



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

SKRIPSI

Oleh:

**MOH KAMIL
141510501171**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



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

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Agroteknologi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Pertanian

Oleh

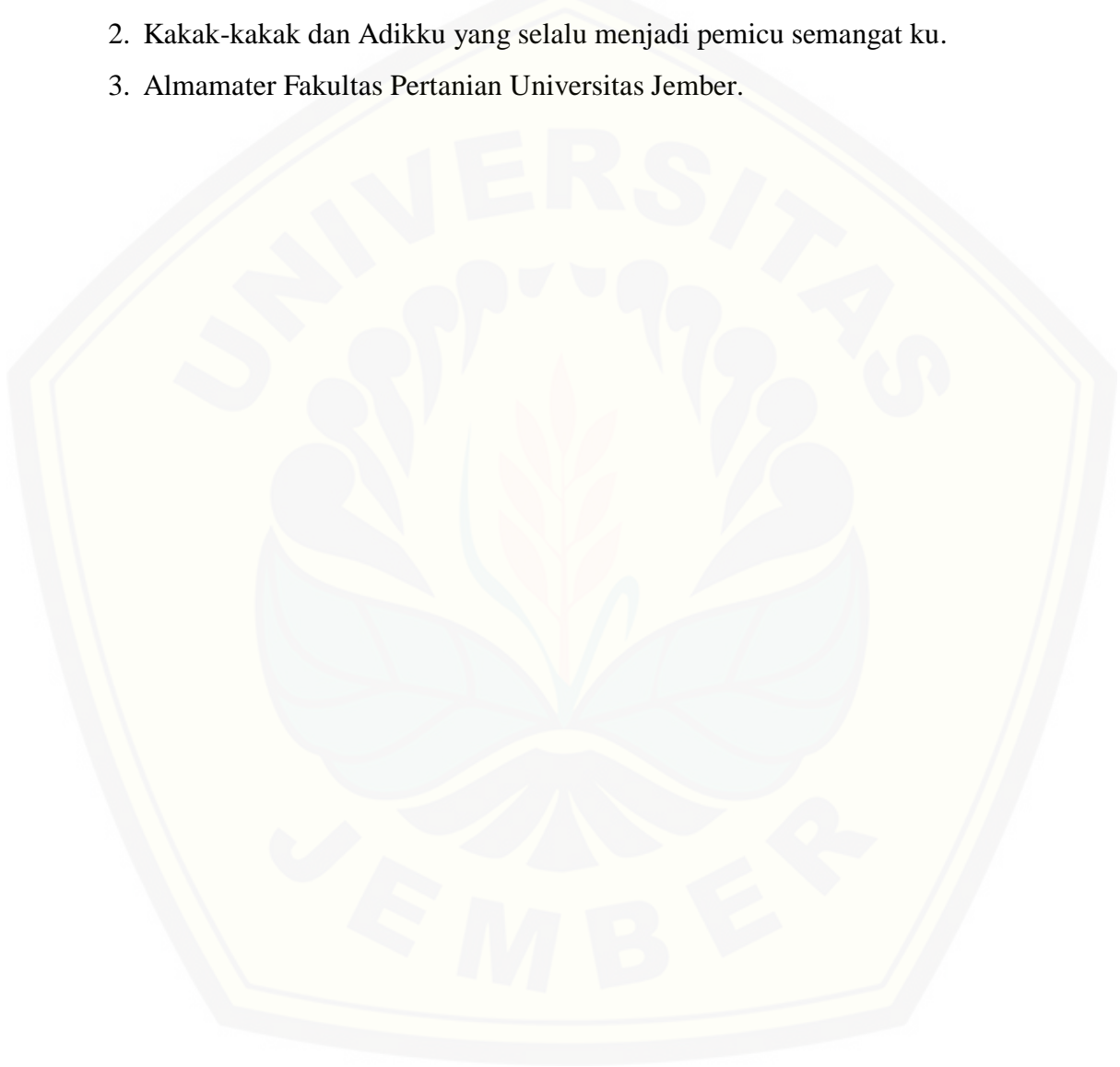
**MOH KAMIL
NIM. 141510501171**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Karya Ilmiah ini saya persembahkan untuk :

1. Ibunda Sulha dan Ayahanda Imam Syadili atas segala usaha, dorongan semangat, motivasi dan do'a yang tidak ada henti - hentinya demi kesuksesanku.
2. Kakak-kakak dan Adikku yang selalu menjadi pemicu semangat ku.
3. Almamater Fakultas Pertanian Universitas Jember.



MOTTO

MAN KHARAJA FII THOLABUL 'ILMI KANA FII SABILILLAH HATTA YARJI'A

*“Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia adalah seperti berperang
berada di jalan Allah hingga pulang”*

KHOIRUNNAS ANFA'AHUM LINNAS

“Sebaik-baiknya manusia adalah manusia yang bermanfaat untuk orang lain”

MAN JADDA WAJADA

“Siapa bersungguh-sungguh pasti berhasil”

IN AHSANTUM AHSANTUM LIANFUSIKUM

“Jika kalian berbuat baik, sesungguhnya kalian berbuat baik bagi diri kalian sendiri”
(QS. Al-Isra:7)

*“Tidakkah kamu memerhatikan bagaimana Allah telah membuat perumpamaan kalimat
yang baik seperti pohon yang baik, akarnya kuat dan cabangnya (menjulang) ke langit.
Pohon itu menghasilkan buahnya pada setiap waktu”.*
(QS: Ibrahim: 24-25)

*“Seperti benih yang mengeluarkan tunasnya, kemudian tunas itu semakin kuat, lalu
menjadi besar dan tegak lurus di atas batangnya; tanaman itu menyenangkan hati
penanam-penanamnya”.*
(QS: Al Fath:29)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Moh Kamil

NIM : 141510501171

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“Pengaruh Limbah Biogas dan Arang Sekam Terhadap Ketersediaan Dan Serapan Hara Nitrogen Serta Kualitas Bibit Stek Ubi Jalar (*Ipomoea batatas. L*)”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 02 November 2018
yang menyatakan.

Moh Kamil
NIM. 141510501171

SKRIPSI

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

Oleh :

MOH KAMIL
NIM. 141510501171

Pembimbing :

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Josi Ali Arifandi, MS.
NIP. 19551113198031001

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**Pengaruh Limbah Biogas Dan Arang Sekam Terhadap Ketersediaan Dan Serapan Hara Nitrogen Serta Kualitas Bibit Stek Ubi Jalar (*Ipomoea batatas. L*)**” telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Senin
Tanggal : 29 Oktober 2018
Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Skripsi,

Dr. Ir. Josi Ali Arifandi, MS.
NIP. 195511131983031001

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,

Ir. Martinus H. Pandutama, M.Sc.Ph.D.
NIP. 196103161989021001

Prof. Ir. Wiwiek Sri Wahyuni, MS., Ph.D.
NIP. 195212171980032001

Mengesahkan

Dekan,

Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D
NIP. 19600506 198702 1 001

RINGKASAN

Pengaruh Limbah Biogas Dan Arang Sekam Terhadap Ketersediaan Dan Serapan Hara Nitrogen Serta Kualitas Bibit Stek Ubi Jalar (*Ipomoea batatas. L*); Moh Kamil; 141510501171; 2018; 63 halaman; Program Studi Agroteknologi; Fakultas Pertanian; Universitas Jember.

Ubi jalar adalah salah satu tanaman yang memiliki perbanyakan secara vegetatif dalam bentuk stek sebagai bahan tanam. Waktu perbanyakan bahan tanam membutuhkan waktu yang cukup lama sekitar dua bulan untuk menghasilkan bahan tanam. Hal ini akan berdampak terhadap waktu budidaya ubi jalar yang akan semakin lama. Oleh sebab itu diperlukan teknologi pembibitan yang bisa mempercepat proses budidaya dengan cara meningkatkan hasil bahan tanam dengan waktu yang sama atau lebih cepat dengan hasil stek lebih banyak. Media tanam merupakan salah satu faktor dalam keberhasilan pembibitan. Kualitas media dilihat dari seberapa baik media menyediakan kebutuhan pertumbuhan terutama salah satu unsur hara makro yaitu Nitrogen yang sangat dibutuhkan pada saat pembibitan. Tanah merupakan salah satu bahan tanam yang bisa memenuhi unsur hara yang dibutuhkan tanaman ubi jalar. Hara yang terkandung didalam tanah tidak semuanya cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Ketersediaan hara nitrogen juga dipengaruhi oleh sifat fisika tanah yaitu berat volume (BV) tanah. Oleh sebab itu perlu dilakukan perlakuan terhadap tanah untuk memperbaiki BV tanah guna meningkatkan dan menyediakan Nitrogen sehingga pertumbuhan tanaman ubi jalar bisa terpenuhi. Pupuk limbah biogas bentuk slurry dan arang sekam merupakan solusi dalam meningkatkan dan menyediakan Nitrogen sehingga bisa menghasilkan stek ubi jalar dengan jumlah stek yang meningkat dengan waktu yang sama bahkan bisa lebih cepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aplikasi pupuk slurry dan arang sekam dalam perbaikan media pembibitan dalam meningkatkan dan menyediakan unsur Nitrogen dan untuk meningkatkan kualitas bibit dalam menghasilkan stek ubi jalar.

Penelitian ini dilakukan pada Bulan Juli 2018 sampai Bulan Oktober 2018 di *Green House* Dusun Tegal Bai Kelurahan Karangrejo Kecamatan Sumbersari

Kabupaten Jember dan Laboratorium Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember dan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu slurry dengan perbandingan urea (0%:100% , 50%:50%, 75%:25%, 100%:0%) dan arang sekam dengan perbandingan pasir : arang sekam (1:0 , 1:1, 1:2, 2:1) 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, BV, panjang tanamanan, berat basah tajuk tanaman dan berat kering tajuk tanaman. 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.

SUMMARY

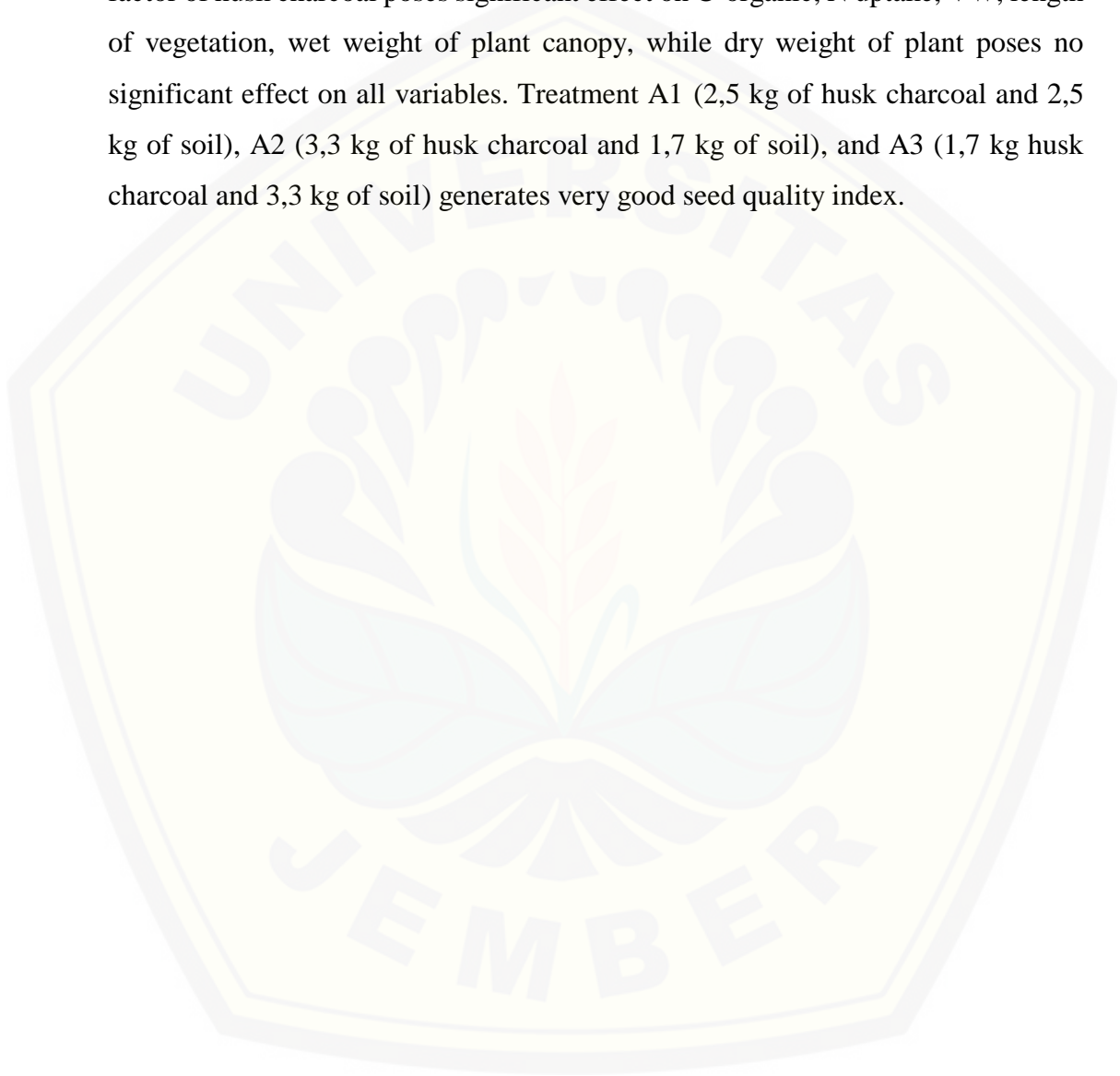
The Effect of Biogas and Husk Charcoal Waste on the Availability and Uptake of Nitrogen and the Quality of Sweet Potato Cuttings (*Ipomoea batatas. L.*). Moh Kamil; 141510501171; 2018; 63 pages; Study Program of Agrotechnology; Faculty of Agriculture; University of Jember.

