

**PENGARUH LIMBAH BIOGAS DAN ARANG SEKAM TERHADAP
KETERSEDIAAN DAN SERAPAN HARA NITROGEN SERTA
KUALITAS BIBIT STEK UBI JALAR (*Ipomoea batatas* L.)**

**The Effect of Biogas Waste and Husk Charcoal on The Availability and Uptake of
Nitrogen and The Quality of Sweet Potato Cutting (*Ipomoea batatas* L.)**

Moh Kamil^a dan Josi Ali Arifandi^b

^aProgram Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37
Jember. 68121

^bProgram Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37
Jember. 68121
muhammadkamilsadili@gmail.com

ABSTRAK

Ubi jalar adalah salah satu tanaman yang diperbanyak menggunakan bahan tanam stek. Media tanam merupakan salah satu faktor dalam keberhasilan pembibitan ubi jalar. Kualitas media dapat dilihat antara lain dari ketersediaan unsur hara makro bagi pertumbuhan tanaman seperti Nitrogen. *Slurry* dan arang sekam merupakan solusi dalam meningkatkan dan menyediakan Nitrogen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aplikasi pupuk *slurry* dan arang sekam dalam perbaikan media pembibitan dapat meningkatkan dan menyediakan unsur Nitrogen untuk meningkatkan kualitas bibit dalam menghasilkan stek ubi jalar. Pelaksanaan bertempat di Laboratorium Kesuburan Tanah dan *green house* berlokasi di Sukerejo dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 2 faktor yaitu *slurry* dan arang sekam dan diulang sebanyak tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara arang sekam dan *slurry* berbeda nyata pada variabel pH dan N-jaringan tanaman. Faktor tunggal arang sekam memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap variabel C-organik, Serapan N, dan panjang tanamanan. Sedangkan perlakuan *slurry* tidak memberikan pengaruh nyata terhadap semua variabel. Perlakuan A1 (2,5 kg arang sekam dan 2,5 kg tanah), A2 (3,3 kg arang sekam dan 1,7 kg tanah) dan A3 (1,7 kg arang sekam dan 3,3 kg tanah) memberikan hasil indeks kualitas bibit yang sangat baik.

Kata kunci: media pembibitan, ubi jalar, *slurry*, arang sekam

ABSTRACT

Sweet potato is one of the plants that is propagated using cuttings planting material. The multiplication of planting material requires a long time of about two months to produce planting material. The quality of media can be seen from the availability of macro nutrients for plant growth such as Nitrogen. Slurry and husk charcoal is a solution in increasing and providing Nitrogen. This study aims to determine the application of slurry and husk charcoal in the improvement of nursery media in increasing and providing Nitrogen to improve seed quality in producing sweet potato cuttings. The event took place at the Laboratory of Soil Fertility and green houses located in Sukerejo with factorial randomized complete block design (RCBD), namely slurry and husk charcoal and repeated three times. The results showed that the interaction between husk charcoal and slurry was significantly different in the pH and N-plant tissue variables. The single factor of husk charcoal has a significantly different effect on the C-organic variable, N uptake, and plant length. While the slurry treatment does not have a significant effect on all variables. A1 treatment (2.5 kg husk charcoal and 2.5 kg soil), A2 (3.3 kg husk charcoal and 1.7 kg soil) and A3 (1.7 kg husk charcoal and 3.3 kg soil) yield results excellent seed quality index.

Keywords: nursery media, sweet potatoes, *slurry* and husk charcoal

PENDAHULUAN

Ubi jalar (*Ipomoea batatas L.*) merupakan tanaman merambat penghasil umbi yang memiliki potensi yang besar baik sebagai pangan alternatif dan bahan baku olahan dalam agroindustri. Khusus dibidang pangan dan agroindustri ubi jalar merupakan tanaman yang tepat untuk dijadikan sebagai bahan baku olahan. Produk olahan ubi jalar saat ini sangat beragam mulai dari produk ubi (mentah), setengah jadi dan siap konsumsi sudah banyak beredar di masyarakat.

Potensi ubi jalar yang bermacam-macam menjadikan permintaan ubi jalar di lapangan semakin meningkat. Berdasarkan data dari Kementrian Pertanian yang tersaji dalam *outlook* ubi jalar tahun 2016, volume ekspor ubi jalar tahun 2003-2016 rata-rata meningkat sebesar 91,47% per tahun, yang sejalan dengan peningkatan nilai ekspor sebesar 108,35% per tahun. Ekspor ubi jalar Indonesia dalam bentuk ubi jalar beku dan ubi jalar selain beku di ekspor terutama ke Malaysia, Jepang, Korea dan dan Singapura. Hal ini tentunya akan berdampak pada peningkatan produksi yang dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi budidaya yang efektif dan efisien. Antara lain proses pembibitan dengan menyediakan bahan tanam yang banyak dalam waktu yang sesingkat mungkin dengan kualitas bahan tanam yang baik. Perbanyakan ubi jalar sampai saat ini untuk memenuhi kebutuhan bahan tanam dilakukan secara vegetatif berbentuk stek. Bahan perbanyakan tanaman ubi jalar berupa stek paling cocok untuk tujuan produksi umbi. Pertumbuhan tanaman ubi jalar asal stek pucuk/batang lebih seragam, selain itu kemampuan untuk menghasilkan umbi relatif lebih baik jika dibandingkan dengan stek dari umbi atau biji (Balitkabi, 2016).

Tanah merupakan bahan utama yang digunakan sebagai media pembibitan. Kondisi saat ini pada pembibitan ubi jalar harus ditambahkan pupuk dasar karena kesuburan tanah yang semakin menurun. Terutama kandungan unsur hara yang dibutuhkan pada saat fase vegetatif. Hal tersebut bisa dikarenakan karena kandungan unsur Nitrogen yang rendah atau pengelolaan yang sudah berulang sehingga baik secara fisik ataupun kimia tanah semakin menurun. Kandungan Nitrogen pada media tanah tidak selalu cukup untuk memenuhi kebutuhan pembibitan ubi jalar. Hal tersebut dikarenakan Nitrogen mudah bergerak berubah bentuk menjadi gas serta hilang melalui penguapan dan pencucian (*leaching*), oleh sebab itu masih dilakukan penambahan pupuk dasar diwaktu pembibitan (Kementan, 2012). Pembibitan ubi jalar membutuhkan unsur hara dalam memenuhi kebutuhannya terutama unsur hara makro yaitu Nitrogen yang sangat berpengaruh dalam tahap awal untuk pertumbuhan. Salah satu bahan organik yang bisa menyuplai Nitrogen adalah limbah biogas.

