**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.) AKIBAT PUPUK KALIUM DAN PUPUK ORGANIK CAIR**

Rina Salawati1, Marlina2, Mariana3

1Mahasiswi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Almuslim

2,3Dosen Program Studi Agroteknologi Universitas Almuslim

(Email : rina\_salawati@yahoo.com)

**ABSTRAK**

Penelitian ini telah dilakukan di Desa Geulanggang Gampong Kecamatan Kota Juang Kabupaten Bireuen, sejak bulan September sampai dengan November tahun 2015. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah akibat penggunaan pupuk kalium dan pupuk organik cair. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial yang terdiri dari 2 faktor, yaitu I dosis pupuk kalium (K) yang terdiri dari 4 perlakuan : K0 = kontrol, K1 = 600 kg/ha = 0,006 kg/plot, K2 = 90 kg/ha = 0,009 kg/plot, K3 = 120 kg/ha = 0,012 kg/plot sedangkan faktor II yaitu dosis pupuk organik cair (P) terdiri dari 3 perlakuan : P0 = kontrol, P1 = 15 ml/liter air, P2 = 30 ml/liter air. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman, jumlah anakan dan berat umbi basah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk kalium berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 20 HST, dan tidak nyata terhadap jumlah anakan berat basah umbi. Nilai terbaik dijumpai pada perlakuan K3 (120kg/ha). Sedangkan pupuk organik cair hanya berpengaruh terhadap berat basah, nilai terbaik dijumpai pada perlakuan P1 (15 ml/l air) dan tidak terdapat interaksi antara kedua perlakuan.

**Kata Kunci :** ***Bawang Merah, Pupuk Kalium, Pupuk Organik Cair***

**PENDAHULUAN**

Di Indonesia, bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditassayuran yang penting ditinjau dari segi ekonomimaupun daerah penyebarannya. Pengusahaanbawang merah telah menyebar di hampir seluruhprovinsi terutama disebabkan oleh daya adaptasinyayang luas pada ketinggian 0-1.000 dpl (Suwandi,2000).

Seperti tanaman pada umumnya, untuk melangsungkan pertumbuhannya tanaman bawang merah memerlukan unsur hara. Unsur hara berperan sangat penting dalam pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah salah satunya adalah unsur hara kalium.

Kalium diperlukan tanaman untuk berbagaifungsi fisiologis, termasuk didalamnya adalahmetabolisme karbohidrat, aktivitas enzim,regulasi osmotik, efisiensi penggunaan air,serapan unsur nitrogen, sintesis protein, dantranslokasi asimilat. Kalium juga mempunyaiperanan dalam meningkatkan ketahanan terhadappenyakit tanaman tertentu dan perbaikan kualitashasil tanaman (Imas dan MC Kenzie 2001).

Salah satu cara untuk meningkatkan produksi bawang merah adalah dengan melakukan perbaikan teknik budidaya serta pemberian pupuk organik. Widiana (2007) mengatakan bahwa pemberian pupuk organik cair memiliki kelebihan diantaranya menambah unsur hara dalam tanah memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta menekan residu sehingga tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan.

Pupuk organik cair Agrobost mengandung beberapa jenis mikroorganisme, seperti *Azotobacter* SP, *Azospirillum* SP, *Mikroba pelarut fosfat*, *Lactobacillus* SP, serta mikroba selulotik, mikroorganisme juga dapat disebut mikroba atau jasad renik. Organisme tanah berperan penting dalam mempercepat penyediaan hara dan juga sebagai sumber bahan organik tanah.

Penambahan bahan organik dalam tanah akan menyebabkan aktivitas dan populasi mikrobiologi dalam tanah meningkat, terutama yang berkaitan dengan aktivitas dekomposisi dan mineralisasi bahan organik. Mikroorganisme tanah sangat nyata perannya dalam hal dekomposisi bahan organik pada tanaman tingkat tinggi.

Berdasarkan uraian serta permasalahan diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan suatu penelitian tentang “Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum*, L) Akibat Pupuk Kalium dan Pupuk Organik Cair”.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan di Desa Geulanggang Gampong Kecamatan Kota Juang Kabupaten Bireuen mulai bulan September sampai dengan bulan November tahun 2015 dengan ketinggian tempat 7 m dpl, dengan jenis tanah podsolit merah kuning. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : umbi bawang merah, pupuk kalium, pupuk organik cair (Agrobost). Sedangkan alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : cangkul, pisau, timbangan, kantong plastik, hand sprayer, meteran dan alat tulis menulis serta dokumentasi.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah dilapangan dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial. Ada 2 faktor yang diteliti : faktor I dosis pupuk kalium (K), terdiri dari empat taraf yaitu: K0 = Kontrol, K1 = 60 kg/ha = 0,006 kg/plot, K2 = 90 kg/ha = 0,009 kg/plot, K3 = 120 kg/ha = 0,012 kg/plot. Dan faktor ke II dosis pupuk organik cair (P) terdiri dari 3 taraf yaitu : P0 = Kontrol (tanpa pemberian pupuk organik cair), P1 = 15 ml/liter air, P2 = 30 ml/liter air.