Sweet potato is a plant with vegetative propagation in the form of cuttings as planting material. The multiplication of planting material requires substantial time of approximately two months to produce planting material. This will generate an impact on the time of sweet potato cultivation, which will be lengthy. Therefore, it is imperative to design seedling technology, which can accelerate the cultivation process by increasing the yields of planting media in similar or shorter time with higher number of cuttings. Planting media is one key factor to successful seedling. Media quality is determined how well the media provides growth needs, especially the macronutrients required during seedlings, one of which is Nitrogen. Soil is one of the planting materials, which can meet the nutrients required by sweet potato. Nutrients contained in the soil are not sufficient to meet the plant's needs. The availability of nitrogen is also influenced by the physical properties of the soil, that is the volume weight (VW) of soil. Therefore, it is necessary to treat the soil for improved VW to improve and provide Nitrogen availability, so the growth of sweet potato can be met. Slurry and rice husk charcoal are a solution to improve and provide Nitrogen, which can be helpful to produce sweet potato cuttings with higher number of cuttings. This study aims to determine the application of slurry fertilizer and husk charcoal in improving seedling media in increasing and providing Nitrogen elements to improve the quality of seedlings in producing sweet potato cuttings.

This research was conducted from July 2018 to October 2018 at Green House Tegal Bai Hamlet in Karangrejo village, Sumbersari district of Jember district and Soil Fertility Laboratory at the Faculty of Agriculture, University of Jember. The study applied factorial randomized complete block design (RCBD) consisting of two factors: slurry in different urea ratios (0%:100%, 50%:50%,

75%:25%, 100%:0%) and husk charcoal in ratio of sand:husk charcoal (1:0, 1:1, 1:2, 2:1). The experiment was repeated three times.

The results have showed that the interaction between husk charcoal and slurry is significantly different with respect to pH and N-plant tissue. The single factor of husk charcoal poses significant effect on C-organic, N uptake, VW, length of vegetation, wet weight of plant canopy, while dry weight of plant poses no significant effect on all variables. Treatment A1 (2,5 kg of husk charcoal and 2,5 kg of soil), A2 (3,3 kg of husk charcoal and 1,7 kg of soil), and A3 (1,7 kg husk charcoal and 3,3 kg of soil) generates very good seed quality index.



PRAKATA

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Pengaruh Limbah Biogas dan Arang Sekam Terhadap Ketersediaan dan Serapan Hara Nitrogen Serta Kualitas Bibit Stek Ubi Jalar (*Ipomoea batatas. L*)**” dengan baik.

Penyelesaian Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih atas semua dukungan dan bantuan kepada :

1. Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember.
2. Ir. Hari Purnomo, M.Si., Ph.D, DIC., selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.
3. Ir. Joko Sudibya, M.Si selaku Ketua Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember.
4. Dr. Ir. Josi Ali Arifandi, M.S. selaku Dosen Pembimbing Utama; Ir. Martinus Harsanto Pandutama, M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Penguji Utama dan Prof. Ir. Wiwiek Sri Wahyuni, MS., Ph.D. selaku Dosen Penguji Anggota yang telah membimbing, meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini.
5. Prof. Ir. Wiwiek Sri Wahyuni, MS., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Keluarga khususnya kedua orang tua saya Ayahanda Imam Syadil, Ibunda Sulha, Kakak saya Achmad Rizal Syadili, Unsiyah Syadili dan adik saya Achmad Maulidi Syadili yang selalu memberikan doa, kasih sayang, semangat, motivasi dan dukungan hingga terselesaikannya skripsi ini.
7. Orang tua angkat saya Bapak Samsuddin dan Ibu Endang Pinasti yang selama dijember selalu ada menggantikan sosok orang tua.
8. Guru ngaji tempat konsultasi disetiap permasalahan hidup yaitu Kyai Muhammas Jasuli Sumenep, Kyai H. Hasan Basri Patrang, Gus Aad Talang Sari, Ustad Ir. Marga Mandala, MP., Ph. D., Kyai Ir.Soleh Avivi, M.Si.

9. Organisasi baik internal ataupun eksternal kampus yaitu IMAGRO, IMHPT, HIMAHITA, F-SIAP, BEM FP, IBEMPI, dan PMII.
10. Komunitas Pecinta Yatim Indonesia, MATAN, Ikatan Mahasiswa Sumenep Madura, dan Jong Madura.
11. Sahabat Pejuang Lillah dan Besties yang mendampingi saya mulai dari awal hingga skripsi ini bisa dimanfaatkan.
12. Teknisi laboratorium yaitu Pak Jimmy, Pak Ilham, Pak Wahyu yang banyak membantu, memberi masukan serta mengajarkan bagaimana melakukan analisis dengan benar.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu namun telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga karya ilmiah tertulis ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca sekalian.

Jember, 02 November 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Karakteristik dan Budidaya Ubi Jalar	5
2.1.1 Karakteristik Ubi Jalar	5
2.1.2 Budidaya Ubi Jalar	7
2.2 Media Pembibitan	9
2.3 Limbah Biogas Berbentuk Slurry.....	12
2.4 Arang Sekam	14
2.5 Hipotesis	15

BAB 3. METODE PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Rancangan Percobaan	16
3.4 Prosedur Penelitian	19
3.5 Variabel Pengamatan	21
3.6 Pengolahan Data	23
3.7 Diagram Alir	24
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Analisis Pendahuluan	25
4.1.1 Karakteristik Tanah Awal	25
4.1.2 Karakteristik Slurry	26
4.1.3 Karakteristik Arang Sekam	26
4.2 Pengaruh Pemberian Perlakuan Slurry dan Arang Sekam	27
4.2.1 Kandungan N-total dalam Tanah	28
4.2.2 Kandungan C-organik dalam Tanah	29
4.2.3 Kandungan Nitrogen Tanaman	30
4.2.4 Serapan Hara Nitrogen	31
4.2.5 pH Tanah	32
4.2.6 BV Tanah	32
4.2.7 Panjang Tanaman	33
4.2.8 Berat Basah dan Berat Kering Tanaman	35
4.3 Pembahasan Umum	35
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Indeks Kualitas Bibit Ubi Jalar	8
Tabel 3.1 Variabel Pengamatan	21
Tabel 3.2 Indeks Kualitas Bibit Ubi Jalar	21
Tabel 4.1 Hasil Analisis Tanah yang digunakan	25
Tabel 4.2 Hasil Analisis Pupuk Limbah Biogas (Slurry)	26
Tabel 4.3 Hasil Analisis Arang Sekam	26
Tabel 4.4 Rangkuman F-Hitung Hasil Analisis Akhir Variabel Pengamatan	27
Tabel 4.5 Interaksi slurry dan arang sekam terhadap kandungan nitrogen tanaman	30
Tabel 4.6 Interaksi slurry dan arang sekam terhadap Ph tanah	32
Tabel 4.7 Kualitas bibit ubi jalar (<i>Ipomoea batatas</i> . L.)	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian – Bagian Batang Tanaman Ubi Jalar	5
Gambar 2.2 Siklus Nitrogen	10
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	24
Gambar 4.1 Grafik Kandungan N-total di dalam Tanah	28
Gambar 4.2 Grafik Pengaruh Faktor Tunggal Arang Sekam Terhadap Kandungan C-Organik di dalam Tanah	29
Gambar 4.3 Grafik Pengaruh Faktor Tunggal Arang Sekam Terhadap Serapan N dalam Tanah	31
Gambar 4.4 Grafik Pengaruh Faktor Tunggal Arang Sekam Terhadap Berat Volum Media Pembibitan	33
Gambar 4.5 Grafik Pengaruh Faktor Tunggal Arang Sekam Terhadap Panjang Ubi Jalar	34
Gambar 4.6 Grafik Pengaruh Faktor Tunggal Arang Sekam Terhadap Berat Basah Tanaman Ubi Jalar	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah	46
Lampiran 2. Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik	47
Lampiran 3. Deskripsi Ubi Jalar Varietas BETA 2	48
Lampiran 4. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	49
Lampiran 5. Peta Jenis Tanah Kecamatan Sukowono Kabupaten Jember	53
Lampiran 6. Denah Percobaan	54
Lampiran 7. Hasil Analisis N-Total Tanah	55
Lampiran 8. Hasil Analisis C-Organik Tanah	56
Lampiran 9. Hasil Analisis N Jaringan	57
Lampiran 10. Hasil Analisis Serapan N	58
Lampiran 11. Hasil Analisis pH	59
Lampiran 12. Hasil Analisis BV	60
Lampiran 13. Hasil Analisis Panjang Tanaman	61
Lampiran 14. Hasil Analisis Berat Basah Tanaman	62
Lampiran 15. Hasil Analisis Berat Kering Tanaman	63

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ubi jalar (*Ipomoea batatas L*) merupakan tanaman rambat dengan produk umbi memiliki potensi yang besar baik sebagai pangan alternatif maupun pengembangan potensi bisnis. 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. Senyawa yang terkandung dalam ubi jalar sangat bermanfaat bagi kesehatan salah satunya antosianin yang terkandung dalam ubi ungu. Antosianin, seperti halnya pigmen alami lainnya, juga memiliki khasiat untuk kesehatan diantaranya adalah melawan proses oksidasi dalam tubuh dengan mekanisme antioksidan yang dimiliki (Hardoko dkk., 2010).

Potensi ubi jalar yang bermacam-macam menjadikan permintaan ubi jalar dilapangan semakin meningkat. Berdasarkan data dari Kementerian Pertanian yang tersaji dalam outlook ubi jalar tahun 2016, volume ekspor ubi jalar tahun 2003-2016 rata-rata meningkat sebesar 91,47% per tahun, demikian halnya dengan nilai ekspornya yang meningkat 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 Singapore. Hal ini tentunya akan berdampak pada peningkatan dibagian budidaya, semakin meningkat perlu diciptakan suatu teknologi dalam proses budidaya yang bisa mencapai keberhasilan dari budidaya yang efektif dan efisien. Salah satunya pada proses pembibitan dengan menyediakan bahan tanam yang banyak dalam waktu yang sesingkat mungkin dengan kualitas bahan tanam yang baik. Perbanyak ubi jalar sampai saat ini untuk memenuhi kebutuhan bahan tanam dilakukan secara vegetatif berbentuk stek. Bahan perbanyak tanaman ubijalar berupa stek paling cocok untuk tujuan produksi umbi. Pertumbuhan tanaman ubijalar 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 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 kebutuhan pertumbuhannya 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 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 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 dkk., 2016). Pertumbuhan bibit juga dipengaruhi oleh sifat fisika tanah yaitu berat volume tanah (BV). Media dengan BV yang tinggi akan menyebabkan sulitnya masuknya air, akar dan oksigen pada media. BV yang sesuai akan berpengaruh dalam memperbaiki pori tanah. Umumnya BV 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 BV 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 BV yang baik pada media tanam ubi jalar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan dalam penyediaan bahan tanam ubi jalar diakibatkan ketersediaan unsur hara pada media semakin menurun terutama unsur Nitrogen yang dibutuhkan pada saat pembibitan.. Perlu adanya inovasi pada media pembibitan untuk memperbaiki ketersediaan unsur Nitrogen. Penggunaan pupuk an-organik sampai saat ini masih menjadi pilihan untuk memenuhi kebutuhan Nitrogen. Pupuk an-organik tidak bisa bertahan lama didalam media. Perlakuan bisa dengan menambahkan slurry dan arang sekam sebagai bahan organik untuk menambah dan menyediakan unsur hara Nitrogen sehingga serapan dan kualitas bibit meningkat untuk menghasilkan bahan tanam berupa stek yang lebih banyak. Sehingga permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut :

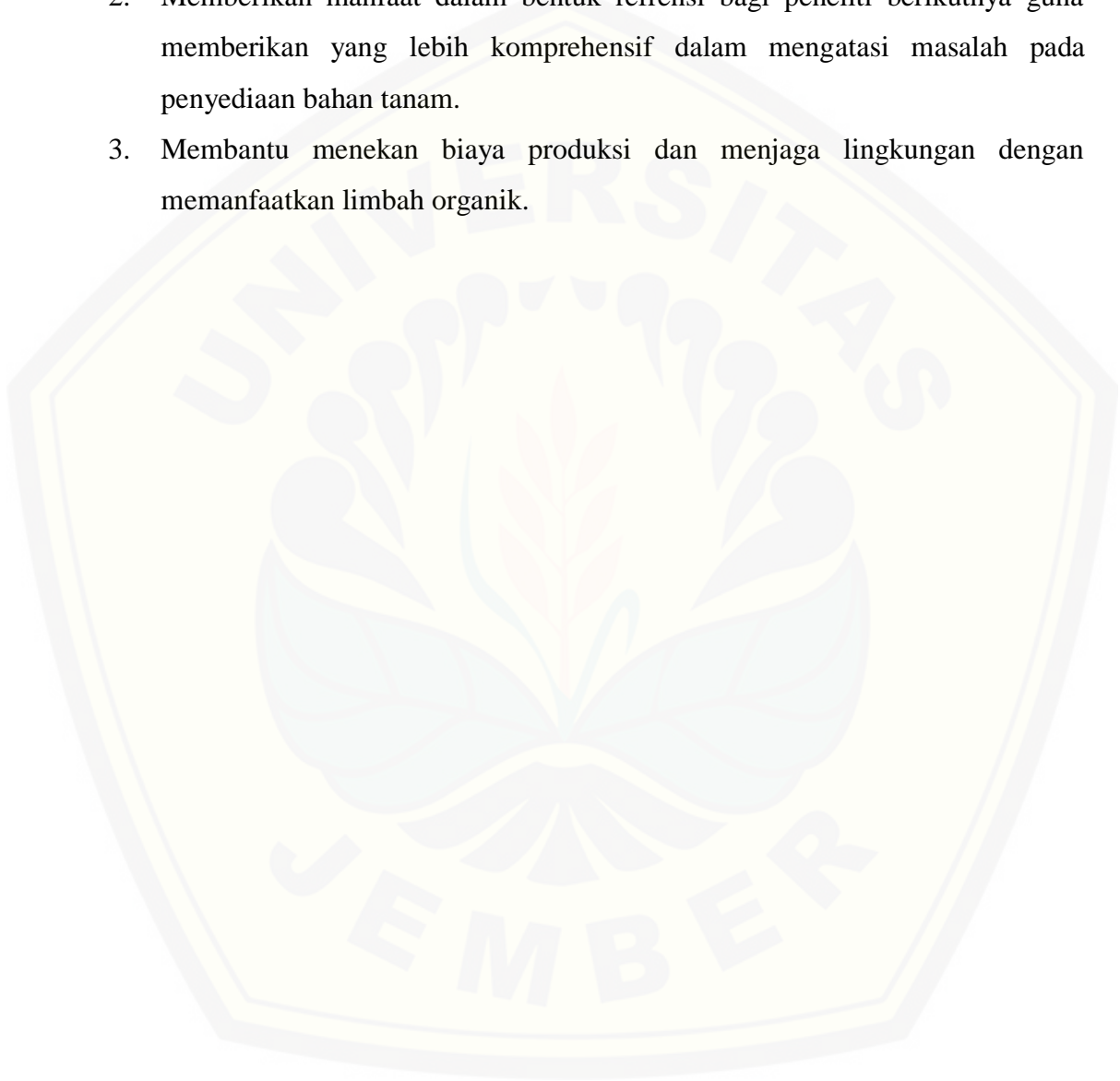
1. Bagaimana pengaruh interaksi slurry dan arang sekam terhadap ketersediaan nitrogen pada media pembibitan ubi jalar (*Ipomoea batatas. L*)?
2. Bagaimana pengaruh interaksi slurry dan arang sekam terhadap serapan nitrogen pada jaringan dan kualitas bibit ubi jalar (*Ipomoea batatas. L*)?