Limbah biogas merupakan pupuk organik yang kaya akan nutrisi yang dibutuhkan tanaman dan salah satunya adalah Nitrogen. Berdasarkan bentuknya limbah biogas ada dua macam yaitu cair dan bubur (*slurry*). Limbah biogas yang berbentuk bubur (*slurry*) sangat cocok sebagai bahan tambahan dalam pembibitan dalam memperbaiki sifat kimia pada media

pembibitan. Kandungan Nitrogen sampai 3% sangat cukup bagi tanaman sehingga mempercepat proses pertumbuhan pada stek ubi jalar. Jaringan yang rusak dan kurang akan segera terbentuk dengan adanya Nitrogen ini. Unsur Nitrogen merupakan salah satu unsur makro esensial yang harus terkandung dalam media, karena merupakan bahan penting penyusun asam amino, amida, nukleotida, dan nukleoprotein yang esensial untuk pembelahan sel, pembesaran sel yang diperlukan untuk pertumbuhan (Wahyuningsih *et al.*, 2016).

Pertumbuhan bibit juga dipengaruhi oleh sifat fisika tanah yaitu berat volume tanah (BV). Media dengan berat volume yang tinggi akan menyebabkan sulitnya masuknya air, akar dan oksigen pada media. Berat volume yang sesuai akan berpengaruh dalam memperbaiki pori tanah. Umumnya berat volume yang disarankan pada media antara 1,1-1,6 g/cm^3 . Berat volume tanah akan memperbaiki porositas sehingga Nitrogen yang dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh tetap tersedia (Hardjowigeno, 2015). Oksigen yang ada pada pori tanah akan bereaksi dengan senyawa oksigen sehingga tidak terjadi pelepasan gas Nitrogen dari media pembibitan. Perbaikan berat volume tersebut bisa dengan menambahkan arang sekam sehingga secara langsung arang sekam memberikan manfaat dalam perbaikan sifat fisika tanah (Irawan dan Kafiar, 2015). Kombinasi *slurry* dan arang sekam merupakan pilihan yang baik untuk menjadi campuran tanah pada media pembibitan ubi jalar untuk memenuhi kebutuhan Nitrogen dan memberikan berat volume yang baik pada media tanam ubi jalar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aplikasi pupuk *slurry* dan arang sekam dalam perbaikan media pembibitan yang dapat meningkatkan kandungan Nitrogen dalam tanah, menyediakan unsur Nitrogen bagi tanaman, dan untuk meningkatkan kualitas bibit dalam menghasilkan stek ubi jalar.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai Oktober 2018 bertempat di *Green House* Dusun Tegal Bai, Kelurahan Karangrejo, Kecamatan Sumbersari, Kabupaten Jember dan Laboratorium Kesuburan Tanah, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

Persiapan Penelitian

Analisis Pendahuluan

Tanah, *slurry*, dan arang sekam yang digunakan sebagai media penelitian terlebih dahulu dilakukan analisis untuk mengetahui beberapa sifat kimia yaitu pH (menggunakan pH meter), kandungan N (menggunakan metode Kjeldhal), dan K, P, C-organik (menggunakan metode Kurmis).

Persiapan Media

Tanah yang dijadikan sampel penelitian seberat 5 kg/polybag dikering anginkan dan diayak, kemudian dicampur dengan perlakuan. Setelah tercampur masukkan ke dalam polybag berukuran 40 x 40 cm. Perlakuan berupa *slurry* atau limbah biogas berbentuk bubuk yang diambil dari rumah gas biru di Desa Panti, Kecamatan Panti, Kabupaten Jember. Rekomendasi untuk pemupukan dasar adalah sebagai berikut: 200 kg SP36 dan 150 kg KCl sehingga dikonversi dengan kebutuhan pada pupuk dasar 1/3 keseluruhan untuk SP36 dan KCl sebanyak 0,03 gram dan 1 gram/polybag. Kebutuhan pupuk N direkomendasikan menggunakan pupuk urea sebanyak 200 kg, kebutuhan pupuk dasar sebanyak 1/3 jadi kebutuhan urea sebanyak 1 gram/polybag (Widodo dan Rahayuningsih 2009). Pupuk SP36 diberikan dengan jumlah yang sama dan aplikasinya 1 minggu sebelum tanam. Pemberian pupuk Urea disesuaikan dengan perlakuan *slurry* diaplikasikan sehari sebelum tanam. Berdasarkan analisis pendahuluan tanah yang telah dilakukan, kandungan kalium dalam tanah sangat tinggi, sehingga rekomendasi pupuk dasar KCl sebanyak 1 gram.polybag tidak perlu dilakukan (Hartanto dan Putri, 2013).

Pelaksanaan Percobaan

Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari dua faktor dan diulang sebanyak tiga kali. Faktor pertama (A): Komposisi Arang Sekam dan tanah yang terdiri dari empat taraf yaitu: 1. A0 = 0 : 1/polybag setara dengan 0 kg arang sekam dan 5 kg tanah/polybag, 2. A1 = 1: 1/polybag setara dengan 2,5 kg arang sekam dan 2,5 kg tanah/polybag, 3. A2 = 2:1 /polybag setara dengan 3,3 kg arang sekam dan 1,7 kg tanah/polybag, 4. A3 = 1:2 /polybag setara dengan 1,7 kg arang sekam dan 3,3 kg/tanah, dan faktor kedua (S): Dosis *slurry* dan urea, terdiri dari empat taraf yaitu: 1. S0 = 0 gram *slurry* dan 1 g pupuk urea, 2. S1 = 11,92 g *slurry* dan 0,5 gram pupuk urea, 3. S2 = 17,88 g *slurry* dan 0,25 g pupuk urea, 4. S3 = 23,83 g *slurry* dan 0 g pupuk urea.

