

**PENGARUH DOSIS PUPUK HAYATI TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN HASIL TIGA VARIETAS KETELA RAMBAT**

(Ipomoea batatas, L)

*The effect biofertilizer for grow and yield on three sweet potato varieties
(Ipomoea batatas, L)*

Sukrisnadi¹, Y. Sartono Joko Santosa², Priyono³

Fakultas Pertanian, Universitas Slamet Riyadi

ABSTRAK

Penelitian ini telah dilaksanakan pada tanggal 15 Oktober 2016 sampai 15 Februari 2017 di Desa Plupuh, Kecamatan Plupuh, Kabupaten Sragen, Propinsi Jawa Tengah dengan ketinggian tanah 140 mdpl, jenis tanah grumosol. Metode penelitian ini menggunakan rancangan petak terbagi (*Split Plot Design*) dengan dua faktor perlakuan dan tiga ulangan. Petak utama adalah varietas Antin 2 (V1), varietas Sுகuh (V2), varietas Boko (V3), dengan anak petaknya adalah pupuk hayati petrobio dosis 0 kg/ha (kontrol), dosis 15 kg/ha (D1), dosis 30 kg/ha (D2), dosis 45 kg/ha (V3). Terdapat 12 kombinasi perlakuan tiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati petrobio dengan dosis 30 kg/ha pada varietas Antin 2 memberikan hasil terbaik pada jumlah umbi per tanaman (3,14 umbi), jumlah umbi per subplot (19,00 umbi), dan berat umbi per subplot (3,58 kg)

Kata kunci : dosis, pupuk hayati, varietas

Abstract

This research had been done on October 15th, 2016 until January 15th, 2017 in Plupuh Village, Plupuh District, Sragen regency, Central Java Province, with height of 140 meters above sea level and grumosol type soil. The method used split plot design (*Split Plot Design*) arranged Randomized Completely Blok Design (RCBD) with two factors of treatment and three replicated. The factor of headment are Antin 2 varieties (V1), Sுகuh varieties (V2), Boko varieties (V3), and biofertilizer arranged dose petrobio 0 kg / ha (control), dose of 15 kg / ha (D1), the dose of 30 kg / ha (D2), a dose of 45 kg / ha (V3). The result of research a biological fertilizer petrobio with a dose of 30 kg/ha on the varieties Antin 2 gives the best result on the number of tuber nomely (3,14) number of tuber on subplot (19,00) and tuber weight on subplot nomely (3,58 kg).

Keywords : dose, biofertilizer, varieties

PENDAHULUAN

Ketela rambat memiliki keunggulan dan keuntungan yaitu: mudah diproduksi pada berbagai lahan, dengan produktivitas antara 20-40 ton/ha, kandungan kalori per 100 g cukup tinggi, dapat memberikan rasa kenyang, harga murah dan bahan mudah diperoleh di pasar, rasa dan teksturnya sangat beragam, layak sebagai bahan pangan sehat (Zuraida dan Supriati, 2001). Oleh karena sifat-sifat yang positif tersebut, ketela rambat dinilai sangat sesuai untuk mendukung program swasembada pangan.

Dalam budidaya ketela rambat perlu diketahui bahwa unsur fosfat (P) dalam pemupukan merupakan unsur esensial kedua setelah N yang berperan penting dalam fotosintesis dan perkembangan akar. Ketersediaan fosfat dalam tanah jarang yang melebihi 0,01% dari total P yang diberikan. Sebagian besar bentuk fosfat terikat oleh koloid tanah sehingga fosfat tersebut tidak dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin oleh tanaman, karena fosfat dalam bentuk P-terikat di dalam tanah, Ginting, *et al*, (2006).