1.3 Tujuan

1. Untuk Mengetahui pengaruh interaksi slurry dan arang sekam terhadap ketersediaan nitrogen pada media pembibitan ubi jalar (*Ipomoea batatas. L*).
2. Untuk mengetahui pengaruh interaksi slurry dan arang sekam terhadap serapan nitrogen pada jaringan dan kualitas bibit ubi jalar (*Ipomoea batatas. L*).

1.4 Manfaat

1. Sebagai rekomendasi dalam pemberian slurry dan arang sekam untuk menyuplai hara Nitrogen dan memperbaiki berat volume tanah (BV) pada media pembibitan ubi jalar (*Ipomea batatas. L*).
2. Memberikan manfaat dalam bentuk referensi bagi peneliti berikutnya guna memberikan yang lebih komprehensif dalam mengatasi masalah pada penyediaan bahan tanam.
3. Membantu menekan biaya produksi dan menjaga lingkungan dengan memanfaatkan limbah organik.



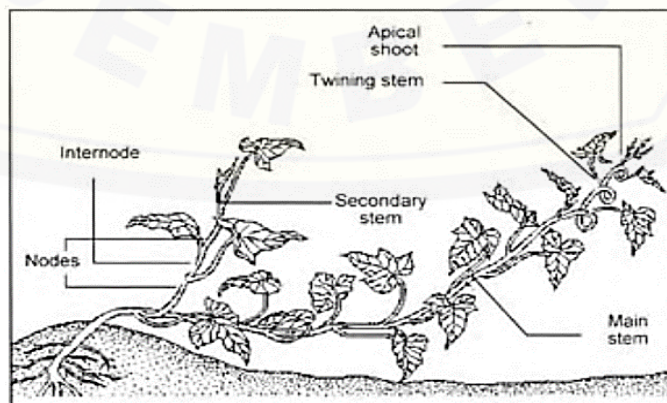
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik dan Budidaya Ubi Jalar

2.1.1 Karakteristik Ubi Jalar

Ubi jalar (*Ipomoea batatas*) merupakan tanaman yang dipercaya berasal dari Benua Amerika dan telah tersebar hampir di seluruh dunia. Indonesia merupakan produsen terbesar yang ada di Asia setelah Cina. Umbi dari tanaman ubi jalar merupakan salah satu dari sumber karbohidrat terpenting di dunia terutama Asia dan Afrika. Tanaman yang memiliki batang menjalar termasuk keluarga *Convolvulaceae*, dan satu famili dengan tanaman kangkung. Warna kulit umbi beragam mulai dari putih, kuning, coklat, merah hingga ungu. Seperti halnya kulit umbi, daging umbi jalar juga beragam warnanya, yaitu putih, kuning, oranye, merah, atau ungu (SEAFAST Center, 2012). Berikut merupakan klasifikasi tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas*):

- Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Sub Divisi : Angiospermae
Clas : Dicotyledonae
Ordo : Solanales
Family : Convolvulaceae
Genus : Ipomoea
Spesies : *Ipomoea batatas*.L. (Supadmi, 2009).



Gambar 2.1. Bagian-bagian batang tanaman ubi jalar (Sumber: Huaman, 1999).

Ubi jalar (*Ipomoea batatas*) termasuk tanaman dikotiledon (biji berkeping dua), selama masa pertumbuhannya dapat berbunga, berbuah dan menghasilkan biji. Berikut merupakan ciri-ciri morfologi ubi jalar menurut Rahayuningsih (1997):

1. Akar

Tanaman ubi jalar memiliki jenis akar yang terbagi menjadi dua tipe yaitu akar penyerap hara atau disebut akar sejati (akar serabut/pensil) dan akar tunggang. Akar tunggang inilah yang digunakan sebagai penyimpanan makanan oleh tanaman dan nantinya akan membesar membentuk umbi yang dapat dikonsumsi.

2. Batang

Batang tanaman ubi jalar mempunyai sifat lunak, tidak berkayu, *herbaceous* (banyak mengandung air), teras bagian tengah bergabus dan banyak memiliki cabang. Bentuk batang bulat dan mempunyai ruas sepanjang 1-3 cm, setiap batas ruas tumbuh daun, akar, tunas atau cabang berupa batang gundul, berambut, terkadang membelit, bergetah, bulat, lunak, hijau, hijau pucat kuning atau keunguan.

3. Daun

Daun tanaman ubi jalar berbentuk bulat seperti jantung bulat lonjong, bulat runcing, atau seperti jari tangan. Tipe daun sangat bervariasi mulai dari ujung runcing atau tumpul, berlekuk dangkal atau berlekung dalam serta menjari. Daun memiliki panjang antara 4-14 cm, lebar 4-11 cm, berwarna hijau atau keunguan, tangkai daun berukuran 4-12 cm.

4. Bunga

Bunga yang dibentuk oleh ubi jalar termasuk bunga majemuk, berbentuk terompet, kelopak berbentuk lonceng, bertajuk lima, mahkota berbentuk corong, memiliki panjang antara 3-5 cm dan lebar bagian ujung antara 3-4 cm. Jumlah benang sari lima dan melekat pada mahkota, sedangkan putik berbentuk benang dengan kepala putik kecil putih. Bunga berwarna ungu pada bagian pangkal dan setiap ketiak daun membentuk 3 hingga 7 bunga.

5. Buah dan Biji

Umumnya tanaman ubi jalar tidak menghasilkan buah, meskipun berbuah dan berbiji biasanya jika ditanam akan sulit untuk menghasilkan tanaman baru. Hal ini

karena bijinya terlalu keras (mengalami dormansi). Terdapat sebuah kapsul yang membungkus biji tersebut dan akan berubah menjadi cokelat ketika sudah matang. Biji yang matang berwarna hitam jika sudah tua, ketika masih muda berwarna hijau, berkulit keras dan berkeping dua. Penyerbukan tanaman ini terjadi secara silang atau secara sendiri, namun sangat jarang terjadi selain itu, ketika tanaman ini menyerbuk sendiri sangat kecil kemungkinannya untuk berhasil serta jika dapat menghasilkan biji dan ditanam akan menghasilkan individu yang berbeda dari induknya.

2.1.2 Budidaya Ubi Jalar

Syarat tumbuh ubi jalar memerlukan udara yang panas dan lembab dengan kandungan air yang cukup, sehingga ubi jalar sangat sesuai ditanam pada dataran tinggi atau daerah pegunungan. Walaupun tanaman ini memerlukan air, namun tidak menghendaki banyak air. Suhu yang dibutuhkan sekitar 24⁰C hingga 27⁰C dengan lama penyinaran matahari 10 sampai 12 jam perhari. Tanah yang sesuai untuk tanaman ini yaitu tanah yang mengandung pasir, kadar lempungnya ringan dan longgar, kondisinya gembur, sehingga udara dan air dalam tanah dapat saling berganti secara lancar dan umbi dapat dengan mudah terbentuk. Khusus tanah-tanah yang berat ketika pengolahan lahan diberi campuran pasir kompos dan pupuk organik agar tanah menjadi lebih gembur. Widodo dan Rahayuningsih (2009) menyatakan bahwa berat jenis yang baik pada tanamn ubi jalar 1,3-1,5 g/cm³.

Budidaya ubi jalar yang baik menurut taufik dkk. (2016), yaitu perbanyakkan stek sebagai bahan tanam, penyiapan lahan, penanaman, pemupukan, penyiangan, penanganan, pengairan, pemanenan dan pasca panen. Ubi jalar dibudidaya dengan menggunakan stek sebagai bahan tanam. Stek yang ditanam harus berkualitas, stek pucuk diambil dari tanaman ubi jalar yang tumbuh sehat, normal dan berumur dua bulan atau lebih. Stek dipotong sepanjang 20-25 cm menggunakan pisau tajam dan dilakukan di pagi hari. Mengkupir daun stek untuk mengurangi penguapan berlebihan. Stek dapat langsung ditanam atau jika kondisi tidak memungkinkan stek diikat dan disimpan di tempat yang teduh.

Perbanyak ubi jalar secara vegetatif menggunakan batangnya sebagai bahan tanam. Bibit yang digunakan dan memiliki kualitas yang baik menurut Jusuf dkk, (2010) sebagai berikut :

1. Berasal dari varietas unggul
2. Stek diambil dari tanaman berumur 2 bulan
3. Stek yang akan diambil sehat, normal, dan tidak rusak fisik
4. Stek yang akan diambil berukuran 20-35 cm, ruas rapat, dan buku-bukunya tidak berakar.

Oleh sebab itu perlu dilakukan cara untuk menghasilkan kualitas bibit agar stek yang dihasilkan bisa digunakan sebagai bahan tanam. Stek yang digunakan sebagai bahan tanam yaitu stek yang sehat bebas dari organisme pengganggu tanaman (OPT). Gejala penyakit tidak tampak pada bagian tanaman seperti kriting akibat kudis dan tidak ada hama yang terbawa baik imago ataupun telurnya. Panjang stek yang baik digunakan untuk bahan tanam sepanjang 25-30 cm (Widodo dan Rahayuningsih, 2009).

Berdasarkan Balai Penelitian Aneka Pangan dan Ubi varietas yang paling diminati adalah Beta-2. Penggunaan bahan tanam berupa stek ubi jalar harus yang berkualitas untuk mencapai produksi yang diinginkan. Tanamaan ubi jalar dikatakan berkualitas sebagai stek apabila mempunyai vigor lebih dari 80%, bebas dari hama penyakit, jelas identitas genetiknya dan memiliki panjang 2-3 meter. Ubi jalar varietas Beta-2 memiliki panjang 2-3 meter sedangkan kebutuhan bibit panjangnya 20-35 cm, sehingga panjang tanaman pada pembibitan berdasarkan Indeks Kualitas bisa dikelompokkan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 2.1 Indeks Kualitas Bibit Ubi Jalar

Indeks Kualitas	Panjang	Jumlah Stek
Sangat Baik	>300 cm	>12
Baik	>100-300 cm	5-12
Kurang baik	0-100 cm	1-4

Sumber: Balai Penelitian Aneka Pangan dan Ubi

2.2 Media Pembibitan

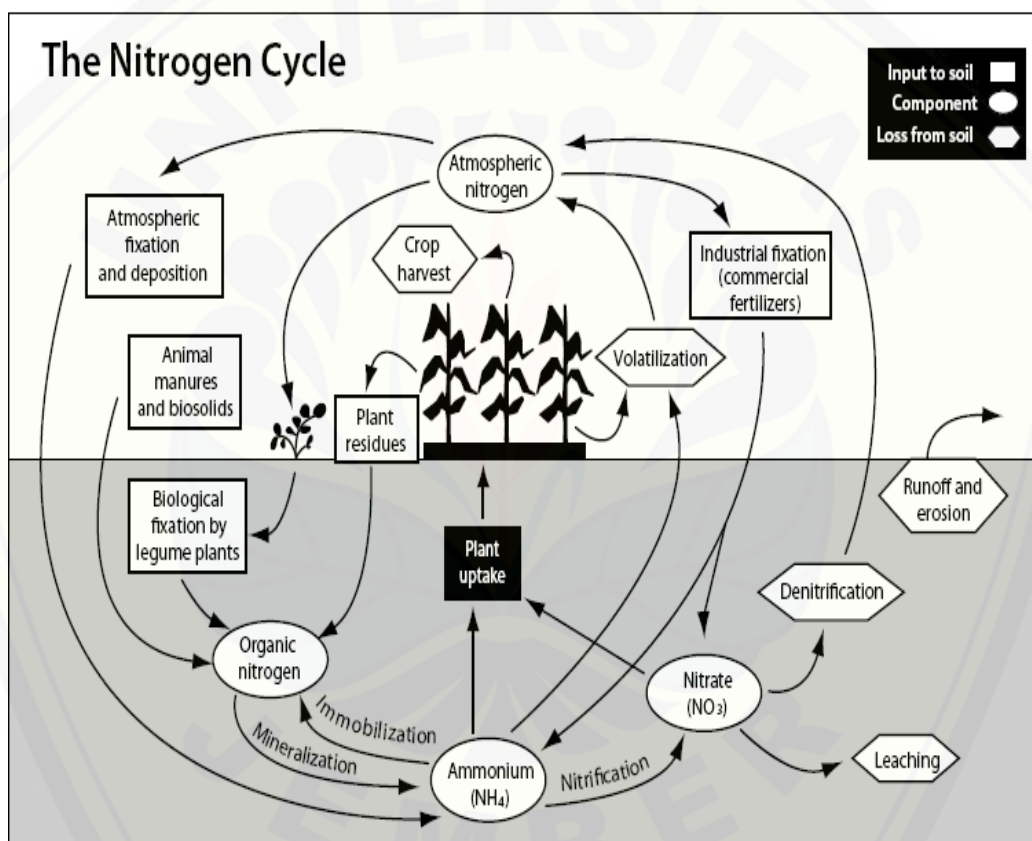
Keberhasilan perbanyakan vegetatif adalah pada saat penangkaran pada media pembibitan. Tanaman ubi jalar yang diambil dari lahan tentunya butuh lingkungan yang baik untuk pemulihan. Kebutuhan pada saat pemindahan dari lahan pada media pembibitan. Syarat media tumbuh yang baik adalah ringan, murah, mudah didapat, porus (gembur) dan subur (kaya unsur hara). Penggunaan media tumbuh yang tepat akan menentukan pertumbuhan optimum bibit yang ditangkarkan (Prastowo dkk., 2006). Pernyataan tersebut dipertegas oleh Istiana dan sadikin (2008), menambahkan bebas dari gulma dan patogen, serta kemasaman tanah optimal bagi pertumbuhan tanaman (mendekati netral), khusus media tumbuh untuk penyetakan (pembibitan) yang baik tidak cepat memadat sehingga menjamin aerasi yang optimal. Tujuan percobaan adalah untuk mendapatkan media tumbuh yang sesuai bagi pertumbuhan bibit serta mudah dalam pengangkutan.