Prosedur Percobaan

Prosedur percobaan dilakukan dengan melakukan beberapa tahap antara lain:

Penanaman, Tanaman ubi jalar ditanam selama 8 minggu pada media kombinasi tanah, *slurry* dan arang sekam dengan dua bibit/polybag. Umur 1 minggu disisakan 1 bibit/polybag. Bibit sebelum ditanam diberikan perlakuan pestisida sebagai perlakuan preventif dengan cara mencelupkan stek pada wadah yang sudah berisi insektisida.

Pemeliharaan, Pemeliharaan terdiri dari penyiraman tidak melebihi kadar air 70% pada media, penyiangan dilakukan apabila terdapat gulma di dalam media dan sekitar polybag. Pencegahan terhadap serangan OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) dilakukan secara mekanik, menggunakan pestisida nabati dan kimiawi.

Pengamatan, Pengamatan yang dilakukan yaitu panjang tanaman mulai dari awal penanaman sampai panen, untuk mengetahui jumlah stek yang bisa dihasilkan dari pembibitan ubi jalar. Pengukuran dilakukan pada bagian pangkal batang hingga ujung tanaman (titik tumbu). Alat yang digunakan adalah meteran untuk mengukur, lembar pengamatan dan alat tulis untuk mencatat data yang didapatkan.

Pemanenan, penimbangan dan pengovenan, Pemanenan dilakukan pada saat tanaman berumur 8 minggu setelah tanam. Pemanenan dilakukan dengan cara memotong tanaman pada pangkal batang kemudian memasukkan kedalam amplop. Tanaman sebelum dioven dilakukan penimbangan untuk mengetahui berat basah tanaman, setelah ditimbang dilakukan pengovenan pada suhu 105°C selama 3 hari dan ditimbang kembali untuk mengetahui berat kering tanaman.

Analisa kandungan Nitrogen pada tanah dan serapan hara pada jaringan, Stek ubi jalar ditanam selama 8 minggu pada media kombinasi tanah, *slurry*, dan arang sekam yang kemudian dilakukan pengamatan dan analisa terhadap ketersediaan hara Nitrogen dalam tanah dan serapannya pada tanaman. Analisa serapannya dilakukan saat tanaman umur 8 minggu setelah tanam (MST). Hal ini dikarenakan serapan maksimal hara Nitrogen terdapat pada minggu ke 8 setelah tanam (Yuwono *et al.*, 2002).

Variabel yang Diamati, Variabel yang diamati meliputi pH, N-total, Berat Volume (BV), N Jaringan, Serapan hara Nitrogen dan panjang tanaman.

Analisis Data, Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam atau ANOVA dan uji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Analisis sifat kimia tanah awal pada Tabel 1 menunjukkan tanah memiliki kandungan N-total yang rendah. Tabel 2 menunjukkan kandungan hara pada *slurry* yang digunakan dalam penelitian dan Tabel 3 menunjukkan kandungan arang sekam yang digunakan.

Tabel 1. Sifat tanah awal yang digunakan

Jenis Analisis	Satuan	Nilai	Harkat *)
pH H ₂ O	-	5,97	Agak Masam
Nitrogen (N)	%	0,19	Rendah
Karbon (C)	%	1,78	Rendah
C/N	-	9,36	Rendah
Kalium (K)	me/100 g	21,7	Sangat Tinggi
P ₂ O ₅	Ppm	5,547	Rendah

*) Berdasarkan Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah, Balai Penelitian Tanah (2012)

Tabel 2. Hasil Analisis Kandungan Pupuk Limbah Biogas (*slurry*)

Jenis Analisis	Satuan	Nilai	Persyaratan *)
pH H ₂ O	-	7,5	4-8
Nitrogen (N)	%	1,93	<2
Karbon (C)	%	12,3	>4

*) Berdasarkan Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Balai Penelitian Tanah (2012)

Tabel 3. Hasil Analisis Kandungan Arang Sekam

Jenis Analisis	Satuan	Nilai	Persyaratan *)
pH H ₂ O	-	7,92	4-8
Nitrogen (N)	%	1,45	<6
Karbon (C)	%	28,6	>12
C/N	-	19,72	15-25

*) Berdasarkan Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Balai Penelitian Tanah (2012)

Pengaruh perlakuan menunjukkan respon variabel yang berbeda nyata ditunjukkan pada Tabel 4. Pengaruh interaksi antara *slurry* dan arang sekam berbeda nyata pada pH dan kandungan N dalam jaringan, namun berbeda tidak nyata pada N-total tanah, BV, serapan N tanaman dan panjang tanaman. Faktor tunggal pupuk biogas (*slurry*) tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada semua variabel kecuali kandungan N jaringan. Sedangkan faktor tunggal arang sekam memberikan pengaruh yang nyata pada semua variabel kecuali N-total tanah.

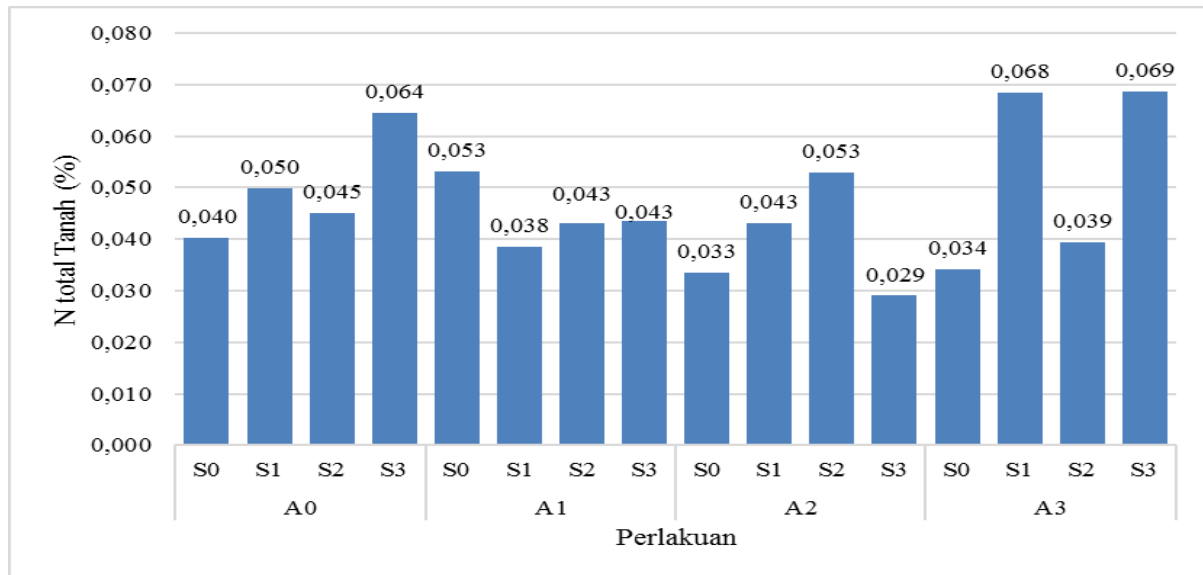
Tabel 4. Rangkuman F-hitung Hasil Analisis Akhir Variabel Pengamatan

