi tanaman bawang merah (ml umbi ⁻¹)	72
41. Pengaruh kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik terhadap volume umbi tanaman bawang merah setelah ditransformasi dengan rumus log(x0,5)	73
42. Uji homogenitas volume umbi tanaman bawang merah (ml umbi ⁻¹)	73
43. Analisis ragam (Anara) volume umbi tanaman bawang	

merah (ml umbi ⁻¹)	74
44. Uji DMRT taraf 5% terhadap volume umbi tanaman bawang merah (ml umbi ⁻¹)	74
45. Pengaruh pemberian kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik terhadap bobot daun kering, bobot umbi basah, dan bobot umbi keringangin tanaman bawang per hektar (t ha ⁻¹)	75
46. Kandungan N-total (%), P-tersedia (ppm), dan K-total tanah pada setiap perlakuan	75
47. Analisis ragam uji korelasi antara serapan N-total tanah dan bobot daun kering tanaman bawang merah	76
48. Analisis ragam uji korelasi antara serapan P-tersedia tanah dan bobot daun kering tanaman bawang merah	76
49. Analisis ragam uji korelasi antara serapan C-organik tanah dan bobot daun kering tanaman bawang merah	76
50. Analisis ragam uji korelasi antara pH tanah dan bobot daun kering tanaman bawang merah	76
51. Analisis ragam uji korelasi antara serapan N-total tanah dan bobot umbi basah tanaman bawang merah	77
52. Analisis ragam uji korelasi antara serapan P-tersedia tanah dan bobot umbi basah tanaman bawang merah	77
53. Analisis ragam uji korelasi antara serapan C-organik tanah dan bobot umbi basah tanaman bawang merah	77
54. Analisis ragam uji korelasi antara pH tanah dan bobot umbi basah tanaman bawang merah	77
55. Analisis ragam uji korelasi antara N-total tanah dan jumlah umbi tanaman bawang merah	78
56. Analisis ragam uji korelasi antara P-tersedia tanah dan jumlah umbi tanaman bawang merah	78
57. Analisis ragam uji korelasi antara C-organik tanah dan jumlah umbi tanaman bawang merah	78
58. Analisis ragam uji korelasi antara pH tanah dan jumlah umbi tanaman bawang merah	78

59. Kriteria penilaian hasil analisis tanah	79
60. Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik Padat	80
61. Data curah hujan bulan Juni-Oktober 2016	81
62. Data lama penyinaran matahari dari bulan Juni-Oktober 2016	82
63. Data suhu udara bulan Juni-Oktober 2016	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata letak percobaan penelitian	19
2. Pengaruh pemberian kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik terhadap tinggi tanaman (cm) bawang merah 7 MST	29
3. Pengaruh pemberian kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik terhadap jumlah daun (helai) tanaman bawang merah 7 MST	30
4. Korelasi antara N-total tanah dengan bobot daun kering bawang merah	36
5. Korelasi antara P-tersedia tanah dengan bobot daun kering bawang merah	37
6. Korelasi antara N-total tanah dengan bobot daun kering	85
7. Korelasi antara P-tersedia tanah dengan bobot daun kering	85
8. Pupuk Organonitrofos	86
9. Penyiapan media tanam berupa campuran tanah Ultisol, arang sekam, dolomit, dan pupuk Organonitrofos	86
10. Umbi bawang merah yang telah dipotong 1/3 bagian	87
11. Penanaman bawang merah	87
12. Aplikasi pupuk anorganik (Urea, SP-36, KCl)	88
13. Kondisi tanaman bawang merah di dalam rumah kaca pada 7 MST	88
14. Kondisi tanaman bawang merah setelah dipindah ke lapang.....	89

15. Tanaman bawang sudah siap untuk dipanen	89
16. Tanaman bawang merah yang sudah dipanen segera dibersihkan dari tanah yang menempel	90
17. Perbedaan bawang merah antar perlakuan	90
18. Perbedaan Warna Umbi pada Perlakuan T0, T1, dan T2	90

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas tanaman hortikultura yang banyak dikonsumsi manusia sebagai campuran bumbu masak dan obat tradisional. Prospek bawang merah begitu cerah karena tidak adanya bahan pengganti (barang substitusi) yaitu berupa komoditi lain yang sifat dan fungsinya hampir sama dengan bawang merah. Ketiadaan barang substitusi tersebut makin menambah tingginya kebutuhan masyarakat akan bawang merah.

Rahayu dan Berlian (1999) menyatakan bahwa bawang merah memiliki umbi yang berlapis, mempunyai akar serabut, dan daun berbentuk silinder berongga. Umbi bawang merah terbentuk dari lapisan-lapisan daun yang membesar dan bersatu. Kandungan nutrisi per 100 g bawang merah terdiri dari kalori 39 kkal, protein 1,5 g, lemak 0,3 g, karbohidrat 9,2 g, serat 0,7 g, vitamin A 50 IU, vitamin B1 0,03 mg, vitamin C 2 mg, riboflavin 0,04 mg, niasin 0,02 mg, asam acorbic 9 mg, kalsium 36 mg, fosfor 40 mg, zat besi 0,8 mg, air 88 g (Rukmana, 2003).

Sejalan dengan kebutuhan akan bawang merah yang terus meningkat, dilakukan penambahan luas areal panen untuk meningkatkan produksi tanaman bawang merah, namun hal ini tidak sesuai dengan harapan. Menurut data Badan Pusat

Statistika (BPS) dan Direktorat Jenderal Hortikultura (2015), luas panen bawang merah di Indonesia pada tahun 2014 sebesar 120.704 ha dan pada tahun 2015 sebesar 122.126 ha. Produksi dan produktivitas bawang merah tidak sesuai dengan penambahan luas panen. Produksi bawang merah pada tahun 2014 sebesar 1.233.983 ton sedangkan pada tahun 2015 sebesar 1.229.184 ton. Produktivitas bawang merah mengalami penurunan dari 10,22 t ha⁻¹ pada tahun 2014 menjadi 10,06 t ha⁻¹ pada tahun 2015. Hal ini terjadi karena penambahan luas area di tanah yang memiliki kesuburan rendah. Tanah dengan kesuburan yang rendah kurang baik dijadikan sebagai media tanam bawang merah yang memiliki perakaran dangkal dan lemah. Salah satu jenis tanah tersebut adalah Ultisol.

Tanah Ultisol memiliki sifat kimia yang kurang baik mengakibatkan tidak tersedianya unsur hara yang cukup untuk pertumbuhan tanaman. Reaksi tanah masam hingga tanah sangat masam (pH 5-3,1), berpotensi keracunan Al karena tingkat Al-dd yang tinggi, dan miskin unsur hara seperti P, Ca, Mg, Na, dan K. Kapasitas tukar kation rendah, dan adanya akumulasi liat pada horizon bawah permukaan sehingga mengurangi daya resap air serta meningkatkan aliran permukaan dan erosi tanah (Adiningsih dan Mulyadi, 1993). Pada umumnya, tanah di daerah Lampung merupakan Ultisol sehingga produktivitas bawang merah di Lampung masih terbilang rendah. Menurut data Badan Pusat Statistika (BPS) dan Direktorat Jenderal Hortikultura (2015), produktivitas bawang merah di daerah Lampung pada tahun 2014 yaitu sebesar 9,24 t ha⁻¹. Jumlah produktivitas tersebut masih terbilang rendah karena masih di bawah potensi hasil yang dapat mencapai 10 t ha⁻¹. Tanah Ultisol dapat digunakan sebagai media

budidaya bawang merah jika dilakukan penerapan teknologi yang sesuai yaitu pemupukan.