Komposisi yang baik dalam pembuatan media bibit perlu diperhatikan. Berdasarkan Nugroho (2013), komposisi media tanam pada umumnya untuk mengisi polybag dapat digunakan campuran tanah, pupuk kandang dan sekam padi dengan perbandingan 1:1:1. Media yang baik yang sudah dilakukan. Perlu diperhatikan dalam pemberian komposisi media disesuaikan dengan kebutuhan tanaman terkhusus pada sifat kimia media tanaman.

Sifat kimia media sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman karena mulai dari pH dan unsur hara akan berperan penting dalam terpenuhinya kebutuhan tanaman. pH akan mempengaruhi keberadaan unsur hara pada media tanaman. Semakin mendekati netral media tersebut akan mendukung terdapatnya unsur hara yang lengkap pada media tanam (Hanafillah, 2015). Rendahnya kandungan unsur N serta unsur hara lain dapat terjadi pada tanah yang memiliki tingkat kemasaman tinggi (pH 5.5), hal ini umum terjadi pada tanah yang diusahakan dalam bidang pertanian, seperti pada tanah Entisol, Inceptisol dan Ultisol (Nariratih dkk., 2013).

Ketersediaan unsur hara merupakan kewajiban yang harus terpenuhi pada media tanam. Apalagi pada media pembibitan yang seharusnya semua di manipulasi untuk tercipta lingkungan yang sesuai dengan tanaman, terutama adalah unsur hara esensial. Unsur hara tersebut harus ada untuk kelangsungan hidup taman,

karena mempunyai 3 persyaratan guna disebut unsur hara esensial. Pertama, ketersediaan harus dapat melengkapi siklus hidupnya. Kedua, berperan penting dalam memperbaiki keadaan tanaman ketika mengalami defisiensi. Ketiga, unsur hara tersebut harus terlibat langsung dalam penyediaan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman. Apabila sifat – sifat salah satu unsur hara memenuhi persyaratan tersebut dapat disebut sebagai unsur hara esensial (Hanafiah, 2014). Terkhusus unsur hara makro esensial yang dibutuhkan sebagai kebutuhan dasar dan dibutuhkan dengan jumlah yang banyak oleh bibit yaitu Nitrogen.



Gambar 2.2 Siklus Nitrogen
Sumber : Schwab dan Murdock, 2005

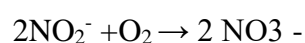
Unsur N merupakan salah satu unsur makro esensial yang harus terkandung dalam media, karena merupakan bahan penting penyusun asam amino, amida, nukleotida, dan nukleoprotein yang esensial untuk pembelahan sel, pembesaran sel yang diperlukan untuk pertumbuhan (Wahyuningsih dkk., 2016). Nitrogen yang cukup bagi tanaman akan mempercepat proses pertumbuhan pada stek ubi jalar.

Jaringan yang rusak dan kurang akan segera terbentuk dengan adanya nitrogen ini. Hal ini juga dinyatakan Hardjowigeno dalam bukunya pada tahun 2015. Fungsi unsur N pada tanaman adalah memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman. Gejala tanaman yang kekurangan unsur ini adalah tanaman kerdil, pertumbuhan akar terbatas, dan daun berwarna lebih pucat. Nitrogen yang diserap oleh tanaman berbentuk anion baik Amonium (NH_4^+) dan Nitrat (NO_3^-). Proses pembentukan keduanya dibutuhkan air dan oksigen dalam reaksinya. Sehingga keberadaan oksigen dan air di media tanam sangat menentukan ketersediaan anion nitrogen agar bisa dimanfaatkan oleh tanaman. Perlu diperhatikan berat volume agar tidak terlalu tinggi, dengan itu tetap ada ruang untuk oksigen dan bisa bereaksi untuk memecah senyawa nitrogen menjadi siap serap oleh tanaman.

Nitrifikasi merupakan proses perubahan bentuk nitrogen dari ion ammonium menjadi ion nitrat. Brady (1990) menyatakan bahwa proses ini merupakan proses oksidasi enzimatik oleh mikroorganisme tertentu yang terjadi dalam dua tahap yang berkesinambungan. Tisdale *et al.* (1985) menyampaikan bahwa tahap pertama melibatkan bakteri autotrop obligat yang dikenal dengan *Nitrosomonas* dengan hasil akhir ion nitrit dan perubahan ion nitrit menjadi ion nitrat melibatkan bakteri autotrop obligat yang dikenal dengan *Nitrobacter*. Lindsay (1979) dan Tisdal *et al.* (1990) dalam Mulyani dkk. (2001) menjelaskan bahwa Nitrogen diserap oleh tanaman dalam bentuk amonium (NH_4^+) dalam keadaan reduksi, sedangkan dalam keadaan oksidasi, nitrogen akan diserap dalam bentuk nitrat (NO_3^-). Nitrifikasi merupakan suatu proses oksidasi N-NH_4^+ menjadi N-NO_3^- . Nitrifikasi memiliki dua tahapan yaitu pertama adalah perubahan N-NH_4^+ menjadi N-NO_2^- dan tahap kedua adalah perubahan N-NO_2^- menjadi N-NO_3^- . Oksidasi secara biologis tahap pertama dapat digambarkan sebagai berikut:



Pada reaksi yang kedua N-NO_2^- dioksidasi menjadi N-NO_3^- melalui reaksi:



Oksigen dan air sangat berpengaruh terhadap ketersediaan Nitrat (NO_3^-) yang keberadaannya ditentukan BV pada media. BV (Berat Volume) merupakan perbandingan antar berat kering tanah dengan volume tanah yang mempengaruhi

pertumbuhan akar, ketersediaan air dan oksigen pada media ubi jalar. BV akan menentukan porositas tanah. BV ini sangat berpengaruh, semakin tinggi BV tentunya akan semakin sulit air akan masuk kedalam media dan akan sulit ditembus oleh akar. Pada umumnya BV pada tanah 1,1-1,6 g/cc. BV disini dipengaruhi oleh kandungan liat yang ada pada tanah. Semakin tinggi liat maka akan semakin tinggi BV dan semakin berpasir tanah maka akan semakin rendah BV (Hardjowigeeno, 2015). Oksigen akan bereaksi dengan senyawa nitrogen seperti amonia untuk membentuk Nitrat sehingga tanaman bisa menyerap dan bisa memenuhi kebutuhan Nitrogen dalam proses tumbuhnya. BV yang baik berdasarkan rekomendasi yang baik bagi media ubi jalar adalah 1,3 sampai 1,5 g/ml (Widodo dan Rahayuningsih, 2009).

Pemanfaatan bahan organik sangat potensial untuk sebagai komposit media tanam alternatif yang kaya akan nutrisi. Bahan-bahan organik terutama yang bersifat limbah yang ketersediaannya melimpah dan murah dapat dimanfaatkan untuk alternatif media tumbuh yang sulit tergantikan. Bahan organik mempunyai sifat remah sehingga udara, air, dan akar mudah masuk dalam fraksi tanah dan dapat mengikat air. Selain itu bahan organik kaya akan unsur hara. Hal ini sangat penting bagi bibit tanaman karena media tumbuh sangat berkaitan dengan pertumbuhan akar atau sifat di perakaran tanaman (Putri, 2008). Bahan organik yang bisa menyuplai hara N dengan baik pada media pembibitan adalah slurry. Sebagai penambah hara dan menjaga dari terjadinya penguapan dan pencucian hara.

2.3 Limbah Biogas Berbentuk Slurry

Pemanfaatan limbah biogas kotoran hewan sebagai 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). Hasil analisis limbah biogas Tim Biru dalam Hartanto dan Putri (2013), limbah cair biogas mengandung unsur hara makro yang dibutuhkan dalam jumlah yang banyak seperti N (0,03 – 1,5%), P (0,02 – 0,04 ppm), K (0,07 – 0,6 ppm), Ca (1.402 – 2.900 ppm), Mg (1.200 – 1.544 ppm), dan S (0,5%). Serta unsur hara mikro yang hanya diperlukan dalam jumlah sedikit seperti Fe (< 0,01 ppm), mangan (132,5 – 714,3 ppm), Cu (4,5 – 36,2 ppm), seng (1.200 – 1.544 ppm), Mo (29,7 ppm) dan B (56,3 ppm). Biogas Project menyatakan bahwa 1 m³ *bio-slurry* mengandung 0,8 m³ limbah cair biogas dan 0,2 m³ limbah padat. *Bio-slurry* mengandung N, P dan K, secara rata-rata 1 m³ *bio-slurry* mengandung 0,16 – 2,4 kg nitrogen, setara dengan 0,34 – 5,2 kg Urea (46% N), 0,5 – 2,7 kg P₂O₅, setara dengan 2,5 – 13,5 kg fosfat (20% P₂O₅), dan 0,9 – 4,0 kg K₂O, setara dengan 1,8 – 8,0 kg pupuk kalium (50% K₂O). Keunggulan limbah biogas adalah tidak merusak tanah dan tanaman walaupun sering digunakan, dapat menetralkan tanah yang asam, menambahkan humus sebanyak 10–12% sehingga tanah lebih bernutrisi dan mampu menyimpan air, selain itu limbah biogas dapat mendukung aktivitas perkembangan cacing dan mikroba tanah yang bermanfaat bagi tanaman (Hartanto dan Putri, 2013).

Menurut Hidayati dan Armaini (2015), Slurry adalah produk akhir dari pengolahan kotoran hewan untuk energi biogas. Limbah biogas merupakan pupuk organik yang mengandung unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman jagung manis seperti N, P dan K. Tanaman pangan yang membutuhkan unsur hara yang cukup terutama N, P dan K. Nitrogen (N) berguna bagi tanaman memacu pertumbuhan tanaman secara umum, terutama pada fase vegetatif, berperan dalam pembentukan klorofil, membentuk lemak, protein dan persenyawaan lain. Unsur fosfor (P) yang berperan penting dalam transfer energi di dalam sel tanaman, mendorong perkembangan akar dan pembuahan lebih awal, memperkuat batang sehingga tidak mudah rebah, serta meningkatkan serapan N pada awal pertumbuhan. Unsur kalium (K) juga sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman misalnya untuk memacu translokasi karbohidrat dari daun ke organ tanaman. Patty dkk (2013), menyebutkan fungsi unsur nitrogen dalam tanaman adalah (1)

meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman, (2) meningkatkan kadar protein dalam tanah, (3) meningkatkan tanaman penghasil dedaunan, (4) meningkatkan perkembangbiakan mikroorganisme dalam tanah, (5) berfungsi untuk sintesa asam amino dan protein dalam tanaman.

2.4 Arang Sekam

Sekam bakar adalah media tanam yang porous dan steril dari sekam padi yang hanya dapat dipakai untuk satu musim tanam dengan cara membakar kulit padi kering di atas tungku pembakaran, dan sebelum bara sekam menjadi abu disiram dengan air bersih. Hasil yang diperoleh berupa arang sekam (sekam bakar). Sekam padi yang telah dibakar dengan pembakaran tidak sempurna. Cara pembuatannya dapat dilakukan dengan menyangrai atau membakar. Keunggulan sekam bakar adalah dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, serta melindungi tanaman. Sekam bakar yang digunakan adalah hasil pembakaran sekam padi yang tidak sempurna, sehingga diperoleh sekam bakar yang berwarna hitam, dan bukan abu sekam yang berwarna putih (Gustia, 2013).

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. Berdasarkan hasil penelitian penambahan arang sekam dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi, diameter, berat kering pucuk, dan berat kering akar sebesar 16,97%, 23,58%, 56,25%, dan 77,27% jika dibandingkan dengan perlakuan kontrolnya (Irawan dan Kafiar, 2015).

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. Penggunaan media arang sekam padi merupakan media yang telah melalui proses pembakaran sehingga kadar karbon tinggi dan mudah terdekomposisi. Selain itu, arang sekam padi memiliki daya serap tinggi karena memiliki pori yang lebih besar (Irawan dan Kafiar, 2015).