Variabel Pengamatan	<i>Slurry</i>	Arang Sekam	<i>Slurry</i> × Arang Sekam
N-total	0,76ns	1,28ns	1,58ns
pH	2,42ns	16,55**	3,33**
BV	1,30ns	1866,79**	1,30ns
N Jaringan	5,04**	16,36**	4,24**
Serapan Nitrogen	1,07ns	44,19**	1,89ns
Panjang Tanaman	0,60ns	25,05**	0,95ns

***) F-Hitung > F-Tabel 1% (berbeda sangat nyata), *) F-Hitung > F-Tabel 5% (berbeda nyata), ns) F-Hitung < F-Tabel 1% dan 5% (berbeda tidak nyata)

N-total dalam Tanah (%)

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan (Tabel 4), kandungan Nitrogen total dalam tanah mengalami penurunan jika dibandingkan dengan hasil analisis awal tanah yang digunakan. Hasil analisis pendahuluan menunjukkan N total tanah sebesar 0,19%. Sedangkan hasil analisis akhir (4 MST) menunjukkan bahwa rata-rata kandungan N total dalam tanah 0,05%. Kandungan N total tanah pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1. Kandungan N-total didalam tanah dari hasil Uji Beda Nyata Jujur memberikan hasil berbeda tidak nyata. Perlakuan A0S3, A3S1 dan A3S3 menunjukkan kandungan Nitrogen tertinggi pada perlakuan yang lain.



Gambar 1. Kandungan N-total di dalam Tanah

pH Tanah

Berdasarkan hasil analisis pH tanah (Tabel 4.), interaksi antara *slurry* dan arang sekam memberikan hasil yang berbeda sangat nyata. pH tanah pada 4 MST berada pada rentan 6,56 – 8,73. Berdasarkan kriteria penilaian hasil analisis tanah (Balai Penelitian Tanah, 2012) rentan pH tersebut termasuk netral – agak alkalis.

Tabel 5. Interaksi arang sekam dan *slurry* terhadap pH tanah

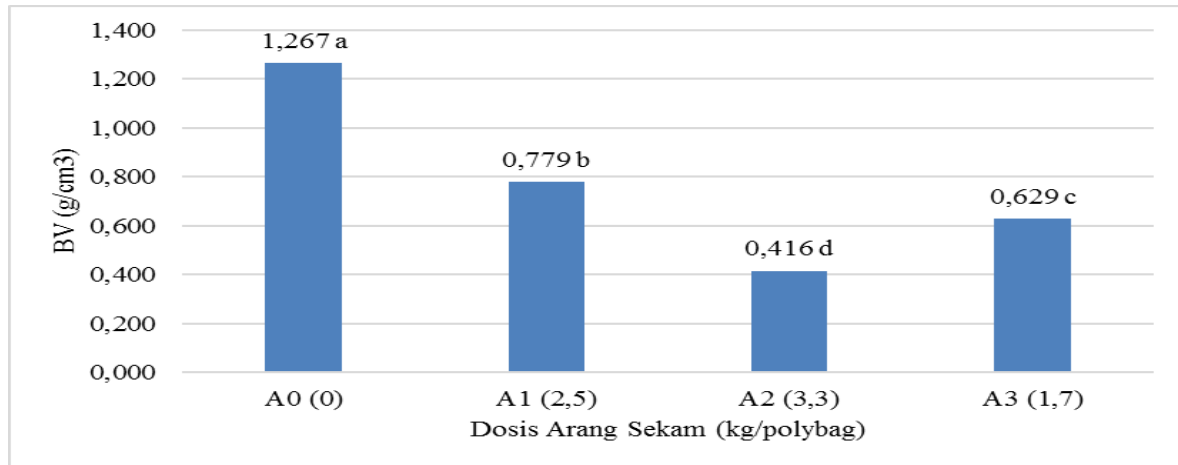
Arang Sekam (kg/polybag)	<i>Slurry</i> (g/polybag)			
	S0 (0)	S1 (11,92)	S2 (17,88)	S3 (23,83)
A0 (0)	6,56 bA	7,05 aA	7,19 bA	7,25 bA
A1 (2,5)	8,11 aAB	7,46 aB	7,74 abB	8,73 aA
A2 (3,3)	8,14 aA	7,82 aAB	8,23 aA	7,53 bA
A3 (1,7)	7,95 aA	7,52 aA	8,36 aA	7,61 bA

Huruf kapital (horizontal) dan huruf kecil (vertikal). Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji BNJ pada taraf kepercayaan 5%.

Tabel 5 menunjukkan perbedaan perlakuan satu di setiap taraf perlakuan lainnya. Perlakuan arang sekam menunjukkan adanya perbedaan di taraf tanpa pemberian *slurry* (S0) yaitu taraf A1, A2 dan A3 berbeda dengan taraf A0. Perlakuan arang sekam tidak menunjukkan perbedaan di taraf pemberian *slurry* 11,92 g/polybag (S1). Perlakuan arang sekam menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf pemberian *slurry* 17,88 g/polybag (S2) dan pemberian *slurry* 23,83 g/polybag (S3). Perlakuan *slurry* menunjukkan tidak ada perbedaan di taraf tanpa pemberian arang sekam (A0). Perlakuan *slurry* menunjukkan perbedaan pada taraf pemberian arang sekam 2,5 kg/polybag (A1). Sedangkan perlakuan *slurry* tidak menunjukkan adanya perbedaan pada taraf 3,3 kg/polybag (A2), dan 1,7 kg/polybag (A3).