Dermiyati (2015) menyatakan bahwa pemupukan merupakan salah satu usaha pengelolaan kesuburan tanah. Tujuan utama pemupukan adalah menjamin ketersediaan hara secara optimum untuk mendukung pertumbuhan tanaman sehingga diperoleh peningkatan hasil panen. Pada umumnya pemupukan dilakukan dengan pemberian pupuk anorganik. Pemberian pupuk anorganik secara terus-menerus dapat memberikan dampak negatif yaitu degradasi kesuburan tanah dan pencemaran lingkungan akibat residu pupuk anorganik. Lingga dan Marsono (2001) menyatakan bahwa pemberian pupuk anorganik tanpa diimbangi pupuk organik dalam jangka panjang dapat merusak tanah sehingga produksi yang dihasilkan menjadi rendah.

Pupuk organik merupakan pupuk yang terbuat dari bahan organik. Pupuk organik memiliki kelebihan yaitu dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan aktivitas organisme tanah, meningkatkan daya simpan air, serta sebagai sumber nutrisi lengkap tanaman. Pemanfaatan pupuk organik sangatlah diperlukan dalam budidaya bawang merah.

Pupuk Organonitrofos merupakan pupuk organik yang dirakit dari bahan-bahan kotoran sapi segar dan batuan fosfat alam yang ditambah mikroba penambat N (*Azotobacter* sp dan *Azospirillum* sp.) serta mikroba pelarut P (*Aspergillus niger* dan *Pseudomonas fluorescens*) (Nugroho dkk., 2012). Namun pada awalnya kualitas pupuk Organonitrofos yang dihasilkan masih rendah (rendahnya kandungan C-organik, N, P, dan K), sehingga pupuk Organonitrofos dirakit

kembali dengan menggunakan bahan baku kotoran sapi, limbah padat agroindustri, mikroba penambat N, mikroba pelarut P, dan *Trichoderma* sp. (Dermiyati dkk., 2015).

Pupuk Organonitrofos diharapkan dapat menjadi pupuk organik alternatif dan sebagai substitusi penggunaan pupuk anorganik karena kandungan N-total, P-tersedia, K-total, dan C-organik yang tinggi yaitu masing-masing sebesar 1,13%, 5,58%, 0,68%, dan 9,52%. Kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik diharapkan dapat memperbaiki keseimbangan hara tanah sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi baik serta hasil produksi meningkat.

Pemupukan nitrogen pada bawang merah sampai dosis 200 kg ha^{-1} berpengaruh nyata terhadap serapan N tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot umbi basah, dan kering, tinggi tanaman, indeks panen, jumlah umbi per rumpun, susut bobot, diameter, tinggi, kekerasan, dan bobot jenis (Masnanto, 2006). Hasil penelian Deden (2014), menunjukkan bahwa adanya interaksi antara varietas bawang merah dan pupuk nitrogen terhadap rata-rata serapan N, jumlah daun 6 MST, dan bobot umbi kering per petak. Dosis 80 kg N ha^{-1} atau setara $206 \text{ kg pupuk ha}^{-1}$ (Urea $154,50 + \text{ZA } 51,50 \text{ kg ha}^{-1}$) dan Varietas Katumi memberikan pengaruh terbaik pada bobot umbi kering per petak dengan menghasilkan produksi $4,58 \text{ kg petak}^{-1}$ atau setara dengan $9,16 \text{ ton ha}^{-1}$.

Penelitian ini akan menggunakan tanah Ultisol yang berasal dari Kebun Percobaan Taman Bogo Lampung Timur yang memiliki tingkat kesuburan tanah rendah. Tanah pada Kebun Percobaan Taman Bogo Lampung Timur berwarna

kuning, rendah akan unsur hara, serta memiliki aerasi dan drainase buruk sehingga kurang baik untuk budidaya tanaman bawang merah. Penelitian ini dilakukan untuk menjawab permasalahan yaitu “Apakah terdapat pengaruh pemberian kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah?”

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh pemberian kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah.
2. Melakukan uji *Relative Agronomic Effectiveness* (RAE) terhadap produksi bawang merah.

1.3 Kerangka Pemikiran

Salah satu penyebab rendahnya produksi bawang merah adalah karena budidaya yang dilakukan di tanah Ultisol dengan kandungan hara dan bahan organik yang rendah serta kemasaman tanah tinggi. Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan upaya-upaya perbaikan tanah Ultisol untuk peningkatan produksi dan kualitas bawang merah. Salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu dengan pemupukan berimbang baik pemberian pupuk organik ataupun pupuk anorganik sehingga tanaman dapat berproduksi sesuai potensi hasilnya.

Pupuk anorganik bersifat cepat tersedia bagi tanaman, sedangkan pupuk organik bersifat lebih lambat tersedia. Tanaman dengan cepat mendapat asupan unsur hara dari pupuk anorganik, namun pemberian pupuk anorganik secara terus-

menerus dapat menurunkan kesuburan tanah dan mencemari lingkungan. Selain pupuk anorganik, bawang merah juga memerlukan pupuk organik untuk mencukupi kebutuhan unsur hara. Pupuk Organonitrofos diharapkan mampu meningkatkan produksi bawang merah dan mengurangi penggunaan pupuk anorganik.

Pemberian pupuk organik dan pupuk anorganik dapat dijadikan sebagai sumber hara yang efektif untuk tanaman bawang merah. Selain itu, pemberian pupuk organik dan pupuk anorganik dapat mengurangi dampak negatif dari penggunaan pupuk anorganik. Kombinasi pupuk organik dan pupuk anorganik dapat memberikan ketersediaan hara lengkap bagi tanaman serta ramah lingkungan.

Pemberian pupuk organik ke dalam tanah dapat membantu meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik melalui perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta mempunyai pengaruh nyata pada pertumbuhan dan produktivitas tanaman bawang merah, sehingga bawang merah dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal.

1.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang dikemukakan maka hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Terdapat kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik yang terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah.
2. Terdapat Uji *Relative Agronomic Effectiveness* (RAE) yang terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Bawang merah yang tergolong ke dalam genus *Allium* dan memiliki lebih dari 500 spesies. Namun, yang selama ini kita kenal dan banyak dibudidayakan terbagi menjadi 7 kelompok yaitu *Allium cepa* L., *Allium sativum* L., *Allium fistulosum* L., *Allium schoenoprasum* L., *Allium ampeloprasum* L., *Allium tuberosum* Rottler ex Sprengel, dan *Allium chinense* G. Don.

Bawang merah merupakan terna (berbatang lunak) rendah yang tumbuh tegak dengan tinggi dapat mencapai 10-15 cm, membentuk rumpun dan termasuk tanaman semusim. Perakarannya berupa akar serabut yang tidak panjang dan tidak terlalu dalam tertanam dalam tanah. Daunnya hanya memiliki satu permukaan, berbentuk bulat kecil memanjang dan berlubang seperti pipa. Bagian ujung daunnya meruncing dan bagian bawahnya melebar seperti kelopak dan membengkak. Pada pangkal umbi membentuk cakram yang merupakan batang pokok yang tidak sempurna (rudimenter) (Wibowo, 1991).