Pupuk petrobio yang berupa butiran coklat muda mengandung mikroorganisme bermanfaat yang mampu membugar tanah menambah ketersediaan unsur hara Nitrogen dan Fosfat, tidak menimbulkan masalah baru dikemudian hari. Petrobio fertiliser merupakan pupuk hayati dengan nomer G964/hayati/ DEPTAN-PPVTPP/ VIII/ 2011. Petrobio ini mengandung mikroorganisme sebagai berikut: *Aspergillus niger* $2,40 \times 10^6$ cfu/g, *penicillium sp* $1,20 \times 10^6$ cfu/g, *Pantoea sp* $1,05 \times 10^8$ cfu/g, *azospirillum sp* $1,70 \times 10^7$ cfu/g, *Sreptomyces sp* $1,05 \times 10^8$ cfu/g.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk hayati petrobio terhadap pertumbuhan dan hasil tiga varietas tanaman ketela rambat dan diduga dengan pemberian pupuk hayati dosis 30 kg/ha mampu memberikan pengaruh yang terbaik pada pertumbuhan dan hasil tanaman ketela rambat varietas ungu (*Ipomoea batatas*, L).

METODE PENELITIAN

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan susunan Petak Terbagi (*Split Plot Design*) yang terdiri atas dua faktor perlakuan dengan tiga kali ulangan. Faktor I : Varietas (V) sebagai petak utama (*main plot*) yang terdiri dari 3 varietas yaitu : varietas daging ungu (V1), varietas daging putih (V2), varietas daging kuning (V3), sedangkan faktor II : dosis pupuk petrobio (D) sebagai anak petak (*subplot*) yang terdiri atas 4 taraf yaitu : dosis 0 kg/ha atau kontrol (D0), dosis 15 kg/ha (D1), dosis 30 kg/ha (D2), dosis 45 kg/ha (D3).

Berdasarkan kedua faktor tersebut diperoleh 12 kombinasi perlakuan sebagai berikut: (V1D0 = Varietas daging ungu tanpa pupuk hayati, V1D1 = Varietas daging ungu dengan dosis pupuk petrobio 15 kg/ha, V1D2 = Varietas daging ungu dengan dosis pupuk petrobio 30 kg/ha, V1D3 = Varietas daging ungu dengan dosis pupuk petrobio 45 kg/ha, V2D0 = Varietas daging putih tanpa pupuk hayati, V2D1 = Varietas daging putih dengan dosis pupuk petrobio 15 kg/ha, V2D2 = Varietas daging putih dengan dosis pupuk petrobio 30 kg/ha, V2D3 = Varietas daging putih dengan dosis pupuk petrobio 45 kg/ha, V3D0 = Varietas daging kuning tanpa pupuk hayati, V3D1 = Varietas daging kuning dengan dosis pupuk petrobio 15 kg/ha, V3D2 = Varietas daging kuning dengan dosis pupuk petrobio 30 kg/ha, V3D3 = Varietas daging kuning dengan dosis pupuk petrobio 45 kg/ha).

Penelitian ini telah dilaksanakan pada tanggal, 15 Oktober 2016 sampai tanggal, 15 Februari 2017 di Desa Plupuh, Kecamatan Plupuh, Kabupaten Sragen. Dengan ketinggian tempat 140 mdpl, jenis tanah grumosol. Bahan yang digunakan antara lain ; stek batang ketela rambat varietas daging ungu, stek batang varietas daging putih dan stek batang varietas daging kuning, pupuk Hayati Petrobio, furadan 3G, sedangkan alat yang digunakan antara lain : cangkul, sabit, ember, gembor, meteran, timbangan akrilik, jangka sorong, alat tulis, dokumentasi, papan nama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan umum selama penelitian terjadi hujan dari awal tanam sampai panen. Hasil uji LSD dari beberapa parameter yang diamati tersaji pada tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Hasil pengamatan pertumbuhan tanaman