Perlakuan di ulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 36 kombinasi perlakuan. Pada setiap satuan percobaan terdapat 4 tanaman sampel, peubah yang bdiamati antara lain : tinggi tanaman, jumlah anakan dan berat basah.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**1. Pengaruh Pupuk Kalium**

**a. Tinggi Tanaman**

Hasil analisis sidik ragam dengan menggunakan uji F menunjukkan bahwa pengaruh pupuk kalium berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah umur 20 hari setelah tanam (HST).

Rata-rata tinggi tanaman bawang merah pada umur 10, 20, dan 30 HST akibat pupuk kalium disajikan pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman bawang merah pada umur 10, 20, dan 30 hari

setelah tanam akibat pengaruh pupuk kalium.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perlakuan** | **Tinggi Tanaman Bawang Merah (cm)** | | |
| **10 HST** | **20 HST** | **30 HST** |
| K0 (kontrol)  K1 (60kg/ha)  K2 (90 kg/ha)  K3 (120 kg/ha) | 20,59  20,40  19,86  20,94 | 28,76c  28,26c  27,61b  26,96a | 36,99  36,51  35,94  36,55 |
| **BNJ 0,05** | **-** | **0,56** | **-** |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf P ≤ 0,05 (uji BNJ).

Tabel 2 menunjukkan bahwa pupuk kalium berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah pada umur 20 HST, sedangkan pada umur 10 dan 30 tidak berpengaruh nyata, nilai terbaik terdapat pada K0 dan terendah pada K3.

menurut Farhad (2010), bahwa pemberian pupuk tanaman tidak selalu dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, namun ada juga semakin tinggi dosis pemupukan dapat menghambat laju pertumbuhan tanaman. Selain itu diduga kandungan unsur kalium dalam tanah yang mempengaruhi pertumbuhan tinggin tanaman, hal ini dibuktikan oleh tingginya garis grafik tanpa pemberian kalium. Kalium didalam tanaman berfungsi dalam proses pembentukan gula dan pati, translokasi gula, aktifitas enzim dan pergerakan stomata.

Kalium (K) ialah salah satu unsur hara makro yang penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kalium mempunyai peran sebagai aktivator beberapa enzim dalam metabolisme tanaman. Kalium berperan dalam sintesis protein dan karbohidrat, serta meningkatkan translokasi fotosintat ke seluruh bagian tanaman (Farhad, 2010).

**b. Jumlah Anakan**

Hasil pengamatan terhadap jumlah anakan tanaman bawang merah pada umur 10, 20, dan 30 hari setelah tanam (HST) tertera pada Lampiran 7, 9, dan 11. Hasil analisis sidik ragam dengan menggunakan uji F (Lampiran 8, 10, dan 12) menunjukkan bahwa pengaruh pupuk kalium tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan tanaman bawang merah umur 10, 20 dan 30 hari setelah tanam (HST).

Tabel 3 berikut menunjukkan bahwa Rata-rata jumlah anakan tanaman bawang merah pada umur 10, 20, dan 30 HST akibat pupuk kalium tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan tanaman bawang merah pada umur 10, 20 dan 30 HST.

Untuk lebih jelas rata-rata jumlah anakan tanaman bawang merah pada umur 10, 20, dan 30 HST akibat pupuk kalium disajikan pada Tabel 3 berikut ini :

Tabel 3 . Rata-rata jumlah anakan tanaman bawang merah pada umur 10, 20,

dan 30 hari setelah tanam akibat pengaruh pupuk kalium.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perlakuan** | **Jumlah Anakan Tanaman Bawang Merah** | | |
| **10 HST** | **20 HST** | **30 HST** |
| K0 (kontrol)  K1 (60kg/ha)  K2 (90 kg/ha)  K3 (120 kg/ha) | 2,03  2,19  2,28  2,10 | 2,05  2,19  2,31  2,13 | 2,05  2,19  2,32  2,12 |
| **BNJ 0,05** | **-** | **-** | **-** |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf P ≤ 0,05 (uji BNJ).