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 4-15 umbi (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Kultivar Bima sangat terkenal dengan produksi yang tinggi mencapai 10 ton ha⁻¹ sehingga kultivar ini banyak ditanam oleh petani. Kelebihan lain dari kultivar Bima adalah cocok ditanam pada musim hujan, berbunga pada umur 50 hari, dan dapat dipanen dalam waktu yang tidak lama yaitu 60-65 hari (Wibowo, 1991). Kultivar Bima tahan terhadap penyakit busuk umbi (*B. allii*) (Rukmana, 2003).

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Bawang Merah

2.2.1 Iklim

Budidaya bawang merah sangat baik pada daerah yang beriklim kering dengan suhu udara panas. Di tempat yang terbuka, tidak berkabut dan angin yang sepoi-sepoi. Daerah yang mendapat sinar matahari juga sangat diutamakan, dan lebih baik jika lama penyinaran matahari lebih dari 12 jam.

Bawang merah sebaiknya ditanam di dataran rendah yang bersuhu antara 25-32°C dengan iklim kering, dan yang paling baik jika suhu rata-rata tahunnya 30°C.

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. (Wibowo, 1991).

2.2.2 Suhu dan Ketinggian Tempat

Bawang merah mampu tumbuh pada ketinggian 10-250 m dpl, namun ketinggian yang paling baik untuk bawang merah pada 30 m dpl. Pada ketinggian 800-900 m dpl juga dapat tumbuh, namun pada ketinggian tersebut dapat dipastikan bahwa suhunya rendah sehingga dapat menghambat pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (Wibowo, 1991).

2.2.3 Tanah

Tanah yang baik untuk bawang merah adalah tanah yang gembur, subur, banyak mengandung bahan organik atau humus. Tanah yang gembur dan subur akan mendorong perkembangan umbi sehingga hasilnya besar-besar. Jenis tanah yang paling baik adalah tanah lempung yang berpasir atau berdebu karena sifat tanah ini memiliki aerasi dan drainase yang baik.

Tanah-tanah yang masam atau basa tidak baik untuk pertumbuhan bawang merah. Jika tanah terlalu masam dengan pH di bawah 5,5 maka garam Aluminium yang terlarut dalam tanah akan bersifat racun sehingga tanaman menjadi kerdil. Jika terlalu basa dengan pH di atas 6,5 maka garam Mangan tidak dapat diserap oleh tanaman. Tanah yang baik untuk bawang merah memiliki pH antara 6,0-6,8 (Wibowo, 1991).

2.3 Permasalahan Tanah Ultisol dan Upaya Memperbaiki Kesuburannya

Tanah ultisol merupakan tanah yang memiliki masalah kemasaman tanah, bahan organik rendah, dan nutrisi makro rendah (Fitriatin dkk, 2009 dalam Syahputra

dkk, 2015). Pada tanah ultisol Kapasitas Tukar Kation (KTK), Kejenuhan Basa (KB), dan C-organik rendah, kandungan aluminium (kejenuhan Al) tinggi, fiksasi P tinggi, kandungan besi dan mangan mendekati batas meracuni tanaman, serta peka terhadap erosi. Konsepsi pokok dari Ultisol adalah tanah-tanah yang bewarna merah kuning dan menunjukkan adanya kenaikan kandungan liat (Subagyo dkk., 2000). Tingginya curah hujan di sebagian wilayah Indonesia menyebabkan tingkat pencucian hara terutama basa-basa menjadi tinggi, sehingga basa-basa dalam tanah mudah hilang dan basa-basa yang tertinggal dalam tanah bereaksi masam dengan kejenuhan basa rendah (Mulyanim, 2010 dalam Syahputra dkk, 2015).

Ultisol merupakan salah satu jenis tanah yang bersifat masam, dengan kejenuhan Al, Fe, Mn yang tinggi dan daya serap terhadap P sangat kuat. Daya serap terhadap fosfat yang sangat kuat tersebut menyebabkan P-tersedia bagi tanaman sangat rendah (Santosa dkk, 2009 dalam Khamdana, 2014). Hal itu menjadi salah satu kendala bagi budidaya tanaman di tanah ultisol, karena hara P adalah salah satu hara makro esensial yang diperlukan oleh tanaman. Tanaman memperoleh P dari tanah, hasil dekomposisi dan mineralisasi bahan organik, maupun pemupukan (Handayanto dan Hiriah dalam Khamdana, 2014).

Upaya-upaya untuk memperbaiki tanah Ultisos dapat dilakukan dengan pemberian pupuk organik, biochar, dan dolomit. Pupuk organik memiliki kandungan unsur hara tidak terlalu tinggi, tetapi jenis pupuk ini mempunyai kelebihan lain yaitu dapat memperbaiki sifat – sifat fisik tanah seperti permeabilitas tanah, porositas tanah, struktur tanah, serta daya menahan air dan

kation – kation tanah (Ida, 2013). Sehingga pupuk organik sangat dianjurkan untuk meningkatkan kualitas tanah Ultisol.

Pemberian dolomit berfungsi untuk meningkatkan pH tanah. pH tanah berhubungan erat dengan kejenuhan basa. Jika kejenuhan basa kurang dari 100% maka dengan meningkatnya pH tanah tersebut dapat meningkatkan jumlah Ca dan Mg dalam tanah, sebab Ca dan Mg merupakan basa-basa yang dapat ditukar secara dominan (Kamprath, 1971 dalam Nova dkk., 2014). Lingga dan Marsono (2001) menyatakan bahwa pemberian kapur pada tanah-tanah masam sebanyak 4 ton/ha dapat menaikkan kemasaman tanah hingga pH 6.

Biochar merupakan bahan kaya karbon yang berasal dari biomassa seperti kayu maupun sisa hasil pengolahan tanaman yang dipanaskan dalam wadah dengan sedikit atau tanpa udara (Lehmann dan Joseps, 2009). Biochar berbentuk padat dan berpori. Sebagian besar porinya masih tertutup oleh hidrogen dan senyawa organik lain yang komponennya terdiri dari abu, air, nitrogen, dan sulfur (Amin, 2000). Pemberian biochar ke tanah berpotensi meningkatkan kadar C-tanah, retensi air dan unsur hara di dalam tanah. Gani (2009) menyatakan bahwa keuntungan lain dari biochar adalah bahwa karbon pada biochar bersifat stabil dan dapat tersimpan selama ribuan tahun di dalam tanah. Biochar lebih efektif menahan unsur hara untuk ketersediaannya bagi tanaman dibandingkan bahan organik lain. Sehingga unsur hara yang diberikan tidak mudah hilang akibat menguap atau tercuci dan dapat diserap oleh tanaman secara optimal.

2.4 Pengaruh Pemberian Pupuk Organik, Pupuk Anorganik, dan Kombinasinya terhadap Pertumbuhan Tanaman

Pupuk anorganik merupakan salah satu pupuk kombinasi dari zat kimia seperti urea, NPK, TSP, dan KCl. Pupuk anorganik terbagi menjadi dua yaitu pupuk kimia tunggal dan pupuk kimia majemuk. Pupuk kimia tunggal merupakan pupuk kimia yang hanya terdiri satu macam hara. Pupuk kimia majemuk yaitu pupuk kimia yang memiliki kandungan hara lebih dari satu (Novizan, 2002).