Berat Volume Tanah (g/cm³)

Berat volume pada media setelah dilakukan perhitungan antara perlakuan menunjukkan bahwa interaksi antara *slurry* dan arang memberikan hasil berbeda tidak nyata. Faktor tunggal arang sekam memberikan hasil yang berbeda sangat nyata (Gambar 2.), sedangkan faktor tunggal *slurry* memberikan hasil tidak berbeda nyata.



Gambar 2. Pengaruh arang sekam terhadap BV tanah

Taraf yang memiliki nilai berat volum tertinggi adalah tanpa pemberian arang sekam (A0) yaitu sebesar 1,267 g/cm³. Hal ini menunjukkan bahwa tanah pada taraf A0 lebih padat daripada perlakuan lainnya dan kandungan pori-porinya lebih sedikit. Sedangkan taraf yang memiliki nilai BV terendah adalah pemberian 3,3 kg/polybag.

N Jaringan (%)

Berdasarkan hasil analisis kandungan Nitrogen dalam jaringan tanaman (Tabel 4.), interaksi antara *slurry* dan arang sekam memberikan hasil yang berbeda sangat nyata. Kandungan Nitrogen dalam jaringan tertinggi dihasilkan dari perlakuan A3S1 yaitu sebesar 3,21%. Sedangkan perlakuan yang memiliki kandungan Nitrogen terendah adalah perlakuan A0S0 yaitu sebesar 1,21%. Kandungan Nitrogen dalam jaringan tanaman rata-rata secara keseluruhan adalah sebesar 2,77%. Valenzuela *et.al.* (1994) menuliskan di dalam jurnal penelitiannya tentang rekomendasi rentang kandungan nutrisi dalam jaringan tanaman ubijalar untuk unsur nitrogen yaitu berkisar antara 3,2-4,2% dan level defisiensi hara Nitrogen berkisar antara 1,5-2,5%.

Tabel 6. menunjukkan perbedaan perlakuan satu di setiap taraf perlakuan lainnya. Perlakuan arang sekam menunjukkan adanya perbedaan di taraf tanpa pemberian *slurry* (S0) yaitu taraf A1, A2 dan A3 berbeda dengan taraf A0.

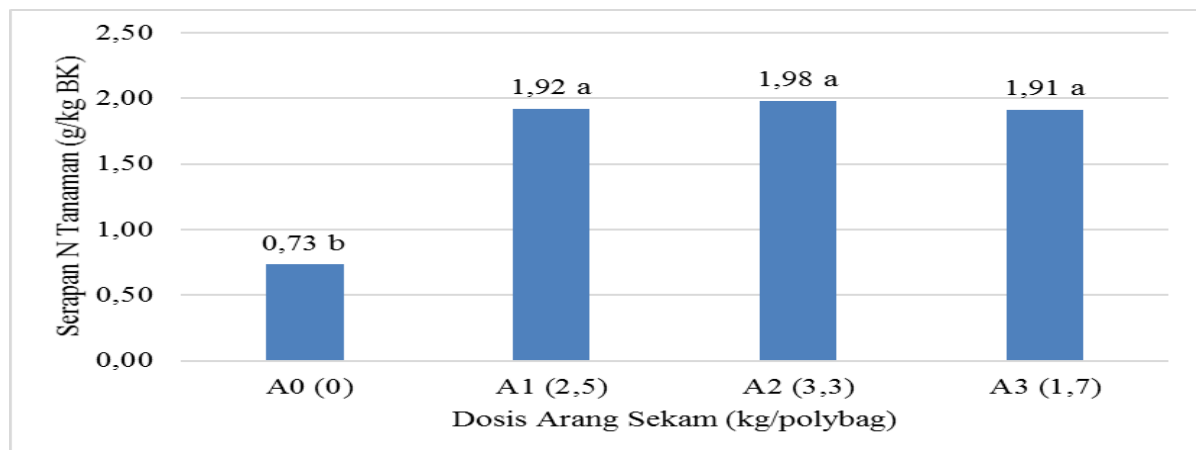
Tabel 6. Interaksi arang sekam dan *slurry* terhadap N Jaringan

Arang Sekam (kg/polybag)	<i>Slurry</i> (g/polybag)			
	S0 (0)	S1 (11,92)	S2 (17,88)	S3 (23,83)
A0 (0)	1,21 bC	2,05 bB	2,59 bAB	2,95 aA
A1 (2,5)	2,64 aA	2,98 aA	2,88 aA	3,01 aA
A2 (3,3)	3,01 aA	2,53 abA	3,09 aA	2,91 aA
A3 (1,7)	3,13 aA	3,21 aA	3,02 aA	3,06 aA

Huruf kapital (horizontal) dan huruf kecil (vertikal). Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji BNJ pada taraf kepercayaan 5%.

Begitu juga perlakuan arang sekam menunjukkan perbedaan di taraf pemberian *slurry* 7,6 g/polybag (S1) yaitu taraf A1 dan A3 berbeda dengan taraf A0. Sedangkan perlakuan arang sekam tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf pemberian *slurry* 12,5g/polybag (S2) dan pemberian *slurry* 15,33 g/polybag (S3). Perlakuan *slurry* menunjukkan adanya perbedaan di taraf tanpa pemberian arang sekam (A0) yaitu taraf S3 berbeda dengan taraf S0 dan S1, sedangkan taraf S1 dan S2 berbeda tidak nyata. Perlakuan *slurry* menunjukkan tidak ada bedanya pada taraf pemberian arang sekam 0,25 kg/polybag (A1), 0,33 kg/polybag (A2), dan 0,17 kg/polybag (A3).