2.5 Hipotesis

1. Terdapat pengaruh interaksi antara slurry dan arang sekam terhadap ketersediaan nitrogen pada media pembibitan ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.)
2. Terdapat pengaruh interaksi slurry dan arang sekam terhadap serapan nitrogen pada jaringan dan kualitas bibit ubi jalar (*Ipomoea batatas*

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian mengenai Pengaruh Limbah Biogas dan Arang sekam terhadap Ketersediaan Hara dan serapan Nitrogen pada Kualitas Bibit Stek Ubi Jalar (*Ipomea batatas. L*) dilaksanakan mulai Tanggal 15 Juli 2018 sampai dengan 10 Oktober 2018 di *Green House* Dusun Tegal Bai Kelurahan Karangrejo Kecamatan Sumbersari Kabupaten Jember dan Laboratorium Kesuburan Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang dibutuhkan yaitu berupa sekop, *polybag*, gembor, meteran, spektrofotometer, pH meter, labu ukur, neraca analitik, oven, pengaduk, labu kjeldahl, alat destilasi, alat destruksi, alat titrasi, dan mesin penggojog, ring sampel.

3.2.2 Bahan

Bahan yang dibutuhkan yaitu arang sekam, limbah biogas berbentuk *slurry*, stek ubi jalar varietas Beta-2, tanah bahan-bahan lainnya yang digunakan dalam proses analisis kimia yang terdiri dari analisis N total, C-Organik, pH, dan N jaringan.

3.3 Rancangan Percobaan

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan dua faktor masing-masing 4 taraf. Faktor pertama yaitu Arang sekam padi (A) yang diperoleh dari sisa pengasapan kerupuk di Kecamatan Jubung Kabupaten Jember. Arang sekam dicampur dengan tanah yang diambil dari Kecamatan Sukowono Kabupaten Jember, perbandingan (Arang sekam : Tanah) dengan taraf :

- A0 = 0 : 1 /polybag setara dengan 0 Kg arang sekam dan 5 kg tanah/polybag
- A1 = 1 : 1 /polybag setara dengan 2,5 Kg arang sekam dan 2,5 tanah/polybag
- A2 = 2 : 1/polybag setetara dengan 3,3 Kg arang sekam dan 1,7 tanah/polybag
- A3 = 1 : 2/polybag setara dengan 1,7 Kg arang sekam dan 3,3 tanah/polybag.

Faktor kedua yaitu *slurry* (S) berdasarkan kandungan Nitrogen yang dibutuhkan pertanaman diperoleh 4 taraf dengan pembagian persentase untuk mengkombinasikan pupuk urea dengan *slurry* dari berat nitrogen yang dibutuhkan pertanaman sebagai berikut :

- S0 adalah *Slurry* limbah bio gas 0 % dan 100 % setara dengan 0 gram N *Slurry* limbah bio gas dan 0,46 gram N Pupuk Urea.
- S1 adalah 50% *Slurry* limbah biogas dan 50% setara dengan 0,23 gram N *Slurry* limbah biogas dan 0,23 gram N Pupuk Urea.
- S2 adalah 75% *Slurry* limbah biogas dan 25 % Urea setara dengan 0,345 gram N *Slurry* limbah biogas dan 0,115 gram N Pupuk Urea.
- S3 100% *Slurry* limbah biogas dan 0% Urea setara dengan 0,46 gram N *Slurry* limbah bio gas dan 0 gram N Pupuk Urea.

Berikut merupakan hasil perhitungan dari berat N pertanaman terhadap banyaknya pupuk yang diberikan :

- *Slurry* limbah bio gas memiliki kandungan Nitrogen sebanyak 1,93%, sehingga berat *slurry* yang dibutuhkan pada S1 rumusnya adalah (%N *Slurry* x Berat *Slurry* = Berat N *Slurry* yang dibutuhkan) = $(\frac{1,93}{100} \times \text{Berat } \text{Slurry} = 0 \text{ gram}) = (\text{Berat } \text{Slurry} = \frac{100}{1,93} \times 0 \text{ gram} = 0 \text{ gram})$. Dan berat Urea adalah (%N Urea x Berat Urea = Berat N yang dibutuhkan) = $(\frac{46}{100} \times \text{Berat Urea} = 0,46 \text{ gram}) = (\text{Berat Urea} = \frac{100}{46} \times 0,46 \text{ gram} = 1 \text{ gram})$.
- berat *slurry* yang dibutuhkan pada S1 rumusnya adalah (%N *Slurry* x Berat *Slurry* = Berat N *Slurry* yang dibutuhkan) = $(\frac{1,93}{100} \times \text{Berat } \text{Slurry} = 0,23 \text{ gram}) = (\text{Berat } \text{Slurry} = \frac{100}{1,93} \times 0,23 \text{ gram} = 11,92 \text{ gram})$. Dan berat Urea adalah (%N Urea x Berat Urea = Berat N yang dibutuhkan) = $(\frac{46}{100} \times \text{Berat Urea} = 0,23 \text{ gram}) = (\text{Berat Urea} = \frac{100}{46} \times 0,23 \text{ gram} = 0,5 \text{ gram})$.
- berat *slurry* yang dibutuhkan pada S2 rumusnya adalah (%N *Slurry* x Berat *Slurry* = Berat N *Slurry* yang dibutuhkan) = $(\frac{1,93}{100} \times \text{Berat } \text{Slurry} = 0,345 \text{ gram}) = (\text{Berat } \text{Slurry} = \frac{100}{1,93} \times 0,345 \text{ gram} = 17,88 \text{ gram})$. Dan berat Urea adalah (%N Urea x Berat Urea = Berat N yang dibutuhkan) = $(\frac{46}{100} \times \text{Berat Urea} = 0,115 \text{ gram}) = (\text{Berat Urea} = \frac{100}{46} \times 0,115 \text{ gram} = 0,25 \text{ gram})$.

Slurry = $\frac{100}{1,93} \times 0,345 \text{ gram} = 17,88 \text{ gram}$). Dan berat Urea adalah (%N Urea x

Berat Urea = Berat N yang dibutuhkan) = $(\frac{46}{100} \times \text{Berat Urea} = 0,115 \text{ gram}) =$

(Berat Urea = $\frac{100}{46} \times 0,115 \text{ gram} = 0,25 \text{ gram}$).

- berat slurry yang dibutuhkan pada S3 rumusnya adalah (%N Slurry x Berat Slurry = Berat N Slurry yang dibutuhkan) = $(\frac{1,93}{100} \times \text{Berat Slurry} = 0,46 \text{ gram}) =$ (Berat Slurry = $\frac{100}{1,93} \times 0,46 \text{ gram} = 23,83 \text{ gram}$). Dan berat Urea adalah (%N Urea x Berat Urea = Berat N yang dibutuhkan) = $(\frac{46}{100} \times \text{Berat Urea} = 0 \text{ gram}) =$ (Berat Urea = $\frac{100}{46} \times 0 \text{ gram} = 0 \text{ gram}$).

Sehingga diperoleh hasil perhitungan untuk faktor kedua yaitu Slurry limbah biogas sebanyak 4 taraf dengan perbandingan slurry limbah bio-gas dan pupuk urea (%S : %U) sebagai berikut :

S0 = 0%S : 100%U setara dengan 0 g Slurry/polybag dan 1 gram Urea/Polybag.

S1 = 50%S : 50%U setara dengan 11,92 g Slurry/polybag dan 0,5 gram Urea/Polybag

S2 = 75%S : 25%U setara dengan 17,88 g Slurry/polybag dan 0,25 gram Urea/Polybag

S3 = 100%S : 0%U setara dengan 23,83 g Slurry/polybag dan 0 gram Urea/Polybag

Total kebutuhan pupuk untuk semua satuan percobaan.

Untuk perlakuan S0 = 0 gram Slurry dan 12 gram pupuk Urea.

S1 = 143,04 gram Slurry dan 6 gram Pupuk Urea.

S2 = 214,56 gram Slurry dan 3 gram Pupuk Urea.

S3 = 285,96 gram Slurry dan 0 gram Pupuk Urea.

Perlakuan tersebut akan diulang sebanyak 3 kali. Denah penelitian terlampir.

Bentuk linier dari RAK Faktorial yaitu :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \rho_k + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} : pengamatan pada satuan percobaan pada blok ke-k yang mendapat faktor A ke-I dan faktor B ke-j.

μ : nilai rata-rata pengamatan pada populasi.

α_i : pengaruh faktor A pada level ke-i.

β_j : pengaruh faktor B pada level ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$: pengaruh interaksi antara faktor A level ke-i dengan faktor B level ke-j.

ρ_k : pengaruh pemblokkan blok ke-k.

ε_{ijk} : pengaruh error yang bekerja pada satuan percobaan pada blok ke-k yang mendapat perlakuan faktor A ke-i dan faktor B ke j.

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Analisis Pendahuluan

Tanah, Slurry, dan arang sekam yang digunakan sebagai media penelitian terlebih dahulu dilakukan analisis untuk mengetahui beberapa pH (pH meter) kandunagn unsur Nitrogen (Kjeldhal), Kalium, P_2O_5 dan C-Organik (Kurmis).

3.4.2 Persiapan Media

Tanah yang dijadikan sampel penelitian seberat 5 kg/polybag dikeringanginkan dan diayak, kemudian di campur dengan perlakuan. Setelah tercampur masukkan kedalam polybag berukuran 40x 40 cm. Perlakuan berupa slurry atau limbah biogas berbentuk bubur yang diambil dari rumah gas biru di Desa Panti Kecamatan Panti Kabupaten Jember. Pemupukan dasar dengan rekomendasi 200 Kg SP36 dan 150 Kg KCl sehingga dikorvensi dengan kebutuhan pada pupuk dasar 1/3 keseluruhan untuk SP36 dan KCl sebanyak 0,03 gram dan 1 gram/polybag. 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. Pupuk Urea disesuaikan dengan perlakuan Slurry diaplikasikan sehari sebelum tanam dan pupuk KCl tidak diberikan, karena kandungan Kalium di tanah sudah tinggi (Hartanto dan Putri, 2013).

3.4.3 Penanaman

Tanaman ubi jalar (*Ipomea batatas L*) 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 pestisida jenis insektisida.

3.4.4 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, pestisida nabati dan kimiawi.

3.4.5 Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan yaitu panjang tanaman mulai dari awal penanaman sampai panen, untuk mengetahui jumlah stek yang bisa dihasilkan dari pembibitan ubi jalar. Alat yang digunakan adalah meteran untuk mengukur, lembar pengamatan dan alat tulis untuk mencatat data yang didapatkan.

3.4.6 Pemanenan, penimbangan dan pengovenan

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

3.4.7 Analisa kandungan Nitrogen pada tanah dan serapan hara Nitrogen 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 dkk., 2002).

3.5 Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati ditunjukkan pada Tabel 3.1:

Tabel 3.1 Variabel Pengamatan

Analisa	Sampel yang diamati	Metode Analisa	Waktu
pH	Tanah	pH meter	4 MST
N-total	Tanah	Kjeldahl	4 MST
C-organik	Tanaman	Kurmis	4 MST
N Jaringan	Tanaman	Pengabuan Basah	8 MST
Serapan Nitrogen	Tanaman	Pengabuan Basah	8 MST
BV	Tanah	Ring sampel	4 MST
Panjang Tanaman	Tanaman	Pengukuran	8 MST
Berat Basah	Tanaman	Gravimetri	8 MST
Berat Kering	Tanaman	Gravimetri	8 MST

3.5.1 Sifat Agronomi

Sifat-sifat agronomi yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Panjang tanaman : Panjang tanaman diukur dengan mengukur panjang seluruh bagian atas tanaman termasuk cabang tanaman. Pengukuran dilakukan menggunakan metode pengukuran ketika berumur 8 MST.

Tabel 3.2 Indeks Kualitas Bibit Ubi Jalar

Indeks Kualitas	Panjang	Jumlah Stek
Sangat Baik	>300 cm	>12
Baik	>100-300 cm	5-12
Kurang baik	0-100 cm	1-4

Sumber: Balai Penelitian Aneka Pangan dan Umbi

2. Berat Basah : Berat basah diketahui dengan cara menimbang seluruh bagian atas tanaman dalam kondisi segar menggunakan timbangan (metode gravimetri) ketika umur 8 MST.
3. Berat Kering : Berat kering diketahui dengan menimbang berat tanaman setelah dilakukan pengovenan dengan suhu 70°C selama 48 jam (metode gravimetri) ketika berumur 8 MST.

3.5.2 Sifat Kimia Tanah

Sifat-sifat kimia tanah yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. pH : pH tanah diukur pada saat tanaman berumur 30 hari dengan mengambil tanah di polybag dengan menggunakan pH meter.
2. C-Organik : C-organik dengan mengambil sampel tanah di media pembibitan ketika tanaman berumur 4 MST dengan metode pengabuan basah dan diukur dengan menggunakan Spektrofotometer.
3. N-total : N total diukur dengan metode Kjeldahl setelah tanaman berumur 4 MST dengan mengambil tanah pada media pembibitan.

3.5.3 Sifat Fisika Tanah

Sifat fisika tanah yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. BV : BV tanah diukur untuk mengetahui berat volume pada media dengan mencampur bahan pada media dan di analisis 4 MST dengan metode ring sampel.