Tanaman akan tumbuh dengan baik jika semua unsur hara yang dibutuhkan tanaman berada dalam jumlah yang cukup serta berada dalam bentuk yang siap diabsorpsi oleh tanaman (Hatta dan Nurhayati, 2006). Secara umum tanaman dalam pertumbuhannya membutuhkan 16 unsur hara esensial yang dapat dibedakan menjadi unsur hara makro (C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, dan S) dan unsur hara mikro (Fe, Mn, B, Cu, Zn, Cl, dan Mo) (Selian, 2008). Pada penerapan teknologi intensifikasi hampir keseluruhan petani sangat bergantung pada penggunaan pupuk anorganik seperti Urea sebagai sumber pupuk N, SP-36 sebagai sumber pupuk P, dan KCl sebagai sumber pupuk K.

Penelitian Balonggu dkk. (2014) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk NPK berpengaruh nyata pada 6 dan 7 Minggu Setelah Tanam (MST) pada parameter tinggi tanaman bawang merah. Pemberian unsur hara makro seperti N, P dan K yang berimbang memang sangat dibutuhkan tanaman pada saat muda karena pada saat tersebut unsur hara makro N, P dan K dapat merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman seperti akar, batang dan daun sehingga dapat meningkatkan salah satunya adalah tinggi tanaman.

Pupuk anorganik banyak digunakan oleh petani karena pupuk anorganik kaya akan kandungan unsur hara, praktis dalam pemakaian, dan mudah dalam menentukan dosisnya. Namun, pupuk anorganik memiliki kekurangan yaitu dapat menurunkan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah apabila diberikan secara terus-menerus dan dengan dosis yang berlebihan (Lingga dan Marsono, 2001).

Penurunan-penurunan yang disebabkan oleh penggunaan pupuk anorganik tersebut akan berdampak negatif terhadap kualitas lahan yang kemudian berdampak buruk pada produktivitas tanaman. Oleh sebab itu dibutuhkan tambahan pupuk organik untuk mengurangi dampak negatif dari pupuk anorganik. Penelitian Anisyah dkk. (2014) menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik yang berbeda berpengaruh nyata pada bobot kering umbi per sampel dan jumlah anakan umur 3 MST (minggu setelah tanam), namun berpengaruh tidak nyata pada tinggi tanaman, rasio tajuk akar, bobot basah umbi per sampel dan jumlah siung.

Pupuk Organonitrofos merupakan salah satu pupuk organik yang terbuat dari kotoran sapi, limbah padat agroindustri, serta melibatkan *Trichoderma* sp., mikroba peningkat Nitrogen (N_2), dan pelarut fosfat dengan melalui proses inokulasi ke dalam campuran tersebut. Hasil penelitian Eka dkk. (2015) menunjukkan bahwa pupuk Organonitrofos mampu memberikan nutrisi yang cukup terhadap tanaman. Akan tetapi serapan hara N tanaman jagung manis mengalami penurunan. Penggunaan pupuk Organonitrofos dan kombinasinya dengan pupuk kimia pada perlakuan $150 \text{ kg Urea ha}^{-1} + 100 \text{ kg SP-36 ha}^{-1} + 50 \text{ kg KCl ha}^{-1} + 1.500 \text{ kg organonitrofos ha}^{-1}$ bersifat lebih baik dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Hasil penelitian Ahmad (2013) menunjukkan bahwa apabila

kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk kimia pada tanaman tomat dengan perlakuan 100 kg urea ha⁻¹, 50 kg SP-36 ha⁻¹, 50 kg KCl ha⁻¹, dan 1000 kg ha⁻¹ Organonitrofos memberikan hasil yang lebih efektif secara agronomis maupun secara ekonomis dibandingkan dengan kombinasi lainnya.

Pengaruh pemberian pupuk organik dan anorganik pada penelitian Boy (2011) menunjukkan bahwa umbi bawang merah pada perlakuan pupuk organik kualitasnya lebih baik dibandingkan dengan perlakuan pupuk anorganik, namun kualitas umbi yang paling baik didapatkan pada perlakuan kombinasi pupuk organik kotoran sapi 5 ton ha⁻¹ + pupuk anorganik ZA 50 kg ha⁻¹. Kompos kotoran sapi memiliki kandungan unsur hara jumlah kecil sehingga pupuk yang diberikan harus relatif banyak bila dibandingkan dengan pupuk anorganik, reaksi atau respon tanaman terhadap pupuk organik lebih lambat dibandingkan pupuk anorganik karena pupuk organik mengalami perombakan metabolisme terlebih dahulu sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama untuk diserap oleh tanaman (Watidkk, 2014). Oleh sebab itu penggunaan pupuk organik lebih baik dikombinasikan dengan pupuk anorganik karena lebih cepat menyediakan unsur hara bagi tanaman.

2.5 Pengaruh Pupuk Organik dan Kombinasinya dengan Pupuk Anorganik terhadap Sifat Tanah

Pupuk organik dapat berperan langsung sebagai sumber hara tanaman dan serta tidak langsung dapat menciptakan suatu kondisi lingkungan pertumbuhan tanaman yang lebih baik dengan meningkatkan ketersediaan hara makro ataupun mikro untuk mendukung pertumbuhan tanaman (Novizan, 2002). Pupuk organik

memiliki fungsi yaitu dapat memperbaiki sifat biologi tanah dengan cara mempertinggi humus, memperbaiki struktur tanah, mendorong adanya jasad renik di dalam tanah, serta dapat meentralisir kelarutan Mn, Al, Fe, dan dapat dijadikan sebagai sumber Ca dan Mg (Hatta dan Nurhayati, 2006).

Kombinasi pupuk organik dan anorganik perlu dilakukan guna meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik. Pemupukan dengan cara kombinasi ini akan memberikan keuntungan, antara lain ; (1) menambah kandungan hara yang tersedia dan siap diserap tanaman selama periode pertumbuhan tanaman ; (2) menyediakan semua unsur hara dalam jumlah yang seimbang dan dengan demikian akan memperbaiki persentase penyerapan hara oleh tanaman yang ditambahkan dalam bentuk pupuk ; (3) mencegah kehilangan hara karena bahan organik mempunyai kapasitas pertukaran ion yang tinggi ; (4) membantu dalam mempertahankan kandungan bahan organik tanah pada aras tertentu sehingga mempunyai pengaruh yang baik terhadap sifat fisik tanah dan status kesuburan tanah ; (5) residu bahan organik akan berpengaruh baik pada pertanaman berikutnya maupun dalam mempertahankan produktivitas tanah ; (6) lebih ekonomis apabila diangkut dalam jarak yang jauh karena setiap unit volume banyak mengandung nitrogen, fosfat dan kalium serta mengandung hara tanaman lebih banyak ; dan (7) membantu dalam mempertahankan keseimbangan ekologi tanah sehingga kesehatan tanah dan kesehatan tanaman dapat lebih baik (Sutanto, 2002).