Perlakuan	Purata				
	Panjang tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Jumlah cabang (cabang)	Berat segar brangkasan (kg)	Berat kering brangkasan (kg)
V1D0	160,22 a	86,17 a	4,11 bc	2,15 a	0,407 a
V1D1	163,11 a	87,89 a	3,61 a	2,45 bc	0,403 a
V1D2	167,22 a	94,44 b	3,98 bc	2,42 bc	0,483 a
V1D3	174,22 bc	96,17 c	4,44 c	2,85 c	0,450 a
V2D0	160,17 a	87,06 a	3,17 a	1,82 a	0,493 b
V2D1	173,72 bc	83,44 a	3,56 a	2,08 a	0,553 c
V2D2	170,83 b	88,78 a	3,72 b	2,42 bc	0,551 bc
V2D3	175,33 c	88,89 a	3,67 a	2,68 bc	0,480 c
V3D0	140,28 a	76,22 a	3,56 a	1,45 a	0,287 a
V3D1	158,06 a	82,67 a	2,89 a	1,85 a	0,383 a
V3D2	144,22 a	81,11 a	3,00 a	1,48 a	0,390 a
V3D3	131,17 a	82,22 a	3,72 a	1,62 a	0,350 a
LSD 5 %	24,62	10,96	0,6329	0,8487	0,1328

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji LSD 5%

Panjang tanaman (cm).

Dari tabel 1. Varietas Sukuh dengan dosis 45 kg/ha memberikan hasil terbaik dengan panjang 175,33 cm di bandingkan dengan varietas yang lainnya, hal ini membuktikan bahwa Setiap varietas mempunyai kemampuan adaptasi lingkungan, menurut Wahyuni *et al* (2004) seperti karakter panjang sulur

merupakan keragaman genotip, demikian juga respon terhadap kandungan pupuk juga mempengaruhi pertumbuhan pada varietas karena mikroorganisme dapat merombak hara tanah, didukung pula oleh penelitian Simanungkalit (2001), mikroorganisme fungi *aspergillus niger*, *penicillium sp*, *sreptomycetes sp* (*aktinomycet*), merupakan kelompok mikroorganisme yang dapat mengubah fosfat tidak larut dalam tanah menjadi bentuk yang dapat larut dalam tanah. Sedangkan penambat nitrogen antara lain *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Clostridium*, *Klebsiella*, dan alga biru-hijau.

Jumlah daun pertanaman (helai)

Hasill uji LSD pada jumlah daun pada tabel 1 menunjukkan bahwa varietas Antin 2 memberikan hasil terbaik dengan jumlah daun 96,17 dengan dosis 45 kg/ha, bahwa varietas Antin 2 mampu beradaptasi terhadap lingkungan, sesuai penelitian Sari (2016), varietas ubi jalar berkadar antosianin dan beta karoten tinggi yang pertumbuhan dan hasilnya terbaik untuk dikembangkan di Kabupaten Solok adalah varietas Antin 2 dengan jumlah daun terbaik 443,33 helai.

Pemberian pupuk berpengaruh nyata dengan dosis 45 kg/ha menunjukkan bahwa inokulan pelarut fosfat pada tanaman dengan kepadatan yang tinggi lebih dari 10^8 sel gram/1 media diharapkan mikroorganisme yang diberikan dapat bersaing dengan mikroorganisme yang ada di dalam tanah. Dengan demikian mampu mendominasi di sekitar perakaran tanaman (Ginting *et al*, 2006).

Jumlah cabang pertanaman

Purata cabang tanaman disajikan pada tabel 1, sedangkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan macam varietas (V) dan interaksi antara perlakuan macam varietas dan dosis pupuk petrobio (VxD) tidak berpengaruh nyata, sedangkan perlakuan dosis (D) berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang.

Varietas Antin2 dengan hasil terbaik 4,44 cabang menunjukkan bahwa Varietas Antin mampu beradaptasi dengan lingkungan, kemampuan adaptasi dari klon MSU 01008-16 atau Antin 2 memberikan hasil tertinggi di dua lokasi, yaitu

di Kuningan dan Solok Jusuf *et al*, (2008). faktor lingkungan seperti temperatur, kelembaban udara, curah hujan, penyinaran matahari, letak geografi tanah, tofografi, dan sifat tanah, sangat mempengaruhi pertumbuhan ubi jalar (Juanda dan Cahyono 2000).