3.5.4 Analisis Jaringan

Analisis jaringan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

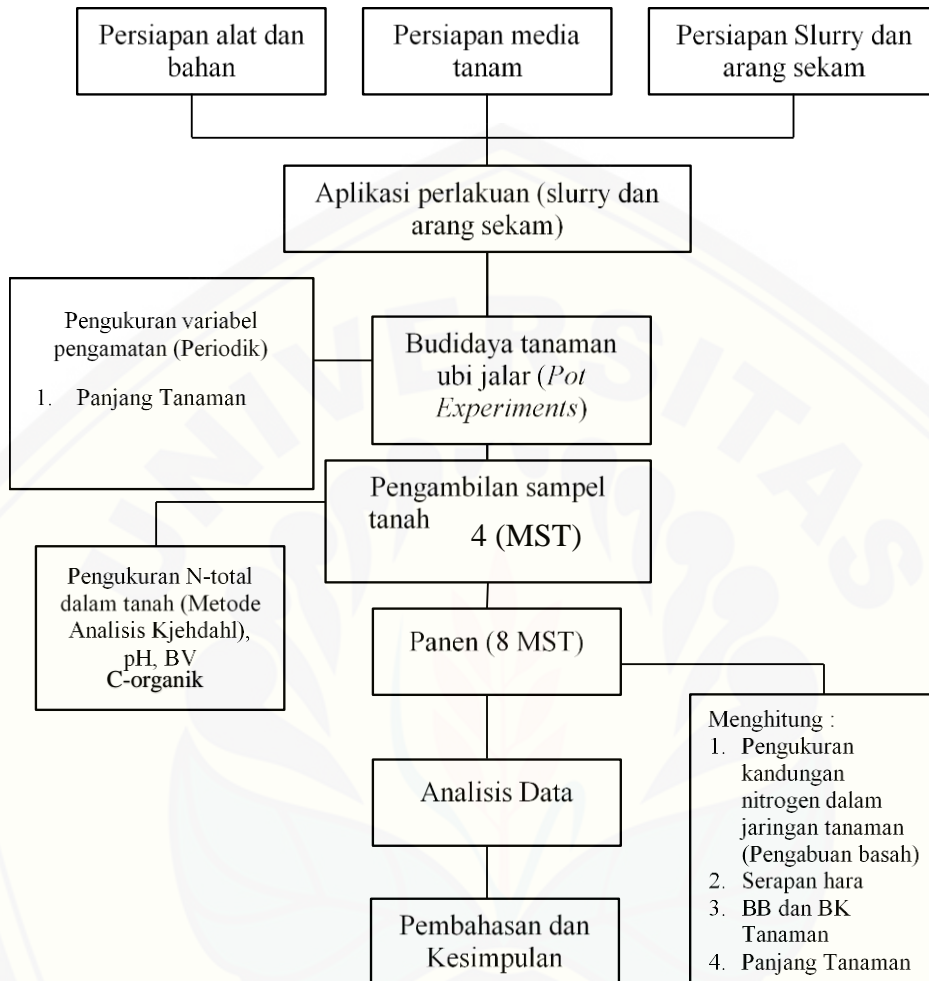
1. N Jaringan : Jaringan tanaman yang diambil adalah daun yang sudah membuka sempurna dan baru saja dewasa dilakukan ketika tanaman berumur 8 MST dengan metode pengabuan basah.
2. Serapan N Serapan N didapatkan berdasarkan perhitungan dari N jaringan dikalikan dengan berat kering jaringan tanaman dengan satuan g/ kg berat kering.

3.6 Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh dilakukan analisa sidik ragam (ANOVA) kemudian jika diperoleh hasil F-hitung signifikan maka dilanjutkan dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) 5%.

3.7 Diagram Alir Penelitian

Berikut merupakan diagram alir yang ditunjukkan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Pemberian arang sekam dan slurry memberikan pengaruh nyata pada variabel pH dan kandungan Nitrogen dalam jaringan tanaman.
2. Faktor tunggal arang sekam memberikan pengaruh nyata terhadap variabel C-organik, Serapan N, BV, panjang tanamanan, berat basah dan berat kering tanaman, sedangkan faktor tunggal slurry memberikan pengaruh yang tidak nyata pada semua variabel kecuali kandungan Nitrogen dalam jaringan tanaman.
3. 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.

5.2 Saran

1. Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai serapan dan ketersediaan hara nitrogen terhadap kualitas bibit Ubi Jalar (*Ipomoea batatas. L*).
2. Aplikasi pestisida pada bahan tanam sebelum ditanam sebagai tindakan preventif untuk mencegah serang hama dan penyakit pada tanaman.
3. Aplikasi pupuk SP-36 dilakukan 1 minggu sebelum tanam, sedangkan pupuk urea dan Slurry diaplikasikan 1 hari sebelum tanam.
4. Bahan tanam ditanam maksimal sehari setelah dipotong dari induk tanaman.
5. Penggunaan limbah biogas menggantikan penggunaan pupuk urea sebagai sumber hara nitrogen karena harga pupuk yang mahal dan limbah biogas dapat ditemukan dari sisa produksi biogas sehingga dapat digunakan oleh petani.

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.
- Azizi, M. A. 1995. *Beberapa Sifat Fisik dan Kimia Tanah Latosol (Oxic Dystropept) Parung yang Disawahkan*. Skripsi: Institut Pertanian Bogor. Fakultas Pertanian. Jurusan Ilmu Tanah.
- 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 Perbanyakan Tanaman Ubijalar yang Baik*. Malang: Balitkabi.
- 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.
- Brady, N.C. 1990. *The Nature and Propertie of Soils*. New-York: Macmillan.
- Gustia, H. 2016. Pengaruh penambahan Sekam Bakar pada Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Kesehatan dan Lingkungan*, 1(1): 12-18.
- Hakim, N., M. Y., Nyakpa, A. M. Lubis., S.G. Nugroho., M. A. Diha, G. B. Hong dan H.H. Balley. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Lampung: Badan Penerbit Universitas Lampung.
- Hanafiah, K. A. 2014. *Dasar – Dasar Ilmu Tanah*. Depok: Rajawali Press.
- Hardoko, Hendarto, L., & Siregar, T. M. 2010. Pemanfaatan Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir) sebagai Pengganti Sebagian Tepung Terigu dan Sumber Antioksidan pada Roti Tawar. *Teknologi dan Industri Pangan*, 21 (1): 25 – 32.
- Hardjowigeno S. 2015. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Hardjowigeno, S. 2016. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Hartanto dan Putri, 2013. *Pedoman Pengguna dan Pengawas Pengelolaan dan Pemanfaatan Bio-slurry*. Jakarta: TBR-YRE.

- Hidayati E., dan Armaini. 2015. Aplikasi Limbah Cair Biogas sebagai Pupuk Organik pada Tanaman Jagung Manis (*zea mays* var. *Saccharata sturt*). *Faperta*, 2(1): 2-8.
- Huaman, Z. 2012. *Descriptors For Sweet Potato*. Roma: CIP (International Potato Center).
- Irawan, A., dan Y. Kafiari. 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.
- 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.
- Istiana dan Sadikin. 2008. Cara Pengujian Media Tumbuh Pada Pembibitan Tanaman Jarak Pagar. *Buletin Teknik Pertanian* 1(13): 16-18.
- Jusuf, M., J. Wargiono dan J. restuono. 2010. *Pembibitan Ubi Jalar*. BALITKBI: Malang.
- Kementerian Pertanian. 2012. *Ubi Jalar/ Ketela Rambat (Ipomoea batatas L.)*. Jakarta: Kementan.
- Nariratih, I., M. Dammanika, dan . Sitanggang. 2013. Ketersediaan Nitrogen pada Tiga Jenis Tanah Akibat Pemberian Tiga Bahan Organik dan Serapannya pada Tanaman Jagung. *Agroekoteknologi*, 1(3): 2337-6597.
- Nugroho P. 2013. *Panduan Membuat Pupuk Kompos Cair. Untung Mengalir dari Pupuk Kompos Cair: Seri Pertanian Modern*. Pustaka Baru Press:Yogyakarta.
- Mulyani, M.E. Suryadi., S. Dwiningsih, dan Haryanto. 2001. Dinamika Hara Nitrogen pada Tanah Sawah. *Tanah dan Iklim*, 19: 14-25.
- Prastowo N, J.M. dkk. 2006. *Tehnik Pembibitan dan Perbanyakan Vegetatif Tanaman Buah*. World Agroforestry Centre (ICRAF) dan Winrock International. Bogor, Indonesia.
- Purwaningsih, D. 2009. *Kotoran Ternak Sapi untuk Bahan Bakar Minyak Alternatif yang Ramah Lingkungan*. Yogyakarta: Jurdik Kimia.
- Putinella, J., A. 2014. Perubahan Distribusi Pori Tanah Regosol Akibat Pemberian Kompos Ela Sagu Dan Pupuk Organik Cair. *Buana Sains*, 4(2):123-129.

- Putri AI. 2008. Pengaruh media organik terhadap indeks mutu bibitcendana (*Santalum album*). *Pemuliaan Tanaman Hutan*, 21 (1):1-8.
- Patty, P. S., E. Kaya, dan Ch. Silahooy. 2013. Analisis Status Nitrogen Tanah dalam Kaitannya dengan Serapan N oleh Tanaman Padi Sawah di Desa Waimital, Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat. *Agrologia*, 2(1): 51-58.
- Rahayuningsih, A. 1997. *Panduan Karakterisasi dan Evaluasi Plasma Nutfah Ubijalar*. Malang : Balai Penelitian Aneka Tanaman Kacang dan Umbi.
- Salisbury, F. B. dan C. W. Ross; terjemahan L. D. R dan Sumaryono. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Bandung: Penerbit ITB.
- Schwab,G.J. and Murdock,L.W.2005. *Nitrogen Transformation, Inhibitor and Controlled Re- lease Urea*. Lexinton: University of Kentucky College of Agriculture.
- Seafast Center. 2012. *Pusat Pengembangan Iltek Pertanian dan Pangan Asia Tenggara (Seafast) Lppm Ipb*. Bogor: IPB.
- Surya, J. A., Y. Nuraini dan Widiyanto. 2017. Kajian Porositas Tanah pada Pemberian Beberapa Jenis Bahan Organik di Perkebunan Kopi Robusta. *Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 4 (1) : 463-471.
- Taufiq, A., M. Yususf, M. Muchlish Adie, N. Saleh, R. Iswanto, A. Kasno, dan Sugiono. 2016. *Teknologi Produksi Kedelai , Kacang Tanah acang hijau, kacang ubikayuu dan ubi jalar*. Malang : Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi.
- Tisdale,S.L., Nelson,W.L., and Beaton,J.D. 1985. *Soil Fertility and Fertilizers*. w Macmillan: New York.
- Valenzuela H., S. Fukuda, and A. Arakaki. 1994. Sweetpotato Production Guides for Hawaii. *Reseach Extention Series*, 1-10.
- Wachjar, A dan Kadarisman, L. 2007. Pengaruh Kombinasi Pupuk Organik Cair dan Pupuk Anorganik serta Frekuensi Aplikasinya terhadap Pertumbuhan Tanaman Kakao (*Theobroma cacao L.*). *Agron*. 35(3): 212-216.
- 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.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah

Parameter Tanah	Nilai				
	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
C (%)	<1	1-2	2-3	3-5	>5
N (%)	<0,1	0,1-0,2	0,21-0,5	0,51-0,75	>0,75
C/N	<5	5-10	11-15	16-25	>25
P ₂ O ₅ HCl (mg/100g)	<15	15-20	21-40	41-60	>60
P ₂ O ₅ Bray-1 (ppm)	<4	5-7	8-10	11-15	>15
P ₂ O ₅ Olsen (ppm)	<5	5-10	11-15	16-20	>20
K ₂ O HCl 25% (mg/100g)	<10	10-20	21-40	41-60	>60
KTK (me/100g)	<5	5-16	17-24	25-40	>40
Susunan Kation :					
Ca (me/100 g tanah)	<2	2-5	6-10	11-20	>20
Mg (me/100 g tanah)	<0,3	0,4-1	1,1-2,0	2,1-8,0	>8
K (me/100 g tanah)	<0,1	0,1-0,3	0,4-0,5	0,6-1,0	>1
Na (me/100 g tanah)	<0,1	0,1-0,3	0,4-0,7	0,8-1,0	>1
Kejenuhan Basa (%)	<20	20-40	41-60	61-80	>80
Kejenuhan Aluminium (%)	<5	5-10	11-20	20-40	>40
Cadangan Mineral	<5	5-10	11-20	20-40	>40
Salinitas/DHL (dS/m)	<1	1-2	2-3	3-4	>4
Persentase natrium dapat tukar/ESP (%)	<2	2-3	5-10	10-15	>15

	Sangat Masam	Masam	Agak Masam	Netral	Agak Alkalis	Alkalis
pH H ₂ O	<4,5	4,5-5,5	5,6-6,5	6,6-7,5	7,6-8,5	>8,5

Sumber : Balai Penelitian Tanah (2012)

Lampiran 2. Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik

No	Parameter	Satuan	Persyaratan				
			Granul/Pelet		Cair/ Pasta	Remah/Curah	
			Murni	Diperkaya		Murni	Diperkaya
1	C-organik	%	>12	>12	>4	>12	>12
2	C/N rasio	-	15-25	15-25		15-25	15-25
3	Bahan ikutan	%	<2	<2	<2	<2	<2
4	Kadar air	%	4-15	10-20	-	15-25	15-25
5	Logam berat						
	As	ppm	<10	<10	<2,5	<10	<10
	Hg	ppm	<1	<1	<0,25	<1	<1
	Pb	ppm	<50	<50	<12,5	<50	<50
	Cd	ppm	<10	<10	<2,5	<10	<10
6	pH	-	4-8	4-8	4-8	4-8	4-8
7	Total						
	N	%	<6***	<6***	<2	<6***	<6***
	P ₂ O ₅	%	<6**	<6**	<2	<6**	<6**
	K ₂ O	%	<6**	<6**	<2	<6**	<6**
8	Mikroa kontaminan	cfu/g cfu/ml	<10 ²	<10 ²	<10 ²	<10 ²	<10 ²
9	Mikroba fungsional	cfu/g cfu/ml	-	>10 ³			
10	Ukuran butir	mm	2-5 min 80%	2-5 min 80%			
11	Unsur mikro						
	Fe	ppm	0-8000	0-8000	0-800	0-8000	0-8000
	Mn	ppm	0-5000	0-5000	0-1000	0-5000	0-5000
	Cu	ppm	0-5000	0-5000	0-1000	0-5000	0-5000
	Zn	ppm	0-5000	0-5000	0-1000	0-5000	0-5000
	B	ppm	0-2500	0-2500	0-500	0-2500	0-2500
	Co	ppm	0-20	0-20	0-5	0-20	0-20
	Mo	ppm	0-10	0-10	0-1	0-10	0-10