2.6 *Relative Agronomic Effectiveness*

Keefektifan pupuk diuji dengan uji efektivitas agronomis *atau Relative Agronomic Effectiveness*. Pengujian efektivitas pupuk adalah pengujian mengenai manfaat penggunaan terhadap produktivitas tanaman dan analisis ekonominya (Permentan, 2011). Uji efektivitas dengan menggunakan RAE dihitung dengan rumus:

$$RAE = \frac{\text{Hasil pupuk yang diuji (D)} - \text{Hasil kontrol (A)}}{\text{Hasil pupuk standar (B)} - \text{Hasil kontrol (A)}}$$

Keterangan: D = Hasil produksi bawang merah yang dipupuk (kg ha⁻¹)
A = Hasil pada kontrol (kg ha⁻¹)
B = Hasil produksi bawang merah standar (kg ha⁻¹)

Nilai RAE 100% maka pupuk yang diuji efektif dibandingkan perlakuan standar.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dalam pot dan dilaksanakan di Rumah Kaca Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung dari bulan Juni sampai dengan September 2016. Analisis tanah dan tanaman dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung dari bulan September sampai dengan Desember 2016.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bibit bawang merah varietas Bima Brebes, insektisida berbahan aktif *Metomil* 25%, fungisida berbahan aktif *Propineb* 70%, pupuk Organonitrofos, pupuk urea, KCl, dan SP-36, serta bahan pembenah tanah berupa dolomit dan Biochar (sekam padi). Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *polybag*, ember, gembor, cangkul, meteran, arit, *hand sprayer*, timbangan, gunting, oven, pH meter, kertas label, alat tulis dan alat-alat laboratorium tanah dan tanaman.

3.3 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 11 perlakuan dan 3 ulangan. Homogenitas ragam diuji dengan menggunakan Uji Bartlett dan uji aditivitas data diuji dengan Uji Tukey. Jika asumsi terpenuhi data dianalisis dengan sidik ragam. Perbedaan nilai tengah diuji dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

Perlakuan kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik yang diaplikasikan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik

Perlakuan	Dosis (kg ha ⁻¹)			
	Organonitrofos	Urea	SP-36	KCl
T ₀ (0% Organonitrofos + 0% NPK)	0	0	0	0
T ₁ (0% Organonitrofos + 100% NPK)	0	400	300	200
T ₂ (100% Organonitrofos + 0% NPK)	10.000	0	0	0
T ₃ (100% Organonitrofos + 25 % NPK)	10.000	100	75	50
T ₄ (100% Organonitrofos + 50% NPK)	10.000	200	150	100
T ₅ (100% Organonitrofos + 75% NPK)	10.000	300	225	150
T ₆ (100% Organonitrofos + 100% NPK)	10.000	400	300	200
T ₇ (25% Organonitrofos + 75% NPK)	2.500	300	225	150
T ₈ (50% Organonitrofos + 75% NPK)	5.000	300	225	150
T ₉ (75% Organonitrofos + 75% NPK)	7.500	300	225	150
T ₁₀ (50% Organonitrofos + 50% NPK)	5.000	200	150	100

Keterangan: 100% OP = 10000 kg ha⁻¹, 100% NPK = 400 kg ha⁻¹ urea + 300 kg ha⁻¹ SP-36 + 200 kg ha⁻¹ KCl.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

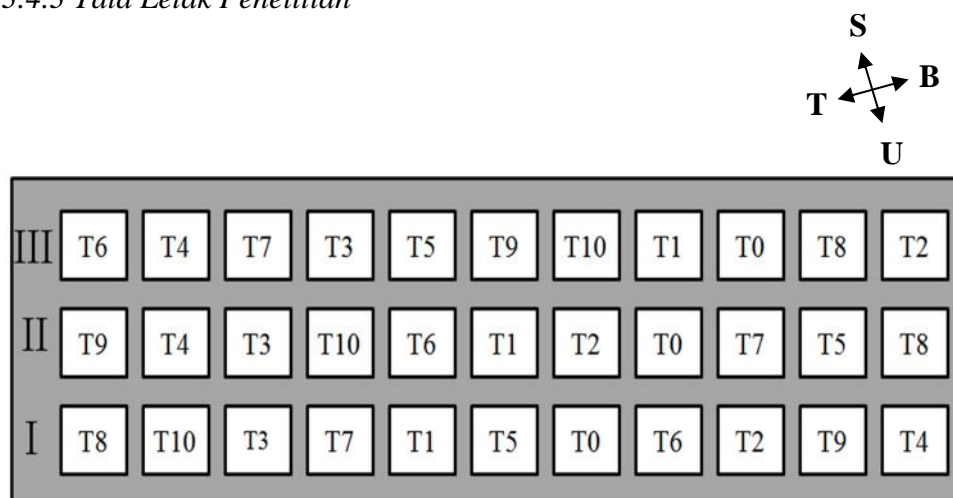
3.4.1 Pemilihan Bibit

Bibit bawang merah yang digunakan diperoleh dari pasar tradisional. Ukuran umbi yang digunakan sekitar 5-6 g per umbi.

3.4.2 Persiapan Media Tanam

Tanah yang digunakan sebagai media tanam adalah tanah Ultisol berasal dari Kebun Percobaan Taman Bogo, Lampung Timur. Tanah diambil dari kedalaman 0-30 cm. Tanah dikeringanginkan dan disaring hingga lolos ayakan 2 mm. Kemudian tanah dimasukkan ke dalam *polybag* berukuran 10 kg hingga kurang 5 cm dari permukaan *polybag*. Kemudian tanah diberikan Biochar 15 g (5 t ha^{-1}), Dolomit 6 g (2 t ha^{-1}), dan Organonitrofos sesuai perlakuan, lalu diaduk secara merata dan diberi air hingga 75% kapasitas lapang lalu didiamkan selama 2 minggu.

3.4.3 Tata Letak Penelitian



Gambar 1. Tata Letak Percobaan Penelitian

3.4.4 Aplikasi pupuk Organonitrofos

Pupuk Organonitrofos diaplikasikan dua minggu sebelum tanam sesuai dengan dosis perlakuan yang dianjurkan. Pemberian pupuk Organonitrofos dilakukan dengan cara diberikan pada tanah lalu diaduk hingga merata. Sifat kimia pupuk Organonitrofos dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Sifat Kimia Pupuk Organonitrofos

Sifat Kimia	Pupuk Organonitrofos
pH (H ₂ O)	5,69
C-organik (%)	9,52
N-total (%)	1,13
P-total (%)	5,58
K-total (%)	0,68

Sumber: Dermiyati (2015)

3.4.5 Penanaman

Sebelum ditanam pada ujung bibit bawang merah dipotong 1/3 bagian. Setiap *polybag* ditanami satu siung bawang.

3.4.6 Aplikasi Pupuk Susulan

Pupuk urea diaplikasikan sebanyak dua kali, pertama diaplikasikan pada saat awal tanam bersamaan dengan pengaplikasian pupuk SP-36 dan KCl. Aplikasi pupuk urea kedua pada saat tanaman berumur dua minggu setelah tanam. Pemupukan dilakukan dengan cara dilarik dengan membuat larikan melingkar berjarak 5 cm dari lubang tanam lalu ditutup tipis dengan tanah. Perlakuan kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik yang akan diaplikasikan dalam setiap *Polybag* ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perlakuan kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik pada setiap *Polybag*

Perlakuan	Dosis (g tanaman ⁻¹)			
	Organonitrofos	Urea	SP-36	KCl
T ₀ (0% Organonitrofos + 0% NPK)	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₁ (0% Organonitrofos + 100% NPK)	0,00	1,20	0,90	0,60
T ₂ (100% Organonitrofos + 0% NPK)	30,00	0,00	0,00	0,00
T ₃ (100% Organonitrofos + 25 % NPK)	30,00	0,30	0,23	0,15
T ₄ (100% Organonitrofos + 50% NPK)	30,00	0,60	0,45	0,30
T ₅ (100% Organonitrofos + 75% NPK)	30,00	0,90	0,68	0,45
T ₆ (100% Organonitrofos + 100% NPK)	30,00	1,20	0,90	0,60
T ₇ (25% Organonitrofos + 75% NPK)	7,50	0,90	0,68	0,45
T ₈ (50% Organonitrofos + 75% NPK)	15,00	0,90	0,68	0,45
T ₉ (75% Organonitrofos + 75% NPK)	22,50	0,90	0,68	0,45
T ₁₀ (50% Organonitrofos + 50% NPK)	15,00	0,60	0,45	0,30

Keterangan: 100% OP = 10000 kg ha⁻¹, 100% NPK = 400 kg ha⁻¹ urea + 300 kg ha⁻¹ SP-36 + 200 kg ha⁻¹ KCl.