Berat segar brangkasan (kg).

Berdasarkan hasil uji LSD 5% pada tabel 1, menunjukkan bahwa hasil tertinggi diperoleh pada V1D3 (2,85) dan hasil terendah pada V3D0 (1,45) kemampuan adaptasi lingkungan, menurut Wahyuni *et al* (2004) seperti karakter panjang sulur merupakan keragaman genotip, hal ini menyebabkan panjang tanaman menjadi optimal dapat di pergunakan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman, sehingga berat brangkasan setiap varietas berbeda nyata. Secara teoritis mikroba-mikroba ini memainkan peranannya masing-masing. Jika demikian terjadi maka dari pupuk hayati majemuk diperoleh nitrogen hasil penambatan secara hayati, fosfat dan kalium hasil pelarutan, dan manfaat-manfaat lain. (Simanungkallit, *et al.* 2006).

Berat kering brangkasan.

Berdasarkan hasil uji LSD 5% menunjukkan bahwa perlakuan V2D1 diperoleh hasil tertinggi (0,553), diperoleh hasil terendah pada V3D0 (0,287), Sejumlah tanaman yang pernah diinokulasi dengan mikroorganisme pelarut fosfat antara lain gandum, gula bit, kubis, *barley*, kedelai, jagung, padi, kacang panjang, kacang tanah, tomat, kentang, kapas, timun, dan dapat meningkatkan hasil 10-15%. Pemanfaatan *Pseudomonas putida* dan *Citrobacter intermedium* mampu meningkatkan bobot kering tanaman sampai 30%, Premono *et al.*,(1991). Setiap varietas mempunyai perbedaan sangat nyata pada bobot kering tajuk (Wahyuni *et al.*, 2004). Pertumbuhan tanaman mempengaruhi berat kering brangkasan, menurut giting *et al* (2006), Di dalam tanah, fosfat dapat berbentuk organik dan anorganik yang merupakan sumber fosfat penting bagi tanaman. Fosfat organik berasal dari bahan organik, sedangkan fosfat anorganik berasal dari mineral-mineral yang mengandung fosfat. Pelarutan senyawa fosfat oleh mikroorganisme

pelarut fosfat berlangsung secara kimia dan biologis baik untuk bentuk fosfat organik maupun anorganik.

Tabel 2. Pengamatan hasil ketela rambat

Perlakuan	Purata				
	Diameter umbi (cm)	Jumlah umbi (umbi)	Berat segar umbi (kg)	Jumlah umbi per subplot (umbi)	Berat umbi per subplot (kg)
V1D0	2,122 a	2,07 a	0,39 a	7,00 a	1,87 a
V1D1	2,924 a	2,94 a	0,45 a	14,00 bc	2,60 b
V1D2	3,431 a	3,14 a	0,42 a	19,00 c	3,58 c
V1D3	4,721 a	3,01 a	0,53 a	15,00 bc	2,78 bc
V2D0	1,173 a	2,33 a	0,29 a	5,67 a	1,47 a
V2D1	2,363 a	2,30 a	0,32 a	6,67 a	1,05 a
V2D2	3,041 a	3,07 a	0,36 a	8,33 b	1,00 a
V2D3	2,111 a	1,78 a	0,29 a	10,33 bc	1,73 a
V3D0	1,400 a	2,17 a	0,34 a	5,00 a	1,75 a
V3D1	2,083 a	1,67 a	0,27 a	7,67 a	1,13 a
V3D2	2,056 a	1,78 a	0,32 a	4,67 a	1,33 a
V3D3	2,144 a	1,56 a	0,33 a	6,67 a	1,18 a
LSD 5%	1,8639	1,487	0,2758	6,3789	1,39

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji LSD 5%

Diameter ketela rambat pertanaman (cm).