Serapan Hara Nitrogen (g/kg BK)



Gambar 3. Pengaruh Arang Sekam terhadap serapan N dalam Tanaman

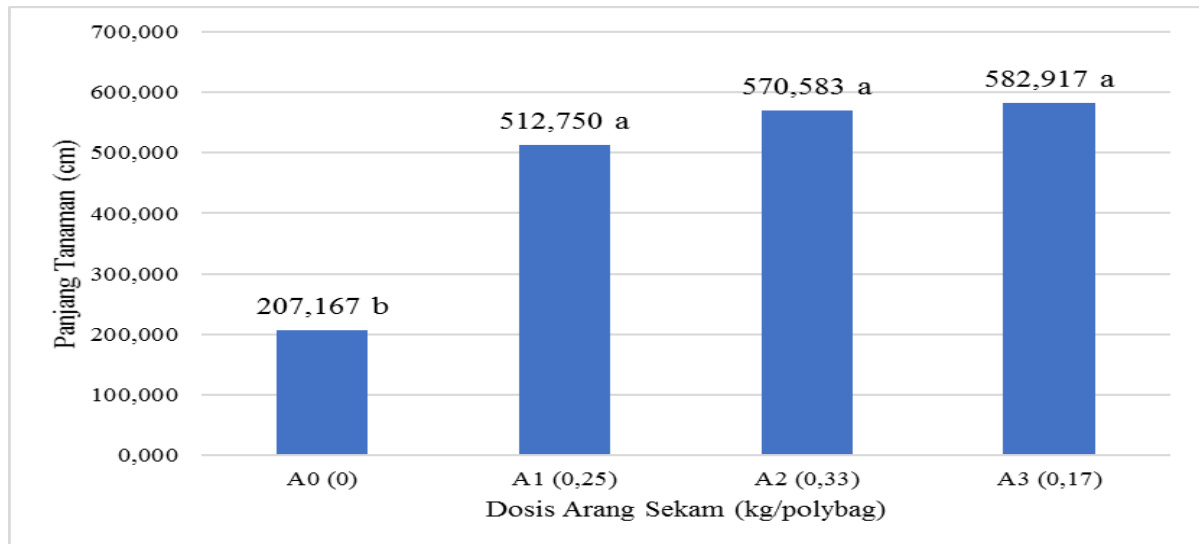
Tabel 4. menunjukkan bahwa interaksi antara *slurry* dan arang sekam terhadap serapan hara Nitrogen oleh jaringan tanaman berbeda tidak nyata. Faktor tunggal arang sekam memberikan hasil yang berbeda sangat nyata (Gambar 3), sedangkan faktor *slurry* memberikan hasil yang berbeda tidak nyata. Serapan hara pada tanaman ubi Jalar menunjukkan hasil berbeda nyata pada taraf A0, nilai serapan terendah dari taraf yang lain. Nilai serapan taraf A1, A2 dan A3 berbeda tidak nyata dan nilai serapan tertinggi pada taraf A2 sebesar 1,98 g/kg BK.

Panjang Tanaman (cm)

Panjang tanaman merupakan variabel yang menentukan kualitas bibit ubijalar. Interaksi antara *slurry* dan arang sekam berbeda tidak nyata terhadap panjang tanaman.

Hanya faktor tunggal arang sekam yang memberikan hasil berbeda nyata (Gambar 4), sedangkan *slurry* memberikan hasil berbeda tidak nyata.

Panjang tanaman menunjukkan berbeda nyata antara media yang dicampur sekam dengan yang tidak. Taraf A0 menunjukkan hasil berbeda nyata karena tidak dicampur sekam. Perlakuan yang lain dicampur sekam dan menghasilkan nilai tinggi tanaman yang tidak jauh berbeda atau berbeda tidak nyata, akan tetapi yang menunjukkan nilai paling tinggi yaitu perlakuan A3 dengan panjang tanaman 582.92 cm.



Gambar 4. Pengaruh arang sekam terhadap panjang tanaman ubi jalar

Berdasarkan kualitas bibit yang digunakan sebagai bahan tanam memiliki panjang 25 cm. Kualitas bibit dari hasil penanaman ubijalar dengan kombinasi perlakuan arang sekam dan *slurry* dihasilkan total bibit dari total panjang tanaman sebagai berikut (Tabel 7).

Tabel 7. Kualitas bibit ubi jalar

Perlakuan (kg/polybag)	Total Panjang	Total Bibit	Kualitas
A0 (0)	207,167 cm	8	Baik
A1 (0,25)	512,750 cm	20	Sangat baik
A2 (0,33)	570,583 cm	22	Sangat baik
A3 (0,17)	582,917 cm	23	Sangat baik

Pembahasan

Pengembangan tanaman ubijalar dapat dilakukan dengan mudah menggunakan bahan tanam berupa stek pucuk/batang, umbi, dan biji. Stek pucuk/batang paling efisien digunakan untuk tujuan produksi (komersial), namun setelah empat generasi berturut-turut produksi akan menurun. Pemurnian bibit untuk menjaga kualitas produksi setelah empat generasi

menggunakan umbi sebagai persediaan bibit yang dapat disimpan lama (Balitkabi, 2016). Bahan perbanyak tanaman ubijalar berupa stek paling cocok untuk tujuan produksi umbi. Bahan tanam berupa stek dipilih dari tanaman yang berkualitas. Indukan stek yang berkualitas didukung oleh lingkungan yang mampu memenuhi kebutuhannya terutama unsur hara. Unsur hara merupakan nutrisi yang dibutuhkan tanaman untuk memenuhi kebutuhan metabolismenya. Nitrogen merupakan salah satu unsur hara yang sangat berpengaruh dalam pertumbuhan ubi jalar.

Nitrogen adalah unsur yang paling berlimpah di atmosfer, namun demikian N merupakan unsur hara yang paling sering defisien pada tanah-tanah pertanian. Fungsi hara Nitrogen sangat penting terutama pada pembentukan senyawa-senyawa protein dalam tanaman (Ibrahim dan Kasno, 2008). Unsur N merupakan salah satu unsur makro esensial yang harus terkandung dalam media, karena merupakan bahan penting penyusun asam amino, amida, nukleotida, dan nukleoprotein yang esensial untuk pembelahan sel, pembesaran sel yang diperlukan untuk pertumbuhan (Wahyuningsih *et al.*, 2016).