3.4.7 Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyiraman, pembumbunan, penyiangan, serta pengendalian hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan dua kali setiap hari. Pembumbunan dilakukan agar umbi tidak muncul diatas permukaan tanah. Penyiangan dilakukan agar tidak terjadi hambatan pertumbuhan pada tanaman bawang akibat perebutan sarana tumbuh dengan gulma. Pengendalian hama dan penyakit akan dilakukan dengan cara sanitasi lingkungan dan pemberian pestisida jika tanaman bawang merah mulai menimbulkan gejala serangan hama dan penyakit.

3.4.8 Pemanenan

Pemanenan dilakukan pada 106 HST. Tanaman bawang merah dipanen apabila menunjukkan kriteria panen 60-90 % daun telah rebah, leher batang lunak dan

menguning. Pemanenan dilakukan pada pagi hari yang cerah dan tanah kering dengan cara mencabut batang, daun beserta umbi-umbinya.

3.4.9 Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan sampel tanah dilakukan pada saat sebelum dan sesudah tanam. Sampel tanah sesudah tanam diambil pada masing-masing *Polybag*. Tanah dikeringanginkan dan disaring hingga lolos ayakan \varnothing 2 mm lalu dikompositkan. Tanah ditimbang untuk dilakukan analisis.

3.5 Variabel Pengamatan

Variabel pada penelitian ini adalah tinggi tanaman, jumlah daun, bobot daun kering, jumlah umbi, bobot umbi basah, bobot umbi kering angin, susut bobot umbi, volume umbi, sifat kimia tanah setelah panen (pH, C-organik, N-total, dan P-tersedia) serta uji efektivitas pupuk.

3.5.1 Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah sampai ujung daun terpanjang. Pengukuran dilakukan pada 1 Minggu Setelah Tanam (MST) sampai memasuki fase generatif (7 MST).

3.5.2 Jumlah Daun

Jumlah daun diperoleh dengan cara menghitung jumlah daun per tanaman setiap minggu mulai dari tanaman berumur 2 MST hingga 7 MST.

3.5.3 Jumlah Umbi

Jumlah umbi diperoleh setelah panen dengan menghitung jumlah umbi pada setiap masing-masing tanaman.

3.5.4 Bobot Umbi Basah

Bobot basah umbi diperoleh pada saat panen dengan cara menimbang seluruh bagian umbi sesaat setelah panen agar umbi masih dalam keadaan segar. Umbi yang ditimbang dibersihkan dari akar, daun, dan tanah yang melekat pada umbi.

3.5.5 Bobot Umbi Kering Angin

Bobot kering angin umbi diperoleh dari penimbangan umbi setelah dikeringanginkan selama satu minggu.

3.5.6 Susut Bobot Umbi

Susut bobot umbi diperoleh dengan cara menghitung selisih antara bobot umbi segar dengan bobot umbi setelah mengalami proses kering angin selama satu minggu.

Persamaan yang digunakan untuk menghitung susut bobot adalah sebagai berikut:

$$\text{Susut bobot (\%)} = \frac{W - W_a}{W} \times 100\%$$

Ket : W = bobot umbi awal penyimpanan (g)

Wa = bobot umbi akhir penyimpanan (g) (Andreas, 2013).

3.5.7 Volume Umbi

Pengukuran volume umbi dilakukan dengan cara memasukkan umbi ke dalam air yang telah dimasukkan ke gelas ukur. Volume umbi bawang didapat dari penambahan volume setelah dimasukkan umbi dikurangi dengan volume awal.

3.5.8 Bobot Daun Kering

Bobot kering daun akan diperoleh dari penimbangan seluruh bagian daun tanaman bawang setelah dikeringanginkan selama 3 hari, lalu dioven dengan suhu 70°C selama 24 jam.

3.5.9 Analisis Tanah

Analisis tanah dilakukan 2 kali, yaitu sebelum dilakukan penanaman dan setelah panen. Sampel tanah dikeringanginkan dan disaring hingga lolos ayakan \varnothing 2 mm lalu dilakukan analisis di laboratorium yaitu pH tanah dengan *Dectroce hydrogen*, N-total dengan metode *Kjeldhal*, P-tersedia dengan metode *Bray-1*, dan C-organik dengan metode *Walkey and Black*.

3.5.10 Uji Keefektivan Pupuk Organonitrofos

Keefektifan pupuk diuji dengan uji efektivitas agronomis *atau Relative Agronomic Effectiveness* (Permentan, 2011). Uji efektivitas dengan menggunakan RAE dihitung dengan rumus:

$$\text{RAE} = \frac{\text{Hasil pupuk yang diuji (D)} - \text{Hasil kontrol (A)}}{\text{Hasil pupuk standar (B)} - \text{Hasil kontrol (A)}}$$

Keterangan: D = Hasil produksi bawang merah yang dipupuk (kg ha^{-1})

A = Hasil pada kontrol (kg ha^{-1})

B = Hasil produksi bawang merah dengan pupuk standar (kg ha^{-1})

Nilai RAE 100% maka pupuk yang diuji efektif dibandingkan perlakuan standar.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perlakuan kombinasi pupuk Organonitrofos dan anorganik pada T9 (75% Organonitrofos + 75% NPK) menghasilkan produksi tanaman bawang merah tertinggi yang dapat dilihat berdasarkan bobot umbi basah per hektar mencapai $9,59 \text{ t ha}^{-1}$ yang paling mendekati dengan potensi hasil sebesar 10 t ha^{-1} namun tidak berbeda dengan T10 (50% Organonitrofos + 50% NPK) yang menghasilkan bobot umbi basah sebesar $9,26 \text{ t ha}^{-1}$.
2. Perlakuan T9 (75% Organonitrofos + 75% NPK) bersifat paling efektif secara agronomis dengan nilai RAE 131% diikuti T10 (50% Organonitrofos + 50% NPK) dengan selisih nilai RAE 8%.
3. Terdapat korelasi yang nyata antara N-total dan P-tersedia tanah dengan bobot daun kering tanaman bawang merah.