Berdasarkan hasil uji LSD 5% pada tabel 2, menunjukkan bahwa hasil tertinggi purata diameter umbi pada VID3 (4,721), dan diperoleh hasil terendah pada V2D0 (1,173). Kandungan hara N pada pupuk hayati berpengaruh nyata terhadap diameter umbi, pupuk hayati merupakan mikroorganisme hidup yang diberikan ke dalam tanah sebagai inokulan untuk membantu tanaman

memfasilitasi atau menyediakan unsur hara tertentu bagi tanaman, simanungkalit (2001). Pada penelitian lain dilaporkan jumlah nitrogen yang difiksasi pada kedelai 42 HST yang dinyatakan sebagai persentase Nureida pada N total yang terkandung pada cairan sel berjumlah 50,2% (Simanungkalit, 1995).

Jumlah umbi per tanaman (umbi)

Berdasarkan hasil uji LSD 5% pada tabel 2 menunjukkan bahwa hasil tertinggi jumlah umbi pada V1D2 (3,14) dan diperoleh hasil terendah pada V3D3 (1,56), Perlakuan dosis pupuk petrobio (D), berpengaruh nyata dalam meningkatkan jumlah umbi pertanaman. Perlakuan dosis pupuk petrobio, erat hubungannya dengan tingkat tercukupinya kebutuhan unsur hara, berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan Sari (2016), varietas Antin 2 memberikan hasil terbaik dengan jumlah umbi 115,33, sedangkan kemampuan berbagai jenis mikroorganisme pelarut fosfat dalam menyediakan unsur P banyak dilaporkan bahwa bakteri *P. putida*, *Citrobacter intermedium*, dan *Serratia mesenteroides* mampu meningkatkan P yang larut dalam medium $AlPO_4$ dari batuan fosfat sebanyak 6-19 kali lipat, yaitu sekitar 0,57-22,0 ppm (Premono *et al.*, 1991).

Berat segar umbi ketela rambat (kg).

Berdasarkan hasil uji LSD 5% ppada tabel 2 menunjukkan bahwa hasil tertinggi pada V1D3 (0,53), dan hasil terendah pada V3D1 (0,27), Setiap varietas mempunyai kemampuan adaptasi terhadap lingkungan, kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara dari tanah dari varietas satu dengan varietas yang lain berbeda, sehingga unsur hara yang digunakan untuk pertumbuhan fisiologis tanaman juga berbeda, akibatnya berat umbi per tanaman masing-masing berpengaruh nyata, menurut penelitian Wahyuni *et al* (2004), setiap varietas mempunyai kemampuan adaptasi lingkungan karena karakter bobot umbi merupakan salah satu keragaman fenotip dan keragaman genotip yang tergolong luas dengan heritabilitas yang tinggi.

Berat segar brangkasan (kg).

Purata berat segar brangkasan disajikan pada tabel 2, hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan macam varietas (V) dan interaksi antara perlakuan macam varietas dan dosis pupuk petrobio (VxD) tidak berpengaruh nyata, sedangkan perlakuan dosis (D) berpengaruh nyata terhadap berat segar brangkasan.

Berdasarkan hasil uji LSD 5% pada tabel 2 menunjukkan bahwa hasil tertinggi diperoleh pada V1D3 (2,85) dan hasil terendah pada V3D0 (1,45) kemampuan adaptasi lingkungan, menurut Wahyuni *et al* (2004) seperti karakter panjang sulur merupakan keragaman genotip, hal ini menyebabkan panjang tanaman menjadi optimal dapat di pergunakan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman, sehingga berat brangkasan setiap varietas berbeda nyata. Secara teoritis mikroba-mikroba ini memainkan peranannya masing-masing. Jika demikian terjadi maka dari pupuk hayati majemuk diperoleh nitrogen hasil penambatan secara hayati, fosfat dan kalium hasil pelarutan, dan manfaat-manfaat lain. (Simanungkallit, *et al.* 2006).

Berat kering brangkasan.