Kandungan Nitrogen di dalam tanah dapat ditingkatkan dengan menambahkan bahan organik berupa *Slurry* dan arang sekam yang akan membantu mengatasi tidak tersedianya Nitrogen dalam media pembibitan ubi jalar. Keduanya merupakan kombinasi bahan sebagai penyuplai Nitrogen yaitu *slurry*, sedangkan arang sekam akan memperbaiki sifat fisik media berupa BV, sehingga Nitrogen bisa tersedia dengan baik dan memenuhi kebutuhan pembibitan ubi jalar. Media tanah yang ditambah arang sekam dapat memperbaiki porositas media sehingga baik untuk respirasi akar, dapat mempertahankan kelembaban tanah, karena apabila arang sekam ditambahkan ke dalam tanah akan dapat mengikat air, kemudian dilepaskan ke pori mikro untuk diserap oleh tanaman dan mendorong pertumbuhan mikroorganisme yang berguna bagi tanah dan tanaman. Arang sekam mampu memberikan respons yang lebih baik terhadap berat basah tanaman maupun berat kering tanaman. Karakteristik arang sekam padi adalah memiliki sifat lebih remah dibanding media tanam lainnya. Sifat inilah yang diduga memudahkan akar bibit tanam yang diuji dapat menembus media dan daerah pemanjangan akar akan semakin besar serta dapat mempercepat perkembangan akar. Pemberian arang sekam memberikan perbedaan hasil dengan yang tanpa diberi sekam dari hasil penelitian Barus (2016), arang sekam memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Porositas akan mempengaruhi ketersediaan air dan oksigen pada tanah yang sangat berpengaruh dalam menyediakan unsur hara. Ketersediaan hara dipengaruhi oleh keberadaan air dan oksigen untuk bereaksi menghasilkan ion yang dibutuhkan tanaman berupa ammonium dan nitrat.

Slurry merupakan limbah biogas berbentuk bubur yang kaya akan nutrisi. Pupuk organik merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan bahan organik tanah. Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses

fermentasi bahan-bahan organik oleh bakteri-bakteri *anaerob* (tanpa oksigen). Selain digunakan sebagai pupuk organik, biogas juga digunakan sebagai bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan pengganti minyak tanah, LPG, butana, batubara, maupun bahan-bahan lain yang berasal dari fosil (Purwaningsih, 2009). Pupuk limbah biogas yang bermanfaat untuk menyuburkan tanah pertanian. Limbah biogas merupakan kotoran ternak yang telah hilang gasnya (*slurry*), dan sangat kaya akan unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman. Pupuk organik dari biogas telah dicobakan pada tanaman jagung, bawang merah dan padi (Nugroho, 2013).

Kandungan Nitrogen total yang dihasilkan dalam penelitian berkisar antara 0,029 – 0,069% dan tergolong dalam kriteria sangat rendah. Perlakuan yang menghasilkan kandungan Nitrogen tertinggi adalah perlakuan kombinasi A3S3 (Pemberian arang sekam 1,7kg/polybag dan *slurry* 17,88g/polybag) yaitu sebesar 0,069%. Jika dilihat dari analisis pendahuluan sebelum penelitian, kandungan Nitrogen dalam tanah mengalami penurunan sebesar 73%. Penurunan kandungan N di dalam tanah dapat disebabkan karena hilangnya nitrogen di dalam tanah. Perubahan nitrogen dalam tanah dapat menyebabkan ketersediaan unsur nitrogen dapat dimanfaatkan oleh tanaman dan juga kehilangan unsur nitrogen dari tanah (Hardjowigeno, 2010). Selain itu, penurunan tersebut juga dapat terjadi karena Nitrogen dalam tanah diserap oleh tanaman. Nitrogen dalam tanah akan diubah menjadi NH_4^+ (ammonium). Tanaman akan menyerap dan memanfaatkan Nitrogen dalam bentuk ammonium. Bentuk Nitrogen lainnya yang dapat diserap oleh tanaman adalah NO_3^- (nitrat). Penyerapan Nitrogen dalam bentuk ammonium lebih memungkinkan dibandingkan dalam bentuk nitrat, hal ini disebabkan karena Nitrogen dalam bentuk nitrat lebih mudah tercuci dan lebih mudah terbentuk N_2O hasil dari proses denitrifikasi (Amir dkk., 2012). Oksigen dan air sangat berpengaruh terhadap ketersediaan Nitrat (NO_3^-) yang keberadaannya ditentukan BV pada media. Oksigen akan bereaksi dengan senyawa Nitrogen seperti amonia untuk membentuk Nitrat sehingga tanaman bisa menyerap dan bisa memenuhi kebutuhan Nitrogen dalam proses tumbuhnya. (Widodo dan Rahayuningsih, 2009).

Ketersediaan Nitrogen tentunya akan memberikan pengaruh terhadap faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Ketersediaan unsur-unsur esensial didalam tanah bagi tanaman sangat ditentukan oleh pH. Seperti unsur N yang tersedia pada pH 5.5 – 8.5. Tidak hanya pH, Nitrogen juga sangat erat kaitannya dengan berat volum (BV) tanah.

Berat volume tanah juga sangat berperan dalam ketersediaan hara. BV yang terlalu tinggi akan menyebabkan porositas buruk, ketika porositas buruk oksigen dan air akan tidak terpenuhi yang menyebabkan tidak terjadinya reaksi senyawa Nitrogen untuk menjadi tersedia yaitu ammonium dan nitrat. Hal ini akan berdampak pada pertumbuhan tanaman ubi jalar yang tidak berkualitas yang disebabkan kebutuhan pertumbuhan tidak dipenuhi dengan baik. Rendahnya kandungan Nitrogen bisa disebabkan oleh tanah yang memang saat ini

memiliki kandungan Nitrogen tanah yang rendah, akibat pengolahan yang terus menerus, pencucian atau karena denitrifikasi (pelepasan N_2 ke udara akibat kekurangan oksigen). Semakin tinggi BV tanah maka semakin padat tanah tersebut, begitu juga sebaliknya. Berdasarkan hasil analisis, faktor tunggal arang sekam memberikan pengaruh yang nyata terhadap BV tanah, sedangkan *slurry* tidak memberikan pengaruh yang nyata. Taraf perlakuan arang sekam yang memberikan nilai BV tertinggi adalah A0 yaitu tanpa pemberian arang sekam. Hal ini menunjukkan bahwa tanpa pemberian arang sekam akan menyebabkan BV tanah lebih tinggi yang artinya kondisi tanah lebih padat jika dibandingkan dengan taraf lainnya pada perlakuan arang sekam.