5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat diajukan adalah:

1. Penelitian selanjutnya sebaiknya melakukan penanaman bawang merah di lapang atau di tempat terbuka karena bawang merah membutuhkan sirkulasi udara dan cahaya matahari yang cukup untuk pertumbuhan dan perkembangannya.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mempelajari pengaruh residu dari pemberian pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik karena masih tingginya kandungan hara P yang tersisa pada tanah yang telah digunakan sebelumnya.
3. Perlu dilakukan pemupukan Organonitrofos secara berskala dan pemberian pupuk mikro agar pertumbuhan tanaman tidak terhambat akibat kurangnya unsur hara.
4. Penanaman bawang merah dengan menggunakan *Polybag* diperlukan alas berupa nampan untuk mempertahankan kadar air pada kondisi kapasitas lapang.
5. Dosis yang disarankan pada petani yaitu T10 (50% Organonitrofos + 50% NPK) karena tidak berbeda dengan T9 (75% Organonitrofos + 75% NPK) secara keseluruhan terhadap produksi tanaman bawang merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, J.S dan Mulyadi. 1993. Alternatif Teknik Rehabilitasi dan Pemanfaatan Lahan Alang-alang. hlm. 29-50. *Dalam*. Sukmana, S., Suwardjo, J.S. Adiningsih., H. Subagjo., H. Suhardjo., dan Y. Prawirasumanti. 1992. Pemanfaatan Lahan Alang-alang untuk Usaha Tani Berkelanjutan. *Prosiding Seminar Lahan Alang-alang*. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Badang Litbang Pertanian. Bogor.
- Amin, I dan I. Las. 2000. Biophysical Characterization of Rainfed Systems in Java and South Sulawesi and Implications for Research. *International Rice Research Institute (IRRI)*. Metro Manila, Philippines. 145-290.
- Andreas, V. E. 2013. Pengaruh Suhu dan Kemasam terhadap Mutu Bibit Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Skripsi*. Bogor. 40 hlm.
- Anisyah, F., R. Sipayung, dan C. Hanum. 2014. Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah dengan Pemberian Berbagai Pupuk Organik. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 2(2) : 482- 496.
- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultura. 2015. *Produksi, Luas Panen dan Produktivitas Sayuran di Indonesia*. www.Litbang.deptan.go.id. diakses pada tanggal 17 November 2016 pukul 13.10
- Balonggu, S., B. Sengli J., Damanik., dan R. Saragih. 2014. Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah dengan PengolahanTanah yang Berbeda dan Pemberian Pupuk NPK. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 2 (2) : 712- 725.
- Boy, R. 2011. Kajian Teknik Pemupukan Organik dan Anorganik pada Bawang Palu dalam Rangka Peningkatan Produktivitasnya. *Widyarise* 14 (2): 407-414.
- Deden. 2014. Pengaruh Dosis Pupuk Nitrogen terhadap Serapan Unsur Hara N, Pertumbuhan, dan Hasil pada Beberapa Varietas Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Agrijati* 27 (1): 40-54.
- DeLuca, T. H., M. Derek., J. MacKenzie., and M.J. Gundale. 2009. Biochar Effects on Soil Nutrient Transformation. *Earthscan Publisher*. P 251– 270.

- Dermiyati. 2015. *Sistem Pertanian Organik Berkelanjutan*. Plantaxia. Yogyakarta. 121 hlm.
- Dermiyati., S. D. Utomo., K. F. Hidayat., J. Lumbanraja., S. Triyono., H. Ismono., N. E. Ratna., N.T. Putri., dan R. Taisa. 2015. Pengujian Pupuk Organonitrofos Plus pada Jagung Manis (*Zea mays saccharata* L.) dan Perubahan Sifat Kimia Tanah Ultisol. *J. Trop. Soils* 21 (1) : 9-17. DOI: 10.5400/jts.2016.21.1.
- Eka Purnama S., H. Buchari., J. Lumbarja., dan N. Ainin. 2015. Uji Efektivitas Pupuk Organonitrofos dan Kombinasinya dengan Pupuk Kimia Terhadap Pertumbuhan, Serapan Hara dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*) di Musim Tanam Ketiga pada Tanah Ultisol Gedung Meneng. *J. Penelitian Pertanian Terapan* 15 (3): 174-182.
- Engelstad. 1997. Teknologi dan Penggunaan pupuk. UGM Press. Yogyakarta. hlm. 293-322. *Dalam*. Napitupulu D., dan L. Winarto. 2010. Pengaruh Pemberian Pupuk N dan K terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah. *J. Hortikultura* 20 (1): 27-35.
- Fitriatin, B.N., A. Yuniarti., O. Mulyani., F.S. Fauziah., dan M.D. Tiara. 2009. Pengaruh Mikroba Pelarut Fosfat dan Pupuk P terhadap P-tersedia, Aktivitas Fosfatase, P tanaman, dan Hasil Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) pada Ultisol. *J. Agrikultura* 20 (3): 210-215.
- Gani, A. 2009. Biochar Penyelamat Lingkungan. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 31 (6): 15-16.
- Ginting, R., Razali, dan Z. Nasution. 2013. Pemetaan Status Unsur Hara C-organik dan Nitrogen di Perkebunan Nanas Rakyat Desa Panribuan Kecamatan Dolok Silau Kabupaten. *J. Online Agroteknologi* 1 (4): 1308-1318.
- Hanafiah, A.S., T. Sabrina, dan H. Guchi. 2010. *Biologi dan Ekologi Tanah*. FP - USU, Medan. hlm. 184. *Dalam*. Fitriatin, B.N., A. Yuniarti., O. Mulyani., F.S. Fauziah., dan M.D. Tiara. 2009. Pengaruh Mikroba Pelarut Fosfat dan Pupuk P terhadap P-tersedia, Aktivitas Fosfatase, P tanaman, dan Hasil Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) pada Ultisol. *J. Agrikultura* 20 (3): 210-215.
- Hatta, M. dan Nurhayati. 2006. Pengaruh Penambahan Bahan Organik pada Tanah Bekas Tsunami terhadap Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Kacang Hijau di Desa Blang Kreung. *J. Floratek* 2 (1): 100-106.
- Hidayat, A. dan R. Rosliani. 1996. Pengaruh Pemupukan N, P, dan K pada Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah Kultivar Sumenep. *J. Hortikultura* 5 (5): 39-43.

- Ida, S.R. 2013. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik untuk Kesuburan Tanah. *J. Universitas Tulungagung Bonorowo* 1 (1): 30-42.
- Irawan, A., Y. Jufri., dan Zuraida. 2016. Pengaruh Pemberian Bahan Organik terhadap Perubahan Sifat Kimia Andisol, Pertumbuhan dan Produksi Gandum (*Triticum eastivum* L.). *J. Kawista* 1(1): 1-9.
- Khamdana, T., R. Amanda., dan J. Puran. 2014. Efektifitas Bakteri Pelarut Posfat Asal Tanah Ultisol Lebak Banten terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glicine max*). *Prossiding Seminar Nasional Pertanian Organik*. Unniversitas Padjajaran. Bandung. 253 hlm.
- Lehmann J., and S. Joseph, 2009. *Biochar for Environmental Management*. First published by Earthscan in the UK and USA in 2009. P416.
- Lingga, P. 2011. *Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah*. Penebar Swadaya. Jakarta. 112 hlm.
- Lingga, P. dan Marsono. 2001. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta. 160 hlm.
- Marbun, S., M. Sembiring., dan Bintang. 2015. Aplikasi Mikroba Pelarut Fosfat dan Bahan Organik untuk Meningkatkan Serapan P dan Pertumbuhan Kentang pada Andisol terdampak Erupsi Gunung Sinabung. *J. Agroteknologi* 4 (1): 1651 – 1658.
- Masnanto, A. 2006. Pengaruh Jarak Tanam dan Dosis Urea terhadap Pertumbuhan, Hasil, dan Kualitas Umbi Bibit Bawang Merah (*Allium cepa* L. Aggregatum group). Tesis S2 Sekolah Pascasarjana UGM Yogyakarta. 142 hlm.
- Minardi, S., J. Winarno., dan A.B.H.N. Abdillah. 2009. Efek Perimbangan Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik terhadap sifat kimia Tanah Andisol Tawangmangu dan Hasil Tanaman Wortel (*Daucus carota* L.). *J. Ilmu Tanah dan Agroklimatologi* 6 (2): 111-116.
- Mogren, L.M., Olsson, M.E. dan Gertsson, U.E. 2006. Quercetin content in field cured onions (*Allium cepa* L.): Effects of cultivar, lifting time, and nitrogen fertilizer level. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. hlm. 6185-6191. *Dalam*. Kadarani, D.K. 2014. Optimasi Perendaman Natrium Bisulfit dan Asam Askorbat pada Proses Pembuatan Tepung Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 56 hlm.
- Mukhlis, S., dan Fauzi. 2003. *Pergerakan Unsur Hara Nitrogen dalam Tanah*. USU Digital Library. Medan. 11 hlm.