Sumber : Balai Penelitian Tanah (2012)

Keterangan:

*) Kadar air berdasarkan bobot asal

**) Bahan-bahan tertentu yang berasal dari bahan organik alami diperbolehkan mengandung kadar P₂O₅ dan K₂O > 6% (dibuktikan dengan hasil laboratorium)

***) N-total = N-organik + N-NH₄ + N-NO₃

N Kjedahl = N-organik + N-NH₄ ; C/N N=N-total

Lampiran 3. Deskripsi Ubijalar Varietas BETA 2

VARIETAS BETA 2	
Nama	: BETA 2
Dilepas Tanggal	: 19 Mei 2009
SK Mentan	: 2216/Kpts/Sr.120/5/2009
Asal	: Hasil persilangan bebas induk betina MSU Persilangan varietas kidal dengan BB 97821-16
Tipe Tanaman	: Semi Kompak
Umur Panen	: 4-4,5 bulan
Diameter buku ruas	: Sangat tipis
Panjang buku ruas	: Sangat pendek
Warna dominan sulur	: Hijau
Warna sekunder sulur	: Tidak ada
Bentuk daun dewasa	
- Bentuk kerangka daun	: Cuping
- Kedalaman cuping daun	: Berlekuk dangkal
- Jumlah cuping	: Bercuping lima
- Bentuk cuping Pusat	: agak elip
Ukuran daun dewasa	: Kecil
Warna tulang daun	: Hijau
Warna helai daun	: Hijau (daun dewasa), permukaan atas dan bawah daun ungu (daun muda)
Bentuk umbi	: Elip membulat
Warna kulit umbi	: Merah

Lampiran 4. Dokumentasi Kegiatan Penelitian

Gambar 1. Green house yang digunakan untuk penelitian



Gambar 2. Pertumbuhan tanaman ubi jalar dari H0 sampai H+ 8 Minggu.

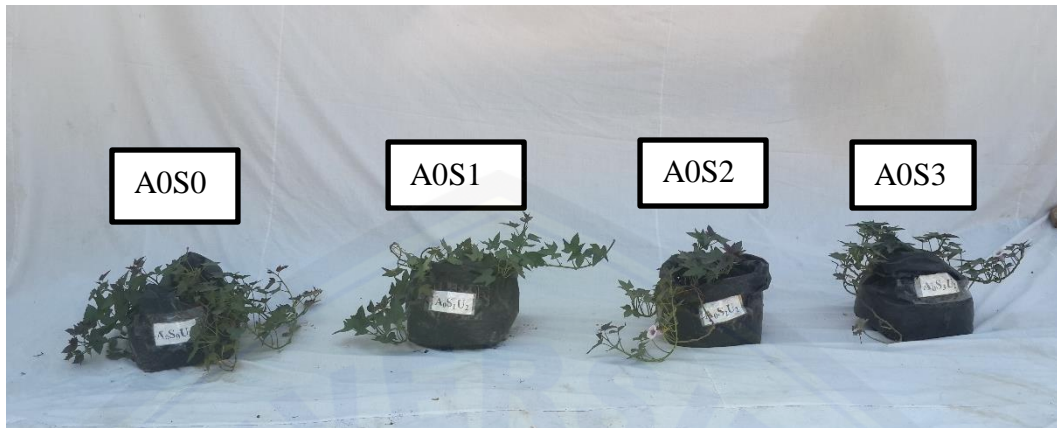
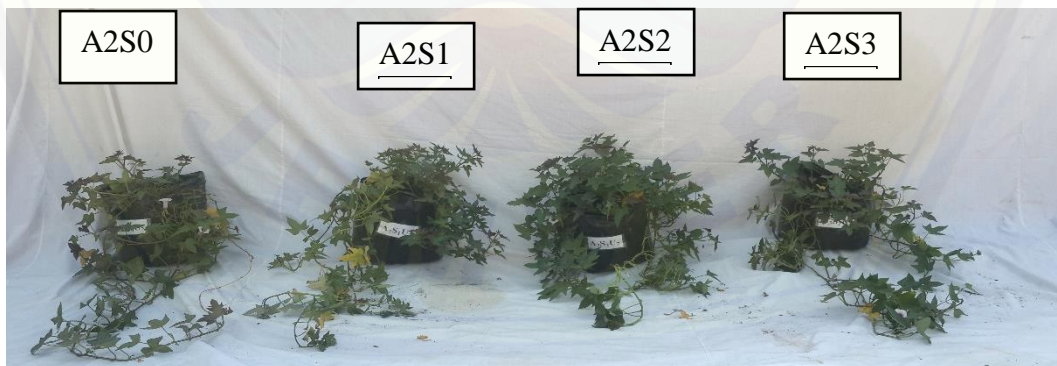


Gambar 3. Perawatan dan Pengamatan



Gambar 4. Kegiatan Analisis di Laboratorium

Lampiran 4.1 Perbandingan Fisologis Tanaman

*Gambar 5. Perlakuan A0**Gambar 6. Perlakuan A1**Gambar 7. Perlakuan A2*

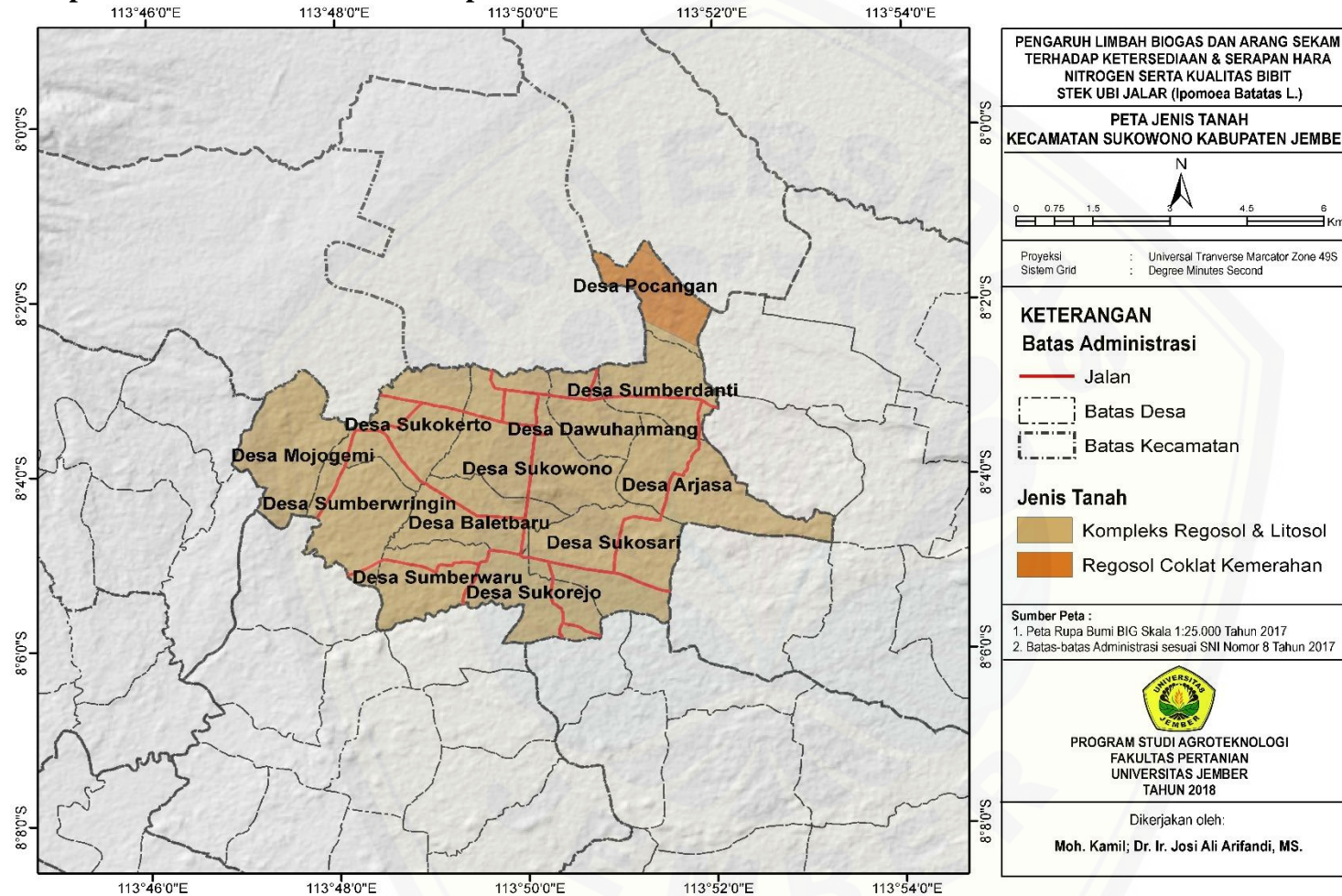


Gambar 8. Perlakuan A3



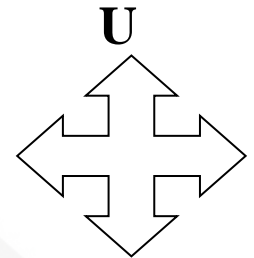
Gambar 9. Perbandingan antar Perlakuan Arang Sekam

Lampiran 5. Peta Jenis Tanah Kabupaten Jember



Lampiran 6. Denah Percobaan

Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III
A ₀ S ₃	A ₁ S ₂	A ₂ S ₂
A ₁ S ₂	A ₀ S ₁	A ₀ S ₂
B ₀ S ₁	A ₂ S ₁	A ₁ S ₁
A ₃ S ₁	A ₀ S ₀	A ₀ S ₃
A ₂ S ₀	A ₀ S ₃	A ₁ S ₃
A ₁ S ₁	A ₁ S ₀	A ₃ S ₀
A ₃ S ₂	A ₃ S ₀	A ₁ S ₂
A ₁ S ₀	A ₁ S ₃	A ₀ S ₁
A ₂ S ₃	A ₃ S ₁	A ₃ S ₂
A ₂ S ₂	A ₂ S ₀	A ₂ S ₃
A ₀ S ₂	A ₃ S ₂	A ₂ S ₁
A ₃ S ₃	A ₂ S ₃	A ₁ S ₀
A ₁ S ₃	A ₂ S ₂	A ₃ S ₃
A ₃ S ₀	A ₀ S ₂	A ₀ S ₀
A ₂ S ₁	A ₃ S ₃	A ₃ S ₁
A ₀ S ₀	A ₁ S ₁	A ₂ S ₀



Keterangan :

Jarak antar plot : 50 cm

Jarak antar blok : 30 cm

Lampiran 7. Hasil Analisis N-total Tanah

1. Data N-total tanah (%)

Aram Sekam	Slurry	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
A0	S0	0,05	0,05	0,03	0,12	0,040
	S1	0,07	0,05	0,03	0,15	0,050
	S2	0,04	0,05	0,04	0,13	0,045
	S3	0,04	0,05	0,10	0,19	0,064
A1	S0	0,03	0,07	0,06	0,16	0,053
	S1	0,03	0,03	0,06	0,12	0,038
	S2	0,04	0,06	0,03	0,13	0,043
	S3	0,03	0,03	0,07	0,13	0,043
A2	S0	0,03	0,04	0,03	0,10	0,033
	S1	0,04	0,06	0,03	0,13	0,043
	S2	0,04	0,04	0,07	0,16	0,053
	S3	0,01	0,03	0,04	0,09	0,029
A3	S0	0,03	0,03	0,04	0,10	0,034
	S1	0,06	0,07	0,07	0,21	0,068
	S2	0,04	0,04	0,03	0,12	0,039
	S3	0,03	0,09	0,09	0,21	0,069
Total		0,63	0,78	0,83	2,24	0,05
rata-rata		0,04	0,05	0,05		

2. Anova N-total tanah

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	
Replikasi	2	23,57	11,79	2,14	3,32	5,39	ns
Perlakuan	15	111,70	7,45	1,35	2,01	2,70	ns
Arang Sekam	3	21,16	7,05	1,28	2,92	4,51	ns
Slurry	3	12,48	4,16	0,76	2,92	4,51	ns
Arang Sekam x Slurry	9	78,07	8,67	1,58	2,21	3,07	ns
Eror	30	164,97	5,50				
Total	47	300,24					

KK = 19,17%

Keterangan:

KK = Koefesien Keragaman

Ns = Tidak nyata

* = Nyata pada taraf uji 5 %

** = Nyata pada taraf uji 1 %

Lampiran 8. Hasil Analisis C-organik Tanah

1. Data C-organik tanah (%)

Aram Sekam	Slurry	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
A0	S0	1,57	1,29	1,43	4,28	1,43
	S1	1,41	1,30	1,41	4,11	1,37
	S2	4,33	1,57	2,35	8,25	2,75
	S3	1,41	1,56	1,27	4,24	1,41
A1	S0	2,01	3,81	2,41	8,24	2,75
	S1	2,66	2,63	2,27	7,57	2,52
	S2	2,38	1,99	2,66	7,03	2,34
	S3	4,60	2,53	2,15	9,28	3,09
A2	S0	1,61	2,75	2,01	6,37	2,12
	S1	1,87	2,13	2,53	6,53	2,18
	S2	4,45	3,02	1,88	9,36	3,12
	S3	5,46	1,89	2,28	9,63	3,21
A3	S0	4,88	2,05	2,56	9,49	3,16
	S1	3,43	2,30	1,80	7,53	2,51
	S2	2,59	2,57	1,66	6,82	2,27
	S3	5,33	3,49	2,44	11,26	3,75
Total		50,01	36,88	33,10	119,99	2,50
rata-rata		3,13	2,31	2,07		