Kandungan Nitrogen di dalam tanah merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi serapan Nitrogen oleh tanaman dan kandungan Nitrogen dalam jaringan. Nitrogen dalam bentuk ammonium atau nitrat akan diserap oleh tanaman ubijalar melalui akar. Kandungan Nitrogen jaringan yang dihasilkan dalam penelitian ini rata-rata sebesar 2,77%. Kombinasi perlakuan yang memberikan hasil kandungan Nitrogen tertinggi dalam jaringan adalah A3S1 yaitu sebesar 3,21% dan kombinasi perlakuan yang memberikan hasil kandungan Nitrogen terendah adalah A0S0 yaitu sebesar 1,21%. Serapan Nitrogen dalam jaringan tidak dipengaruhi oleh kombinasi perlakuan antara arang sekam dan *slurry*. Faktor tunggal arang sekam yang memberikan hasil yang berbeda nyata. Taraf perlakuan arang sekam yang memberikan hasil paling tertinggi adalah A2 (0,33 kg/polybag) yaitu sebesar 1,98 g/kg BK. Semakin tinggi penyerapan Nitrogen maka kandungan Nitrogen dalam jaringan akan semakin besar sehingga proses metabolisme dalam jaringan yaitu sintesis protein akan semakin lancar dan menghasilkan produk yang semakin banyak.

Parameter agronomis panjang tanaman merupakan salah satu parameter yang dapat menentukan kualitas bibit ubijalar. Berdasarkan hasil data panjang tanaman dari perlakuan arang sekam dapat dikelompokkan berdasarkan bibit tanaman ubi jalar terdapat dua indeks kualitas yaitu baik dan sangat baik. Perlakuan A0 tanpa campuran arang sekam memiliki indeks kualitas baik, dan ketiga perlakuan A1, A2, A3 memiliki indeks kualitas sangat baik. Hal tersebut disebabkan arang sekam sebagai campuran bahan tanam pada media pembibitan ubi jalar.

KESIMPULAN

Interaksi antara arang sekam dan *slurry* memberikan pengaruh nyata terhadap variabel pH dan kandungan Nitrogen dalam jaringan tanaman. Perlakuan arang sekam memberikan pengaruh nyata terhadap variabel C-organik, serapan N, berat volum (BV), panjang tanaman, sedangkan perlakuan *slurry* memberikan pengaruh yang tidak nyata pada semua variabel kecuali kandungan Nitrogen dalam jaringan tanaman. Media tanam dengan campuran sekam pada perlakuan A1 (2,5 kg arang sekam dan 2,5 kg tanah), A2 (3,3 kg arang

sekam dan 1,7 kg tanah) dan A3 (1,7 kg arang sekam dan 3,3 kg tanah) memberikan hasil indeks kualitas bibit yang sangat baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir L., A. P. Sari, St. F. Hiola, dan O. Jumadi. 2012. Ketersediaan Nitrogen Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor* L.) yang Diperlakukan dengan Pemberian Pupuk Kompos Azolla. *Sainsmat*, 1(2): 167-180.
- Balai Penelitian Tanah. 2012. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk*. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian., Kementerian Pertanian.
- BALITKABI. 2016. *Info Teknologi Penyiapan Bahan Perbanyakkan Tanaman Ubijalar yang Baik*. ([hp://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/?cat=4](http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/?cat=4)).
- Barus, J. 2016. Utilization Of Crops Residues As Compost And Biochar For Improving Soil Physical Properties And Upland Rice Productivity. *Degraded Andmining Lands Management*, 3(4): 631-637.
- Hardjowigeno S. 2015. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Hartanto dan Putri, 2013. *Pedoman Pengguna dan Pengawas Pengelolaan dan Pemanfaatan bio-slurry*. Jakarta: TBR-YRE.
- Ibrahim, A.S dan A. Kasno. 2008. Interaksi pemberian kapur pada pemupukan urea Terhadap kadar N tanah dan serapan N tanaman Jagung(*Zea mays*. L). Semarang: Balai Penelitian Tanaman Pangan.
- Irawan, A., dan Y. Kafiar. 2015. Pemanfaatan *Cocopeat* Dan Arang Sekam Padi Sebagai Media Tanam Bibit Cempaka Wasian (*Elmerrilia ovalis*. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 1(4): 805-808.
- Kementerian Pertanian. 2012. *Ubi Jalar/ Ketela Rambat (Ipomoea batatas L.)*. Jakarta: Kementan.
- Nugroho P. 2013. *Panduan Membuat Pupuk Kompos Cair. Untung Mengalir dari Pupuk Kompos Cair: Seri Pertanian Modern*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Purwaningsih, D. 2009. *Kotoran ternak sapi untuk bbm alternatif yang ramah lingkungan*. Jurdik Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Putinella, J., A. 2014. Perubahan Distribusi Pori Tanah Regosol Akibat Pemberian Kompos Ela Sagu Dan Pupuk Organik Cair. *Buana Sains*, 4(2):123-129.
- Valenzuela H., S. Fukuda, and A. Arakaki. 1994. *Sweetpotato Production Guides for Hawaii. Reseach Extention Series*, 1-10.
- Wahyuningsih, A., S. Fajriani dan N. Aini. 2016. Komposisi Nutrisi Dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Sistem Hidroponik. *Produksi Tanaman*, 4(8): 595-601.
- Widodo dan Rahayuningsih. 2009. *Teknologi Praktis Budidaya Ubi Jalar (Ipomea batatas L) Mendukung Ketahanan Pangan dan Usaha Agroindustri*. Palawija, 17(1): 22-31.

Yuwono, M., N. Basuki dan L. Agustina. 2002. Pertumbuhan dan Hasil Ubijalar (*Ipomoea batatas* L) pada Macam dan Dosis Pupuk Organik yang Berbeda terhadap Pupuk Anorganik. Malang : Universitas Brawijaya