- Mukhlis, S., dan H. Hanum. 2011. *Kimia Tanah: Teori dan Aplikasi*. USU Press. Medan. 287 hlm.
- Napitupulu D., dan L. Winarto. 2010. Pengaruh Pemberian Pupuk N dan K terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah. *J. Hortikultura* 20 (1): 27-35.
- Nariratih, I., MMB. Damanik., G. Sitanggang. 2013. Ketersediaan Nitrogen pada Tiga Jenis Tanah akibat Pemberian Tiga Bahan Organik dan Serapannya pada Tanaman Jagung. *J. Agroekoteknologi* 1 (3): 479-488.
- Nova, L.A., H. Yetti., M. A. Khoiri. 2014. Pengaruh Pemberian Dolomit dan Pupuk N, P, K terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt) di Lahan Gambut. *Jom Faperta* 1 (2): 1-11.
- Novizan. 2002. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 88 hlm.
- Nugroho, S.G., Demiyati., J. Lumbaraja., S. Triyono., H. Ismono., M. K. Ningsih., Y. Triolanda S., dan E. Ayuandari. 2012. Optimum Ratio of Fresh Manure and Grain Size of Phosphate Rock Mixture in A Formulated Compost for Organomineral N P fertilizer. *J. Trop. Soils* 17 (2): 121-128.
- Nyanjang, R., A. A., Salim., dan Y. Rahmiati. 2003. Penggunaan Pupuk Majemuk NPK 5-7-7 terhadap Peningkatan Produksi Mutu pada Tanaman Teh di Tanah Andisol. hlm. 181-185. *Dalam*. Dewanto, F. G., J.J.M.R. Londok., R.A.V. Tuturoong., dan W.B. Kaunang. 2013. Pengaruh Pemupukan Anorganik dan Organik terhadap Produksi Tanaman Jagung sebagai Sumber Pakan. *J. Zootehnik* 32 (5): 1-8.
- Permentan. 2011. *Peraturan Menteri Pertanian No : 43/Permentan/SR.140/8/2011 tentang Syarat Dan Tata Cara Pendaftaran Pupuk An-Organik*. 45 hlm.
- Prasetyo, B. H., dan D. A. Suriadikarta. 2006. Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. *J. Litbang Pertanian* 25 (2): 39-47.
- Pratiwi dan R. Garsetiasih. 2007. Sifat Fisik dan Kimia Tanah Serta Komposisi Vegetasi di Taman Wisata Alam Tangkuban Perahu Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 4 (5): 457-466.
- Rahayu, E, dan N.V.A Berlian. 1999. *Bawang Merah*. Penebar Swadaya. Jakarta.183 hlm.

- Rinanto, H., N. Azizah., dan M. Santosa. 2015. Pengaruh Aplikasi Kombinasi Biourine dengan Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *J. Produksi Tanaman* 3 (7): 581 – 589.
- Rochman, N. R. 2015. Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Organik Padat terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai Merah, Bawang Merah, dan Bawang Daun. *Gontor Agrotech Science Journal* 1 (2): 53-70.
- Rubatzky, V.E dan M. Yamaguchi. 1998. *Sayuran Dunia 2 Prinsip Produksi dan Gizi*. Institut Teknologi Bandung. Bandung. 292 hlm.
- Rukmana, R. 2003. *Bawang Merah: Budidaya dan Pengolahan Pascapanen*. Kanisius. Yogyakarta. 72 hlm.
- Sari, E. P., J. Lumbanraja., H. Buchari., dan A. Niswati. 2015. Uji Efektivitas Pupuk Organonitrofos dan Kombinasinya dengan Pupuk Kimia Terhadap Pertumbuhan, Serapan Hara dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*) di Musim Tanam Ketiga pada Tanah Ultisol Gedung Meneng. *J. Penelitian Pertanian Terapan* 15 (3): 174-182.
- Selian, A.R.K. 2008. Analisa Kadar Unsur Hara Kalium (K) dari Tanah Perkebunan Kelapa Sawit Bengkalis Riau secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Subagyo, H., N. Suharta., dan A. B. Siswanto. 2000. Tanah-tanah Pertanian di Indonesia dalam Sumberdaya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya. *Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. Departemen Pertanian. Bogor 21-65.
- Sumarni, N., R. Rosliani., R.S. Basuki., dan Y. Hilman. 2012. Respons Tanaman Bawang Merah terhadap Pemupukan Fosfat pada Beberapa Tingkat Kesuburan Lahan (Status P-Tanah). *J. Hortikultura* 22 (2):130-138.
- Sumarno. 2010. Macam dan Dosis Pupuk Organik terhadap Hasil dan Kadar Antosianin Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa*). *J. Ilmu Tanah dan Agroklimatologi* 7 (1): 25-30.
- Suriadikarta, D. A. dan Setyorini. 2005. Baku Mutu Pupuk Organik. *Dalam*. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. 2005. Hlm 231-244.
- Sutanto, R., 2002. *Penerapan Pertanian Organik: Permasalahannya dan Pengembangannya*. Kanisius. Yogyakarta. 219 hlm.
- Suwandi, G.A. Sopha, L. Lukman, dan M.P. Yufdy. 2017. Efektivitas Pupuk Hayati Unggulan Nasional Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah. *J. Hortikultura* 27 (1): 23-34.

- Suwandi, G.A. dan R. Rosliani. 2004. Pengaruh Kompos, Pupuk Nitrogen dan Kalium pada Cabai yang Ditumpanggilir dengan Bawang Merah. *J. Hortikultura* 14 (1): 41-58.
- Syahputra, E., Fauzi., dan Razali. 2015. Karakteristik Sifat Kimia Sub Grup Tanah Ultisol di Beberapa Wilayah Sumatera Utara. *Jurnal Agroteknologi* 4 (1): 1976-1803.
- Syekhfani. 2009. *From Soil, Eating Soil, Back to Soil – Leading a Decent Life*. <http://syekhfanisdmd.lecture.ub.ac.id/tag/antagonis/>. diakses pada tanggal 9 Maret 2018 pukul 08.30
- Utomo, M., T. Sabrina., Sudarsono., J. Lumbanraja., B. Rusman., dan Wawan. 2016. *Ilmu Tanah: Dasar-dasar dan Pengelolaan*. Prenamedia. Jakarta. 429 hlm.
- Wati, W. Y., E.N. Euis., dan M. Santosa. 2014. Pengaruh Aplikasi Biourin pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum*). *J. Produksi Tanaman* 2 (8): 613-619.
- Wibowo, S. 1991. *Budidaya Bawang*. Penebar Swadaya. Jakarta. 201 hlm.