
BIOFARM
Jurnal Ilmiah Pertanian
ISSN Print: 0216-5430; ISSN Online: 2301-6442
Vol. 15, No. 2, Oktober 2019

Pengaruh Dosis Pupuk Majemuk dan Macam Bahan Stek Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Ubijalar (*Ipomoea batatas* L.)

Effect of Compound Doses of Fertilizers and Kinds of Cuttings on Growth and Production of Sweet Potato Plants (Ipomoea batatas L.)

Wahyu Rismanto
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pekalongan
*Korespondensi Penulis: wahyushahab7@gmail.com

ABSTRAK
Ubijalar (Ipomoea batatas L) merupakan tanaman yang berasal dari Amerika Tengah dan telah menyebar ke kawasan Asia (Filiphina, Jepang dan Indonesia) dibawa orang-orang Spanyol. Penelitian bertujuan untuk mengetahui dosis pupuk majemuk yang optimal, mengetahui macam bahan stek yang paling baik dan mengetahui pengaruh interaksi antara dosis pupuk majemuk dan macam bahan stek terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman ubijalar, yang telah dilaksanakan di Desa Kauman Kecamatan Comal Kabupaten Pemalang. Rancangan percobaan yang digunakan adalah RAK. Faktor pertama dosis pupuk majemuk (Tanpa pupuk, 150 kg/ha Phonska, 300 kg/ha Phonska, 450 kg/ha Phonska), faktor ke-dua macam bahan stek (stek pucuk, stek batang I, stek batang II). Variabel pengamatan meliputi Panjang Batang, Jumlah Daun, Diameter Batang, Jumlah Ubi per Tanaman, Diameter Ubi Terbesar, Panjang Ubi Terpanjang, Berat Ubi per Tanaman, Berat Ubi Terbesar, Berat Ubi per Petak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis pupuk majemuk berbeda sangat nyata pada semua variabel kecuali panjang batang. Dosis pupuk majemuk terbaik yaitu 300 kg/ha Phonska (D2). Perlakuan macam bahan stek berbeda sangat nyata pada semua variabel kecuali diameter ubi terbesar. Macam bahan stek terbaik adalah macam bahan stek pucuk (S1). Terdapat interaksi antara dosis pupuk majemuk dan macam bahan stek terhadap variabel jumlah ubi per tanaman, panjang ubi terpanjang, berat ubi terbesar dan berat ubi per petak. Kombinasi terbaik dicapai pada dosis pupuk majemuk 300 kg/ha Phonska dan macam bahan stek pucuk (D2S1).

Kata kunci : ubijalar, dosis pupuk majemuk, macam bahan stek

ABSTRACT
Sweetpotato (Ipomoea batatas L) is a plant originating from Central America and sweetpotato spreads to Asia (the Philippines, Japan and Indonesia) brought by the Spaniards. The experimental aims to determine the optimal dose of compound fertilizer, find out the best type of cuttings and determine the effect of the interaction between compound fertilizer doses and cuttings type on the growth and production of sweetpotato plants, The experiment was carried out in Kauman Village, Comal District, Pemalang Regency. The experimental design used is RAK. The first factor is the dose of compound fertilizer (without fertilizer, 150 kg / ha Phonska, 300 kg / ha Phonska, 450 kg / ha Phonska), the second factor is the material of cuttings (shoot cuttings, stem cuttings I, stem cuttings II). Observation variables included stem length, number of leaves, stem diameter, number of yams per plant, largest diameter of yam, longest yam length, yam weight per plant, largest yam weight, yam weight per plot. The results showed that the dose of compound fertilizer was significantly different in all variables except stem length. The best dose of compound fertilizer is 300 kg / ha Phonska (D2). The treatment of cuttings differed significantly on all variables except the largest diameter of yam. The best kinds of cuttings are shoot cuttings (S1). There is an interaction was significantly different from very significant between the treatment of compound fertilizer doses and kinds of cuttings on the variable number of sweetpotatoes per plant, longest sweetpotato length, largest sweetpotato weight and weight of sweetpotato per plot. The best combination is achieved at a dose of 300 kg / ha Phonska compound fertilizer and a variety of shoot cuttings (D2S1).