Purata berat kering brangkasan disajikan pada tabel 2, perlakuan dosis petrobio berpengaruh sangat nyata, sedangkan interaksi antar perlakuan macam varietas dan dosis pupuk petrobio (VxD) tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering brangkasan.

Berdasarkan hasil uji LSD 5% menunjukkan bahwa perlakuan V2D1 diperoleh hasil tertinggi (0,553), diperoleh hasil terendah pada V3D0 (0,287), Sejumlah tanaman yang pernah diinokulasi dengan mikroorganisme pelarut fosfat antara lain gandum, gula bit, kubis, *barley*, kedelai, jagung, padi, kacang panjang, kacang tanah, tomat, kentang, kapas, timun, dan dapat meningkatkan hasil 10-15%. Pemanfaatan *Pseudomonas putida* dan *Citrobacter intermedium* mampu meningkatkan bobot kering tanaman sampai 30%, Premono *et al.*,(1991). Setiap varietas mempunyai perbedaan sangat nyata pada bobot kering tajuk (Wahyuni *et al.*, 2004). Pertumbuhan tanaman mempengaruhi berat kering brangkasan, menurut ginting *et al* (2006), Di dalam tanah, fosfat dapat berbentuk organik dan

anorganik yang merupakan sumber fosfat penting bagi tanaman. Fosfat organik berasal dari bahan organik, sedangkan fosfat anorganik berasal dari mineral-mineral yang mengandung fosfat. Pelarutan senyawa fosfat oleh mikroorganisme pelarut fosfat berlangsung secara kimia dan biologis baik untuk bentuk fosfat organik maupun anorganik.

Jumlah umbi ketela per subplot.

Berdasarkan hasil uji LSD 5% menunjukkan bahwa hasil tertinggi diperoleh pada V1D2 (19,00) dan hasil terendah pada V3D2 (4,67), Wahyuni *et al* (2004) Setiap varietas mempunyai kemampuan adaptasi lingkungan karena karakter panjang sulur, bobot kering tajuk, jumlah umbi, sedangkan kemampuan mikroorganisme dalam menyediakan hara adalah keefektifan strain-strain/spesies-spesies mikroba yang terkandung dalam pupuk hayati tersebut. Mikroba tersebut pada dasarnya diisolasi dari tanah, kemudian diskriminasi berdasarkan sifat tertentu yang diinginkan (apakah tahan asam, kering, dan sebagainya), selanjutnya diformulasi sebagai inokulan. (Simanungkalit *et al*, 2006).

Berat umbi ketela per subplot (kg)

Berdasarkan hasil uji LSD 5% pada tabel 2 menunjukkan bahwa hasil tertinggi pada V1D2 (3,58) dan hasil terendah pada V2D2 (1,00), Wahyuni *et al* (2004) Setiap varietas mempunyai kemampuan adaptasi lingkungan, karena bobot umbi merupakan keragaman fenotip dan keragaman genotip yang tergolong luas dengan heritabilitas yang tinggi. Kemampuan adaptasi sangat berpengaruh pada jumlah bobot umbi, penelitian Sari (2016), di Kabupaten Solok adalah varietas Antin 2 mampu memberikan hasil yang terbaik pada panjang tanaman 496,56 cm, jumlah daun 443,33 helai, jumlah umbi 115,33 buah, bobot per hektar 19,14 ton/ha

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Perlakuan macam varietas tidak berpengaruh nyata pada semua parameter

2. Perlakuan dosis pupuk hayati petrobio berpengaruh nyata terhadap panjang tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, diameter umbi, jumlah umbi, berat segar brangkasan, berat kering brangkasan, jumlah umbi per subplot dan berat umbi per subplot
3. Perlakuan dosis 30 kg pada varietas Antin 2 memberikan hasil terbaik pada jumlah umbi pertanaman (3,14), jumlah umbi per subplot (19,00) dan berat umbi per subplot (3,58).