Dari Tabel 3 diatas terlihat bahwa jumlah anakan tanaman bawang merah terbanyak dijumpai pada perlakuan K2 (0,009 kg/plot) dengan angka 2,31 yang terdapat pada umur 30 HST, sedangkan terendah dijumpai pada perlakuan K0 (kontrol) dengan angka 2,03 yang terdapat pada umur 10 HST. Hal ini diduga karena suplai unsur hara kalium yang belum optimal, walaupun jika dilihat secara

angka statistik menunjukkan bahwa angka tertinggi terdapat pada dosis pupuk kalium pada perlakuan K2, sehingga tidak dapat menyebabkan anakan umbi tidak

berpengaruh nyata, Status K-tanah berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan tanaman. Semakin tingginya kadar hara kalium tanah, maka makin banyak pula hasil anakan per tanaman. Rendahnya jumlah anakan yang diperoleh pada tanah dengan disebabkan karena tanaman kekurangan hara kalium yang mempunyai peran penting pada translokasi dan penyimpanan asimilat, peningkatan ukuran, jumlah dan hasil umbi per tanaman (Abd El-Al *et al*.2010).

Kebutuhan kalium meningkat dengan meningkatnya hasil tanaman, karena fungsi K berhubungan dengan fotosintesis (Pire *et al*, 2001) tanaman bawang merah mengambil kalium dalam jumlah yang hampir sama dengan N.

**c. Berat Basah**

Hasil pengamatan terhadap berat basah tanaman bawang merah. Hasil analisis sidik ragam dengan menggunakan uji F menunjukkan bahwa pengaruh pupuk kalium tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman bawang merah pada saat panen.

Tabel 4 berikut menunjukkan bahwa berat basah tanaman bawang merah pada saat panen akibat pupuk kalium tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman bawang merah, terlihat bahwa berat basah tanaman bawang merah terberat dijumpai pada perlakuan K3 (0,012) kg/plot dengan angka 5,76 gr, sedangkan terendah dijumpai pada perlakuan K0 (kontrol) dengan angka 4,59 gr.

Untuk Rata-rata berat basah tanaman bawang merah pada saat panen akibat pupuk kalium disajikan pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Rata-rata berat basah tanaman bawang merah pada saat panen akibat pengaruh pupuk kalium.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perlakuan** | **Berat Basah Tanaman Bawang Merah (g)** | | |
|  | **Saat Panen** |  |
| K0 (kontrol)  K1 (60kg/ha)  K2 (90 kg/ha)  K3 (120 kg/ha) |  | 4,59  5,01  4,79  5,76 |  |
| **BNJ 0,05** |  | **-** |  |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak

berbeda nyata pada taraf P ≤ 0,05 (uji BNJ).

Hal ini diduga bahwa suplai dosis pupuk kalium yang diujikan tidak dapat

meningkatkan berat basah tanaman bawang merah, diduga dosis yang diberikan belum dapat memenuhi kebutuhan perkembangan umbi bawang merah, sehingga tidak dapat meningkatkan berat umbi yang dihasilkan.

Engelstad (2007) menyatakan bahwa pemberian P dan K yang optimal dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Fosfor (P) berfungsi menyusun komponen setiap sel hidup, fosfor dalam tumbuhan sangat membantu pembentukan protein dan mineral yang sangat penting bagi tanaman, merangsang pembentukan bunga, buah, dan biji. Bahkan mampu mempercepat pemasakan buah dan membuat biji lebih berbobot. Sedangkan kalium (K) merupakan unsur makro seperti nitrogen dan fosfor, kalium berperan penting dalam memperbaiki ukuran dan kualitas buah pada masa generatif/menambah rasa manis pada buah, mensuplai karbohidrat yang banyak terutama pada tanaman umbi-umbian seperti bawang merah. Ispandi (2003) menyatakan bahwa unsur hara kalium sangat diperlukan dalam pembentukan, pembesaran, dan pemanjangan umbi.

**2. Pengaruh Pupuk Organik Cair**

a. **Tinggi Tanaman**

Hasil analisis sidik ragam dengan menggunakan uji F menunjukkan bahwa pengaruh pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah umur 10, 20 dan 30 hari setelah tanam (HST).

Tabel 5. Rata-rata tinggi tanaman bawang merah pada umur 10, 20, dan 30 hari setelah tanam akibat pengaruh pupuk organik cair.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perlakuan** | **Tinggi Tanaman Bawang Merah (cm)** | | |
| **10 HST** | **20 HST** | **30 HST** |
| P0 (kontrol)  P1 (15 ml/l air)  P2 (30 ml/l air) | 20,41  20,15  20,78 | 27,62  27,90  28,19 | 36,49  36,39  36,61 |
| **BNJ 0,05** | **-** | **-** | **-** |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf P ≤ 0,05 (uji BNJ).