Keywords: sweetpotato, compound fertilizer dosage, kinds of cuttings

PENDAHULUAN

Menurut Jayanto (2009), Amerika Tengah merupakan daerah sentrum premier asal tanaman ubijalar dn menyebar ke kawasan Asia (Filipina, Jepang dan Indonesia) dibawa orang-orang Spanyol. Kesetaraan sumber karbohidrat antara ubijalar dengan beras tetapi kandungan giziubijalar lebih baik dibanding beras, sangat baik untuk memenuhi kebutuhan gizi harian juga berperan mencegah kebutaan. Ubi dengan warna daging jingga mengandung vitamin A (retinol) empat kali lebih tinggi dari wortel (7.700mg/100 g). Kandungan kalsium pada ubi dengan warna daging putih lebih

tinggi daripada beras, jagung, terigu dan sorgum. Sedangkan ubi dengan warna ungu mengandung antosianin tinggi sehingga dapat mencegah timbulnya kanker pada saluran pencernaan dan memperlambat proses penuaan. Ubijalar belum dianggap sebagai komoditas penting di Indonesia, sementara di negara-negara maju justru lebih penting dibanding komoditas lain seperti beras dan terigu. Di Negara maju, ubijalar tidak saja menjadi bahan pangan namun juga menjadi bahan baku industri non-pangan seperti farmasi, tekstil, perekat dan kosmetik (Dewa dkk, 2012).

Salah satu kendala dalam usaha budidaya ubijalar adalah menurunnya tingkat kesuburan tanah dan persediaan bahan organik yang ada dalam tanah. Pemupukan merupakan salah satu usaha untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi ubijalar (Suwandi dan Agus, 2013).

Pupuk majemuk banyak dipilih petani karena lebih praktis dan kandungan unsur hara makro tanaman dapat terpenuhi. Pupuk Phonska adalah pupuk majemuk NPK yang mengandung 3 macam unsur hara utama yaitu Nitrogen (N), Fosfat (P) dan Kalium (K). Kandungan Nitrogen (N), Fosfat (P) dan Kalium (K) berurutan 15-15-15. Keuntungan penggunaan pupuk Phonska yaitu berbentuk butiran, lebih mudah pemakaiannya. Setiap butir pupuk Phonska mengandung 3 macam unsur hara utama N, P, K dan mudah larut dalam air sehingga cepat diserap oleh akar tanaman. Manfaat lain adalah mempercepat pertumbuhan tanaman, menjadikan batang tanaman kuat, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap serangan hama, penyakit dan kekeringan, meningkatkan ketahanan hasil tanaman dan memperbesar ukuran buah, umbi serta biji-bijian (Novizan, 2002).

Pemupukan bertujuan menggantikan unsur hara yang hilang saat panen, menambah kesuburan tanah dan menyediakan unsur hara bagi tanaman. Kebutuhan unsur hara untuk satu jenis tanaman tergantung dari umur tanaman, jenis tanaman dan iklim. Tanaman perlu diberikan pupuk NPK sebagai sumber energi untuk proses pertumbuhannya (Petrokimia Gresik, 2012). Hasil penelitian Tuherkih dan Sipahutar (2008), menunjukkan bahwa pupuk NPK 16-16-15 efektif meningkatkan pertumbuhan, jumlah dan bobot umbi tanaman dengan dosis 300kg/ha. Dosis pupuk majemuk NPK Phonska (15-15-15) untuk tanaman ubijalar adalah 300 kg/ha Phonska. Pemberian dosis pupuk majemuk NPK Phonska 300 kg/ha dapat menghasilkan rata-rata hasil jumlah dan bobot umbi meningkat (Kurniawan, 2014)

Menurut Wahyuni (2010), stek merupakan suatu perbanyakan tanaman secara vegetatif. Stek adalah perlakuan pemisahan, pemotongan beberapa bagian tanaman seperti daun, pucuk, batang, akar dan tunas. Tujuan dari stek agar bagian dari tanaman dapat membentuk akar. Tanaman ubijalar dapat dikembangbiakkan dengan tiga cara yaitu stek pucuk/batang, umbi dan biji. Untuk petani komersial stek pucuk/batang menjadi proses perkembangbiakan yang paling mudah dan sering digunakan. Perkembangbiakan dengan umbi hanya sebagai bahan persedian benih yang dapat disimpan lama. Sedangkan dari biji hanya diperuntukan untuk kegiatan penelitian pemulian tanaman guna mendapatkan Varietas Unggul Baru (VUB).