DAFTAR PUSTAKA

- Ginting, R. C. B., Saraswati, R., dan Husen, E. 2006. *Mikroorganisme Pelarut Fosfat*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. balittanah.litbang.pertanian.go.id/eng/dokumentasi/buku/pupuk/pupuk7.pdf. Diakses pada tanggal 25.03.2016.
- Juanda, D dan B. Cahyono. 2000. *Ubi jalar: budi daya dan usaha taninya*. Kanisius, Yogyakarta.
- Jusuf, M., Rahayuningsih, St, A., Wahyuni, T, S dan Restuono, J. 2008. *Adaptasi dan Stabilitas Hasil Klon Harapan Ubi Jalar*. Malang. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. *Jurnal Penelitian pertanian Tanaman* Vol. 27 No. 1 2008.
- Laiya, R. 2013. *Pertumbuhan dan Produksi Jagung Hibrida Melalui Pemberian Pupuk Hayati*. Skripsi. Agroteknologi Ilmu-Ilmu Pertanian. Universitas Negeri Gorontalo. kim.ung.ac.id/index.php/KIMFIIP/article/view/2464. Diakses tanggal 02.06.2016.
- Premono, M.E., R. Widyastuti, dan I. Anas. 1992. *Pengaruh bakteri pelarut fosfat terhadap serapan kation unsur mikro tanaman jagung pada tanah masam*. Bandung : Makalah Pertemuan Ilmiah Tahunan, Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia. 31 Juli-1 Agustus 1992.
- Rozi, F., dan Krisdiana, R. 2005. *Prospek Ubijalar Bedaging Ungu Sebagai Makanan Sehat dalam Mendukung Ketahanan Pangan*. Malang : Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. ntb.litbang.pertanian.go.id/ind/phocadownload/Prosiding/2006/5_Isi%20Jilid%20I.pdf. Diakses tanggal 02.03.2016.
- Sari, W, P. 2016. *Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Ubijalar (Ipomoea batatas L.) Berkadar Antosianin dan Beta Karoten Tinggi di*

Solok. Padang. Skripsi. Universitas Andalas. <http://scholar.unand.ac.id/19648/6/1%20%28ABSTRAK%29.pdf>. Diakses tanggal 28.01.2017

Simanungkalit, R.D.M. 1995. *Soybean response on nodulation to starter nitrogen and inoculation with Bradyrhizobium japonicum*. Indonesian J. Crop. Sci.10:25-32.

Simanungkalit, R. D. M. 2001. *Aplikasi pupuk hayati dan pupuk kimia Suatu pendekatan terpadu*. Bogor: Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan. Buletin agrobio 4 (2) : 56-6. biogen. litbang. pertanian. go. id/ wp/ terbitan/ pdf/ agrobio_4_2_56-61.pdf. Diakses tanggal, 25.03.2016.

Simanungkalit, R, D, M. 2006. *Proses Pupuk Organik dan Pupuk Hayati di Indonesia*. Bogor: Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Diakses tanggal 30.12.2015

Subowo, YB. 2013. *Kemampuan Beberapa Jamur Tanah dalam Menguraikan Pestisida DeltaMetrin dan Senyawa Lignoselulosa*. Bogor : Puslit Biologi-LIPI. Bidang Mikrobiologi. Berita Biologi 12 (2).

Wahyuni, T, S., Rahayuningsih, St, A., Hartojo H, K. 2004. *Pendugaan parameter genetik dan hubungan beberapa karakter kuantitatif dengan hasil beberapa klon harapan ubi jalar*. Malang. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. Vol 23 No 2.2004

Zuraida, N., dan Supriati, Y. 2001. *Usahatani ubi jalar sebagai bahan pangan alternatif dan diversifikasi sumber karbohidrat*. Bogor: Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan. Buletin AgroBio 4 (1): 13-23. biogen . litbang. pertanian. go. id/ wp/ wp content/ uploads / downloads/ 2012/ 05/ agrobio_4_1_13-23. pdf . Diakses tanggal 01.03.2016.