Tabel 5 menunjukkan bahwa pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah pada umur 10, 20 dan 30 HST, terlihat bahwa tinggi tanaman bawang merah tertinggi dijumpai pada perlakuan P2 (30 ml/l air) dengan angka 36,61 cm terdapat pada umur 30 HST, sedangkan terpendek dijumpai pada perlakuan P1 (15 ml/l air) dengan angka 20,15 cm terdapat pada umur 10 HST. Hal ini diduga disebabkan oleh curah hujan yang tinggi pada saat penelitian. Curah hujan yang tinggi menyebabkan unsur hara yang terkandung didalam pupuk organik cair yang aplikasikan ikut tercuci oleh air hujan sehingga kurang dimanfaatkan oleh tanaman, selain itu ketersediaan hara melalui pemberian pupuk organik cair tidak dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman secara optimal.

Menurut (Mastina, 2003), ketersediaan unsur hara merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat menentukan laju pertumbuhan tanaman. Sehingga dibutuhkan lebih banyak unsur hara esensial yang tersedia yang dapat diperoleh melalui peningkatan dosis pupuk cair. pupuk organik cair yang diaplikasikan juga tidak dapat mensuplai hara yang terkandung terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, hal lain juga diduga rendahnya kandungan nutrisi dari pupuk yang ada didalam pupuk tidak dapat bereaksi pada bagian vegetatif tanaman salah satunya pada batang tanaman, namun diduga mikroorganisme lebih bereaksi pada bagian akar tanaman atau dengan kata lain bereaksi didalam tanah, sehingga penyediaan nutrisi dari pupuk daun tidak cukup dalam menyediakan kebutuhannya bagi tanaman, hal ini menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman tidak maksimal dan berdampak terhadap tinggi tanaman.

Selain itu menurut Pahan (2008) menyatakan bahwa, pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat dipengaruhi oleh pemberian pupuk serta ketersediaan unsur hara, untuk mencapai pertumbuhan optimal, seluruh unsur hara dalam keadaan seimbang, artinya tidak boleh ada satu unsur hara pun yang menjadi faktor pembatas, pemupukan tanaman tidak hanya diberikan melalui tanah saja, akan tetapi banyak penelitian dari pakar ahli peneliti ilmu pertanian menjelaskan bahwa, pemberian pupuk juga dapat meningkatkan serta membantu didalam memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman salah satunya dengan pengaplikasian pupuk organik cair.

**b. Jumlah Anakan**

Hasil analisis sidik ragam dengan menggunakan uji menunjukkan bahwa pengaruh pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan tanaman bawang merah umur 10, 20 dan 30 hari setelah tanam (HST).

Tabel 6 berikut ini menunjukkan bahwa pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan tanaman bawang merah pada umur 10, 20 dan 30 HST, terlihat bahwa jumlah anakan tanaman bawang merah terbanyak dijumpai pada perlakuan P1 (15 ml/l ar) dengan angka 2,22 yang terdapat pada umur 20 dan 30 HST, sedangkan terendah dijumpai pada perlakuan P0 (kontrol) dengan angka 2,07 yang terdapat pada umur 20 HST.

Untuk lebih jelasnya rata-rata jumlah anakan tanaman bawang merah pada umur 10, 20, dan 30 HST akibat pupuk organik cair disajikan pada Tabel 6 berikut ini :

Tabel 6. Rata-rata jumlah anakan tanaman bawang merah pada umur 10, 20,

dan 30 hari setelah tanam akibat pengaruh pupuk organik cair.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perlakuan** | **Jumlah Anakan Tanaman Bawang Merah** | | |
| **10 HST** | **20 HST** | **30 HST** |
| P0 (kontrol)  P1 (15 ml/l air)  P2 (30 ml/l air) | 2,11  2,19  2,15 | 2,07  2,22  2,21 | 2,11  2,22  2,18 |
| **BNJ 0,05** | **-** | **-** | **-** |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf P ≤ 0,05 (uji BNJ).

Hal ini diduga karena dipengaruhi oleh faktor lingkungan terutama faktor cahaya matahari, karena pada saat penelitian cuaca disekitar areal penelitian mendung, sehingga diduga pengaplikasian pupuk

organik cair tidak efektif karena tingkat intensitas cahaya matahari tidak terserap

secara optimal dan kandungan mikroorganisme tidak bekerja secara maksimal,

menurut Fisher (2000) menyatakan bahwa faktor lingkungan juga factor yang paling penting untuk mengendalikan proses anakan umbi bawang. Selain itu, menurut (Rubatzky *et al*, 2003) menyatakan bahwa unsur hara serta kandungan mikroorganisme yang ada didalam pupuk organik cair juga berperan penting dalam pembelahan sel umbi tanaman.