Tujuan penelitian antara lain mengetahui dosis pupuk majemuk yang optimal untuk peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman ubijalar, mengetahui macam bahan stek yang paling baik terhadap peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman ubijalar dan mengetahui pengaruh interaksi antara dosis pupuk majemuk dan macam bahan stek terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman ubijalar.

METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan di Desa Kauman, Kecamatan Comal, Kabupaten Pemalang dengan ketinggian 10 mdpl. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah RAK (Rancangan Acak Kelompok). Penelitian ini merupakan percobaan faktorial yang terdiri atas 2 faktor. Faktor pertama dosis pupuk majemuk terdiri atas 4 taraf dan

factor kedua macam bahan stek yang terdiri atas 3 taraf. Kombinasi perlakuan berjumlah 12, masing-masing kombinasi diulang 3 kali sehingga seluruhnya ada (4 x 3) x 3 = 36 petak percobaan.

Data analisis dengan menggunakan uji F dan apabila terdapat beda nyata dilanjutkan dengan uji BNT taraf 5%, untuk perlakuan faktor dosis pupuk majemuk diuji menggunakan regresi dan untuk faktor macam bahan stek menggunakan kontras orthogonal.

Variabel yang diamati : (1) Panjang Batang, (2) Jumlah Daun, (3) Diameter Batang, (4) Jumlah Ubi per Tanaman, (5) Diameter Ubi Terbesar, (6) Panjang Ubi Terpanjang, (7) Berat Ubi per Tanaman, (8) Berat Ubi Terbesar, (9) Berat Ubi per Petak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Dosis Pupuk Majemuk

Hasil penelitian menunjukkan dosis pupuk majemuk berbeda nyata terhadapdiameter batang, berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun, jumlah ubi per tanaman, diameter ubi terbesar, panjang ubi terpanjang, berat ubi per tanaman, berat ubi terbesar dan berat ubi per petak dan berpengaruh tidak nyata terhadap panjang batang.

Nitrogen (N) berfungsi merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman. Menurut Sutedjo (2008), mengatakan bahwa Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan dan pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman, seperti batang daun dan akar, tetapi kalau terlalu banyak akan menyebabkan pembungaan dan pembuahan pada tanaman terhambat. Fungsi Nitrogen yang selengkapnya bagi tanaman yaitu untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, menyehatkan pertumbuhan daun meningkatkan kadar protein dalam tubuh tanaman meningkatkan kualitas tanaman dan meningkatkan perkembangbiakan mikro-organisme didalam tanah.

Tabel 1. Angka rata-rata dan Analisis Statistik Data Penelitian Pengaruh Dosis Pupuk Majemuk dan Macam Bahan Stek

Perlakuan	Panjang batang (cm)	Jumlah daun (helai)	Diameter batang (mm)	Jumlah ubi per tanaman (buah)	Diameter ubi terbesar (cm)
Dosis Pupuk Majemuk					
D0 = 0 kg/ha Phonska	43.34	79.11a	4.1a	1.17a	4.4a
D1 = 150 kg/ha Phonska	46.57	82.46a	4.15a	1.51b	4.96b
D2 = 300 kg/ha Phonska	54.08	106.8b	4.28b	1.73c	5.67c
D3 = 450 kg/ha Phonska	43.39	103.46b	4.29b	1.31a	5.1b
Macam Bahan Stek					
S1 = Stek Pucuk	62.93c	120.67c	4.14a	1.81c	5.11
S2 = Stek Batang I	50.84b	100.45b	4.17a	1.45b	4.82
S3 = Stek Batang II	26.76a	57.76a	4.3b	1.03a	5.16

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%

Menurut Hanifah (2005), Kalium (K) merupakan hara utama setelah N dan P yang paling banyak diserap tanaman. Salah satu fungsi spesifik unsur K adalah sebagai penyeimbang atau peneteral afek kelebihan N yang menyebabkan tanaman menjadi lebih sukulen (awet muda) sehingga lebih mudah terserang hama-penyakit, rapuh dan mudah rontok pada daun/cabang/buah. Fungsi Kalium yang lain sebagai memperkuat tegaknya batang sehingga tanaman tidak mudah roboh, menaikkan pertumbuhan

jaringan meristem, membentuk dan mengangkut karbohidrat dan sebagai katalisator dalam pembentukan protein.

Menurut Wijaya, (2008) unsur P mempunyai peran dalam pertumbuhan akar tanaman. Kerapatan akar dapat distimulasi oleh P meskipun tidak sebaik nitrat. Namun, dalam memacu pertumbuhan akar lateral P berperan jauh lebih baik daripada N, sehingga dapat memacu pertumbuhan vegetatif yang lainnya.

Tabel 2. Angka rata-rata dan Analisis Statistik Data Penelitian Pengaruh Dosis Pupuk Majemuk dan Macam Bahan Stek

Perlakuan	Panjang ubi terpanjang (cm)	Berat ubi per tanaman (g)	Berat ubi terbesar (g)	Berat ubi per petak (g)	Panjang ubi terpanjang (cm)
Dosis Pupuk Majemuk					
D0 = 0 kg/ha Phonska	12.52a	145.75a	139.83a	1754.44a	12.52a
D1 = 150 kg/ha Phonska	12.26a	210.84b	175.41b	2172.22c	12.26a
D2 = 300 kg/ha Phonska	14.41b	261.6c	239.73c	2895.55d	14.41b
D3 = 450 kg/ha Phonska	12.97a	177.62a	142.68a	1915.6b	12.97a
Macam Bahan Stek					
S1 = Stek Pucuk	15.28c	248.03c	210.98b	3655c	15.28c
S2 = Stek Batang I	14b	190.73b	156.76a	2046.66b	14b
S3 = Stek Batang II	9.85a	158.09	155.49a	851.66a	9.85a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%

Diameter ubi erat hubungannya dengan berat ubi. Penyerapan unsur hara fosfor (P) berguna dalam pertumbuhan vegetativ tanaman, seperti pembentukan akar, pembentukan inti sel dan pembelahan sel, merangsang pembungan, pembentukan biji, serta memperkuat daya tahan tanaman terhadap penyakit. (Budiana, 2008).

Rismunandar (2004), menulis bahwa tanaman dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan produksi yang tinggi diperlukan unsur hara yang cukup. Unsur hara utama yang dibutuhkan oleh tanaman adalah unsur hara Nitrogen (N) yang berperan menyusun protoplasma dan mempercepat pertumbuhan tanaman. Unsur fosfor (P) berperan mempercepat serta memperkuat tanaman muda menjadi tanaman dewasa, selain itu juga dapat mempercepat pembesaran dan pemasakan buah, unsur Kalium (K) berperan membantu pembentukan protein dan karbohidrat. Lebih lanjut Novizan (2002) menyebutkan bahwa unsure-unsur tersebut dapat diperoleh tanaman dan dalam tanah melalui pemupukan dengan phonska.

Macam Bahan Stek

Hasil penelitian menunjukkan macam bahan stek berbeda nyata terhadap diameter batang, berpengaruh sangat nyata terhadap panjang daun, jumlah daun, jumlah ubi per tanaman, panjang ubi terpanjang, berat ubi per tanaman, berat ubi terbesar dan berat ubi per petakdan berpengaruh tidak nyata terhadap diameter ubi terbesar.

Secara garis besar siklus pertumbuhan ubijalar terdir atas tiga fase, yaitu fase awal terdiri atas pertumbuhan batang, daun dan akar sejak tanam sampai umur 6 minggu setelah tanam (MST), fase antara umur 7-12 MST yang terdiri dari pertumbuhan batang, daun, akar dan medium pada fase tersebut adalah fase awal pertumbuhan ubi yang tumbuh-kembang secara simultan, serta fase final yaitu perkembangan cepat dari ubi. Pertumbuhan awal lambat untuk batang dan daun, tetapi cepat untuk akar, fase berikutnya cepat untuk pertumbuhan batang dan daun tetap lambat untuk ubi karena merupakan fase awal pertumbuhannya. Fase final pertumbuhan semakin lambat untuk batang, daun dan akar, tetapi cepat untuk pertumbuhan ubi (Wargiono dan Manshuri, 2012).