**c.** **Berat Basah**

Hasil analisis sidik ragam dengan menggunakan uji F menunjukkan bahwa pengaruh pupuk organik cair berpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman bawang merah pada saat panen.

Rata-rata berat basah tanaman bawang merah pada saat panen akibat pupuk organik cair disajikan pada Tabel 7 berikut ini :

Tabel 7. Rata-rata berat basah tanaman bawang merah pada saat panen akibat pengaruh pupuk organik cair.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perlakuan** | **Berat Basah Tanaman Bawang Merah (gr)** | | |
|  | **Saat Panen** |  |
| P0 (kontrol)  P1 (15 ml/l air)  P2 (30 ml/l air) |  | 4,48a  5,64c  4,99b |  |
| **BNJ 0,05** |  | **0,07** |  |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf P ≤ 0,05 (uji BNJ).

Tabel 7 menunjukkan bahwa pupuk organik cair berpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman bawang merah pada saat panen. hal ini terjadi karena semakin tinggi pemberian pupuk, maka semakin menurun berat basah tanaman, diduga unsur hara maupun kandungan mikroorganisme yang ada didalam pupuk organik cair yang diberikan tidak dapat melebihi dosis sehingga garis grafik berat basah tanaman menurun, tidak semua tanaman jika diberikan dosis tinggi akan semakin meningkatkan perkembangan tanaman, pupuk yang diberikan dapat menyumbang hara bagi tanaman secara keseluruhan atau jangka panjang, dan juga diduga kandungan hara P (fosfat) yang terdapat didalam pupuk organik cair yang diaplikasikan sudah cukup, selain itu hasil penelitian (Prasetyo, 2011), menyatakan bahwa peran dari pupuk organik cair lebih efektif diberikan dalam jumlah yang banyak, sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman.

**Kesimpulan**

Pupuk kalium dapat berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 20 HST sedangkan jumlah anakan, barat basah umbi tidak berpengaruh nyata, sedangkan pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan, berat basah umbi, dan tidak terdapat interraksi kedua faktor penelitian.

**DAFTAR PUSTAKA**

Abd Shaheen, AM, Rizk, FA dan Hafed, MM, 2010‘Influence of irrigation intervals and potassium fertilization on productivity and quality of onion plant’, Int. J. Acad Res., vol.2, no. 1, pp. 110-16.

Engelstad, 2007. Peranan Pupuk Bagi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. Azka Press. Jakarta.

Farhad, Prasetya. 2010. Peran Unsur Kalium Dalam Meningkatkan Metabolisme Tanaman, Penebar Swadaya, Jakarta.

Fisher, 2000. Peranan Hara Organik Bagi Tanaman serta Faktor yang Mempengaruhinya. Rineka Cipta: Jakarta.

Imas *dan MC Kenzie*, 2001. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penerbit Swadaya, Jakarta.

Ispandi, 2003. Kebutuhan Unsur Hara Bagi Tanaman Hortikultura. Agromedia, Jakarta.

Mastina Djalil, 2003. Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

Pahan, 2008. Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Terhadap Pengaplikasian Pupuk Hayati. Agromedia. Jakarta.

Prasetyo, 2011. Uji Efektivitas Pupuk Organik Cair (Bio-Organik Fertilizer) Dalam Mensubstitusi Kebutuhan Pupuk Pada Tanaman Caisin. Penerbit IPB : Bandung.

Pire R, Ramized, Riera, MJ dan Gomez, 2001. Removal of N, P, K and Ca by an onion (*Allium cepa* L.) in silty clay soil, in semi arid region of Venezuela’, Acta Hortic., vol. 555, pp. 103-09.

Rubatzky, V. E. dan M.Yamaguchi, 2003. Sayuran Dunia. Penerbit ITB : Bandung.

Suwandi, 2000. Pertanian Organik Gerakan Bawah Tanah Petani Indonesia Melawan Revolusi Hijau. [Diakses 6 Maret 2008. pada situs [http://www.sinarharapan.co.id/berit a/0310/27/ipt02.html](http://www.sinarharapan.co.id/berit%20a/0310/27/ipt02.html).

Widiana, 2007. Peranan Serta Manfaat Pupuk Organik Bagi Pertumbuhan dan Perkembanagan Tanaman. Penebar Swadaya, Jakarta.