Batang yang masih muda pada tanaman ubijalar memiliki keistimewaan antara lain jaringan epidermis mempunyai

Tabel 3. Angka rata-rata Interaksi Penelitian Pengaruh Dosis Pupuk Majemuk dan Macam Bahan Stek

Perlakuan	Jumlah ubi per tanaman (buah)	Panjang ubi terpanjang (cm)	Berat ubi terbesar (g)	Berat ubi per petak (g)
D0S1	1.47cde	13.3d	157.67cd	2890f
D0S2	1.13abc	14.33de	143.87abc	1906.7d
D0S3	0.93a	9.93b	117.94ab	466.67a
D1S1	1.8e	14.63de	208.35ef	3520h
D1S2	1.67de	14.2de	151.67bcd	2116.7de
D1S3	1.07ab	7.96a	166.21cd	880b
D2S1	2.47f	17.53f	314.52g	5060i
D2S2	1.67de	14.43de	184.34de	2220e
D2S3	1.07ab	11.26bc	220.33f	1406.7c
D3S1	1.53de	15.66e	163.38cd	3150g
D3S2	1.33bcd	13.03cd	147.18abc	1943.3d
D3S3	1.07ab	10.23b	117.48a	653.33ab

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5% .

stomata dan sel-sel pengiring, sedangkan jaringan kortek memiliki sel-sel klorenkhima yang mengandung klorofil, sehingga mempunyai kemampuan melakukan proses fotosintesis. Demikian juga pada endodermis terdapat sel-sel periskel yang aktif, sehingga mempunyai kemampuan melakukan proses fotosintesis untuk menghasilkan karbohidrat dan unsur penting lainnya. Pada batang muda juga terdapat endodermis dan perisikel yang aktif, sehingga stek dan tunas pada ubi/akar/batang cepat berakar bila ditanam pada kondisi lingkungan yang lembab. Pada bagian batang muda dan tua terdapat floem, sehingga translokasi fotosintat dari daun ke ubi memilik efisiensi yang tinggi (Edmond, 1971).

Interaksi antara Dosis Pupuk Majemuk dan Macam Bahan Stek

Hasil penelitian menunjukkan terdapat interaksi antara dosis pupuk majemuk dengan macam bahan stek terhadap panjang ubi terpanjang, jumlah ubi, berat ubi terbesar dan berat ubi per petak. Interaksi terbaik dicapai pada kombinasi antara dosis pupuk majemuk 300 kg/ha phonska dengan macam bahan stek pucuk (D2S1).

Kombinasi terbaik adalah dosis pupuk majemuk 300kg/ha Phonska dengan macam bahan stek pucuk (D2S1). Hal ini disebabkan pemberian pupuk phonska yang mengandung unsur hara esensial (N, P dan K) dan didukung stek pucuk yang bersifat meristematik dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Menurut Kasno (2004), Pemupukan berpengaruh nyata terhadap produktivitas bila kadar hara didalam tanah telah kritis, sebagian besar lahan sangat rendah akan kadar N dan K. Pemupukan N lebih nyata berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produktivitas dibandingkan dengan pemupukan K. Hal ini dapat dimengerti karena pengaruh K bersifat kualitatif yaitu meningkatkan efisiensi penggunaan N dan meningkatkan mobilitas sel-sel pada pembuluh floem yeng mengangkut karbohidrat ke ubi, sehingga hasil dapat meningkat (Wargiono et al 1986). Tanaman ubijalar selama tumbuhnya

memerlukan energi berupa karbohidrat yang diproses oleh daun dan ditranslokasikan ke ubi, melalui tangkai daun dan batang. Menurut Gardner (1991), tanaman dengan batang muda (meristematik) mempunyai respon dan toleransi tinggi terhadap lingkungan, maka pertumbuhannya pada awal akan berlangsung lebih cepat sehingga akan meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman seperti akar, batang dan daun.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut :

1. Dosis pupuk majemuk berbeda nyata terhadap diameter batang, berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun, jumlah ubi per tanaman, diameter ubi terbesar, panjang ubi terpanjang, berat ubi per tanaman, berat ubi terbesar dan berat ubi per petak dan berpengaruh tidak nyata terhadap panjang sulur. Pertumbuhan dan produksi ubijalar terbaik diperoleh pada dosis pupuk majemuk 300 kg/ha Phonska (D2) yang bersifat linier sampai kuadratik.
2. Macam bahan stek berbeda nyata terhadap diameter batang berpengaruh sangat nyata terhadap panjang batang, jumlah daun, jumlah ubi per tanaman, panjang ubi terpanjang, berat ubi per tanaman, berat ubi terbesar dan berat ubi per petak dan berpengaruh tidak nyata terhadap diameter ubi terbesar. Macam bahan stek pucuk (S1) memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan dan produksi ubijalar.
3. Terdapat interaksi antara dosis pupuk majemuk dengan macam bahan stek terhadap variabel panjang ubi terpanjang, jumlah ubi, berat ubi terbesar danberat ubi per petak. Hasil terbaik diperoleh pada kombinasi antara dosis pupuk majemuk 300 kg/ha Phonska dengan macam bahan stek pucuk (D2S1).

DAFTAR PUSTAKA

Dewa K.S, Swastika dan Sri Nuryanti. 2012. Potensi Ekonomi Ubiijalar Inovasi Teknologi dan Prospek Pengembangan. Malang:Balitkabi. Malang.

Edmond, J. B. 1971. Physiology, biochemistry and ecology. Sweetpotatoes:production, processing, marketing. P. 30-67.

Garder, F. P. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Yogyakarta:UGM Pres.Yogyakarta.

http://www.petrokimia-gresik.com/Pupuk/ Phonska.NPK. Diakses pada 1 November 2017.

Jayanto, A.D. 2009. Ubijalar atau Ketela Rambat (Ipomoea batatas). Kantor Deputi Menegristek Bidang Pendayaguna dan Pemassyarakatan dan Teknologi. Jakarta.

Kasno, A. D. Setyorini dan Nurjaya. 2004. Status C-organik lahan sawah di Indonesia. Pros. HITI. Padang.

Kurniiawan, Hanif Septian. 2014. Kajian Zat Pengatur Tumbuh dan Dosis Pupuk Majemuk terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Porang

(Amorphophallus onchophyllus asal umbi tahun ke dua. UPN Veteran:Fakultas Pertanian. Surabaya.

Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukan Yang Efektif. Jakarta:Agromedia Pustaka. Jakarta.

Rismunandar. 2004. Tanah Seluk Beluk bagi Pertanian. Sinar Baru Algensindo. Bandung.

Roamarkam, Afandi dan Nasih Widya Yuwono. 2006. Ilmu Kesuburan Tanah. Yogyakarta:Kanisius. Yogyakarta.

Sutedjo, M. M. 2008. Pupuk dan Cara Pemupukan. Jakarta:Rineka Cipta. Jakarta.

Suwandi dan Agus Sulistyono. 2013. Kajian Dosis Pupuk Phnska pada Dua Varietas Semangka terhadap Pertumbuhan dan Hasiil Buah Semangka. Surabaya: Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Jawa Timur. Surabaya.

Tuherkih E dan Sipahutar IA. 2008. Pengaruh Pupuk NPK Majemuk (16-16-15) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung (Zea mays) di tanah Inceptisols. Balai Peneltian Tanah.

Wahyuni, Tinuk Sri. 2012. Keragaman Pertumbuhan dan Hasil Umbi beberapa Varietas Unggul Ubijalar pada dua Cara Tanam. Malang:Balitkabi. Malang.

Wargiono, J dan A. G. Manshuri. 2012. Ubijalar Inovasi Teknologi dan Prospek Pengembangan. Malang:Balitkabi. Malang.

, J. 1980. Ubijalar dan cara bercocok tanamnya. Bul. Tek. Puslitbangtan 5. 37p.

, J. E. Tuherkih dan Sumaryono. 1986. Pengaruh umur panen dan waktu pemberian pupuk NK terhadap pertumbuhan dan hasil di daerah dataran rendah. Lap. Kem. Agronomi Puslitbangtan.

Wijaya, K. A. 2008. Nutrisi Tanaman sebagaipenentu Kualitas Hasil dan Resistensi Alami Tanaman. Jakarta:Prestasi Pustaka. Jakarta.

Wilson, L.A. 1986. Tuberization in sweetpotato. Proc. Of the First Symp. AVRDC. P. 79-94.