2. Anova C-organik tanah

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	
Replikasi	2	0,73	0,36	6,00	3,32	5,39	**
Perlakuan	15	2,14	0,14	2,35	2,01	2,70	*
Arang Sekam	3	1,09	0,36	6,00	2,92	4,51	**
Slurry	3	0,27	0,09	1,50	2,92	4,51	ns
Arang Sekam x Slurry	9	0,77	0,09	1,41	2,21	3,07	ns
Eror	30	1,83	0,06				
Total	47	4,70					

KK = 15,92%

Keterangan:

- KK = Koefesien Keragaman
 Ns = Tidak nyata
 * = Nyata pada taraf uji 5 %
 ** = Nyata pada taraf uji 1 %

Lampiran 9. Hasil Analisis N Jaringan

1. Data N Jaringan (%)

Aram Sekam	Slurry	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
A0	S0	0,91	1,05	1,66	3,63	1,21
	S1	2,76	1,75	1,63	6,14	2,05
	S2	2,33	3,00	2,43	7,76	2,59
	S3	2,74	3,12	2,99	8,85	2,95
A1	S0	2,76	2,37	2,78	7,91	2,64
	S1	2,76	3,09	3,09	8,94	2,98
	S2	2,59	3,26	2,78	8,63	2,88
	S3	2,92	3,42	2,69	9,03	3,01
A2	S0	2,88	3,01	3,13	9,02	3,01
	S1	2,99	2,31	2,28	7,58	2,53
	S2	2,65	3,47	3,14	9,26	3,09
	S3	2,88	2,78	3,06	8,73	2,91
A3	S0	3,20	3,00	3,19	9,38	3,13
	S1	3,22	3,33	3,08	9,63	3,21
	S2	2,86	2,62	3,58	9,06	3,02
	S3	3,09	3,21	2,89	9,19	3,06
Total		43,54	44,79	44,40	132,73	2,77
rata-rata		2,72	2,80	2,78		

2. Anova N Jaringan

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	
Replikasi	2	0,05	0,03	0,23	3,32	5,39	ns
Perlakuan	15	11,59	0,77	6,83	2,01	2,70	**
Arang Sekam	3	5,56	1,85	16,36	2,92	4,51	**
Slurry	3	1,71	0,57	5,04	2,92	4,51	**
Arang Sekam x Slurry	9	4,32	0,48	4,24	2,21	3,07	**
Eror	30	3,40	0,11				
Total	47	15,04					

KK = 12,17%

Keterangan:

- KK = Koefesien Keragaman
- Ns = Tidak nyata
- * = Nyata pada taraf uji 5 %
- ** = Nyata pada taraf uji 1 %

Lampiran 10. Hasil Analisis Serapan N

1. Data Serapan N (g/Kg KB)

Aram Sekam	Slurry	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
A0	S0	0,27	0,36	0,30	0,93	0,31
	S1	0,67	0,57	0,76	2,00	0,67
	S2	1,07	0,76	0,80	2,63	0,88
	S3	1,04	0,82	1,39	3,25	1,08
A1	S0	2,65	1,48	2,19	6,32	2,11
	S1	2,45	1,24	1,91	5,60	1,87
	S2	2,06	1,29	1,57	4,92	1,64
	S3	2,15	2,03	2,06	6,24	2,08
A2	S0	2,86	1,47	1,76	6,10	2,03
	S1	2,79	1,40	1,98	6,17	2,06
	S2	2,20	2,04	1,97	6,21	2,07
	S3	2,50	0,86	1,93	5,29	1,76
A3	S0	2,26	1,66	1,95	5,87	1,96
	S1	2,25	1,66	1,69	5,60	1,87
	S2	2,12	1,38	1,47	4,98	1,66
	S3	2,41	2,32	1,80	6,52	2,17
Total		31,76	21,33	25,54	78,64	1,64
rata-rata		1,99	1,33	1,60		

2. Anova Serapan N

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	
Replikasi	2	3,44	1,72	17,41	3,32	5,39	**
Perlakuan	15	15,10	1,01	10,19	2,01	2,70	**
Arang Sekam	3	13,10	4,37	44,19	2,92	4,51	**
Slurry	3	0,32	0,11	1,07	2,92	4,51	ns
Arang Sekam x Slurry	9	1,68	0,19	1,89	2,21	3,07	ns
Eror	30	2,97	0,10				
Total	47	21,51					

KK = 19,19%

Keterangan:

- KK = Koefisien Keragaman
 Ns = Tidak nyata
 * = Nyata pada taraf uji 5 %
 ** = Nyata pada taraf uji 1 %

Lampiran 11. Hasil Analisis pH

1. Data pH

Aram Sekam	Slurry	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
A0	S0	6,68	6,62	6,37	19,67	6,56
	S1	7,09	7,04	7,02	21,15	7,05
	S2	7,13	7,11	7,33	21,57	7,19
	S3	7,21	7,28	7,25	21,74	7,25
A1	S0	8,10	7,94	8,28	24,32	8,11
	S1	7,65	7,18	7,55	22,38	7,46
	S2	7,46	7,92	7,83	23,21	7,74
	S3	8,83	8,65	8,71	26,19	8,73
A2	S0	8,84	8,48	7,10	24,42	8,14
	S1	7,23	8,16	8,07	23,46	7,82
	S2	8,02	8,55	8,13	24,70	8,23
	S3	7,67	7,33	7,59	22,59	7,53
A3	S0	7,09	8,79	7,97	23,85	7,95
	S1	7,30	7,67	7,60	22,57	7,52
	S2	8,67	8,04	8,38	25,09	8,36
	S3	7,12	7,90	7,80	22,82	7,61
Total		122,09	124,66	122,98	369,73	7,70
rata-rata		7,63	7,79	7,69		

2. Anova pH

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	
Replikasi	2	0,21	0,11	0,68	3,32	5,39	ns
Perlakuan	15	13,63	0,91	5,79	2,01	2,70	**
Arang Sekam	3	7,79	2,60	16,55	2,92	4,51	**
Slurry	3	1,14	0,38	2,42	2,92	4,51	ns
Arang Sekam x Slurry	9	4,70	0,52	3,33	2,21	3,07	**
Eror	30	4,71	0,16				
Total	47	18,55					

KK = 5,14%

Keterangan:

- KK = Koefesien Keragaman
 Ns = Tidak nyata
 * = Nyata pada taraf uji 5 %
 ** = Nyata pada taraf uji 1 %

Lampiran 12. Hasil Analisis BV1. Data BV (g/cm³)

Aram Sekam	Slurry	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
A0	S0	1,26	1,24	1,25	3,74	1,25
	S1	1,25	1,28	1,27	3,80	1,27
	S2	1,26	1,23	1,29	3,78	1,26
	S3	1,26	1,23	1,39	3,88	1,29
A1	S0	0,75	0,75	0,80	2,30	0,77
	S1	0,81	0,80	0,83	2,45	0,82
	S2	0,78	0,79	0,75	2,32	0,77
	S3	0,73	0,76	0,78	2,28	0,76
A2	S0	0,38	0,42	0,43	1,22	0,41
	S1	0,40	0,42	0,41	1,23	0,41
	S2	0,44	0,43	0,40	1,27	0,42
	S3	0,44	0,43	0,41	1,27	0,42
A3	S0	0,61	0,62	0,65	1,88	0,63
	S1	0,66	0,62	0,66	1,94	0,65
	S2	0,61	0,66	0,65	1,92	0,64
	S3	0,57	0,63	0,61	1,81	0,60
Total		12,21	12,29	12,58	37,08	0,77
rata-rata		0,76	0,77	0,79		

2. Anova BV

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	
Replikasi	2	0,00	0,00	2,79	3,32	5,39	ns
Perlakuan	15	4,72	0,31	374,40	2,01	2,70	**
Arang Sekam	3	4,71	1,57	1866,79	2,92	4,51	**
Slurry	3	0,00	0,00	1,30	2,92	4,51	ns
Arang Sekam x Slurry	9	0,01	0,00	1,30	2,21	3,07	ns
Eror	30	0,03	0,00				
Total	47	4,75					

KK = 3,75%

Keterangan:

KK = Koefesien Keragaman

Ns = Tidak nyata

* = Nyata pada taraf uji 5 %

** = Nyata pada taraf uji 1 %

Lampiran 13. Hasil Analisis Panjang Tanaman

1. Data Panjang Tanaman (cm)

Aram Sekam	Slurry	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
A0	S0	176,00	341,00	124,00	641,00	213,67
	S1	139,00	279,00	223,00	641,00	213,67
	S2	181,00	141,00	274,00	596,00	198,67
	S3	204,00	198,00	206,00	608,00	202,67
A1	S0	454,00	575,00	358,00	1387,00	462,33
	S1	455,00	482,00	358,00	1295,00	431,67
	S2	700,00	165,00	440,00	1305,00	435,00
	S3	806,00	726,00	634,00	2166,00	722,00
A2	S0	747,00	598,00	316,00	1661,00	553,67
	S1	601,00	750,00	451,00	1802,00	600,67
	S2	540,00	527,00	502,00	1569,00	523,00
	S3	524,00	610,00	681,00	1815,00	605,00
A3	S0	694,00	710,00	321,00	1725,00	575,00
	S1	511,00	740,00	466,00	1717,00	572,33
	S2	496,00	672,00	808,00	1976,00	658,67
	S3	548,00	655,00	374,00	1577,00	525,67
Total		7776,00	8169,00	6536,00	22481,00	468,35
rata-rata		486,00	510,56	408,50		

2. Anova Panjang Tanaman

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	
Replikasi	2	43,87	21,93	2,16	3,32	5,39	ns
Perlakuan	15	866,84	57,79	5,70	2,01	2,70	**
Arang Sekam	3	761,78	253,93	25,05	2,92	4,51	**
Slurry	3	18,23	6,08	0,60	2,92	4,51	ns
Arang Sekam x Slurry	9	86,83	9,65	0,95	2,21	3,07	ns
Eror	30	304,09	10,14				
Total	47	1214,79					

KK = 15,13%

Keterangan:

KK = Koefesien Keragaman

Ns = Tidak nyata

* = Nyata pada taraf uji 5 %

** = Nyata pada taraf uji 1 %

Lampiran 14. Hasil Analisis Berat Basah Tanaman

1. Data Berat Basah Tanaman (g)

Aram Sekam	Slurry	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
A0	S0	53,33	87,87	43,46	184,66	61,55
	S1	56,71	74,88	84,30	215,89	71,96
	S2	71,26	51,84	77,74	200,84	66,95
	S3	84,78	61,45	81,58	227,81	75,94
A1	S0	143,94	145,70	164,31	453,95	151,32
	S1	184,26	174,77	148,30	507,33	169,11
	S2	194,73	152,69	159,57	506,99	169,00
	S3	193,01	197,97	198,52	589,50	196,50
A2	S0	169,15	168,15	128,91	466,21	155,40
	S1	139,15	188,26	151,91	479,32	159,77
	S2	130,12	217,83	161,03	508,98	169,66
	S3	212,34	124,56	154,07	490,97	163,66
A3	S0	142,90	151,58	147,87	442,35	147,45
	S1	147,27	209,60	131,24	488,11	162,70
	S2	144,67	174,65	167,87	487,19	162,40
	S3	158,51	198,02	158,06	514,59	171,53
Total		2226,13	2379,82	2158,74	6764,69	140,93
rata-rata		139,13	148,74	134,92		

2. Anova Berat Basah Tanaman

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	
Replikasi	2	1604,97	802,48	1,35	3,32	5,39	ns
Perlakuan	15	88058,13	5870,54	9,86	2,01	2,70	**
Arang Sekam	3	83348,01	27782,67	46,67	2,92	4,51	**
Slurry	3	3187,15	1062,38	1,78	2,92	4,51	ns
Arang Sekam x Slurry	9	1522,97	169,22	0,28	2,21	3,07	ns
Eror	30	17857,11	595,24				
Total	47	107520,21					

KK = 17,31%

Keterangan:

KK = Koefisien Keragaman

Ns = Tidak nyata

* = Nyata pada taraf uji 5 %

** = Nyata pada taraf uji 1 %

Lampiran 15. Hasil Analisis Berat Kering Tanaman

1. Data Berat Kering Tanaman (g)

Aram Sekam	Slurry	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
A0	S0	29,76	34,10	18,24	82,10	27,37
	S1	24,19	32,86	46,58	103,63	34,54
	S2	46,03	25,31	32,96	104,30	34,77
	S3	37,86	26,32	46,35	110,53	36,84
A1	S0	96,06	62,27	78,81	237,14	79,05
	S1	88,64	40,13	61,77	190,54	63,51
	S2	79,54	39,53	56,60	175,67	58,56
	S3	73,72	59,26	76,69	209,67	69,89
A2	S0	99,38	48,90	56,33	204,61	68,20
	S1	93,33	60,77	86,89	240,99	80,33
	S2	82,89	58,78	62,81	204,48	68,16
	S3	86,87	30,87	63,06	180,80	60,27
A3	S0	70,75	55,47	61,16	187,38	62,46
	S1	69,97	49,80	55,01	174,78	58,26
	S2	74,38	52,67	41,06	168,11	56,04
	S3	77,91	72,07	62,14	212,12	70,71
Total		1131,28	749,11	906,46	2786,85	58,06
rata-rata		70,71	46,82	56,65		

2. Anova Berat Kering Tanaman

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	
Replikasi	2	4611,60	2305,80	17,46	3,32	5,39	**
Perlakuan	15	11962,10	797,47	6,04	2,01	2,70	**
Arang Sekam	3	10110,09	3370,03	25,51	2,92	4,51	**
Slurry	3	217,03	72,34	0,55	2,92	4,51	ns
Arang Sekam x Slurry	9	1634,98	181,66	1,38	2,21	3,07	ns
Eror	30	3962,82	132,09				
Total	47	20536,53					

KK = 19,80%

Keterangan:

KK = Koefesien Keragaman

Ns = Tidak nyata

* = Nyata pada taraf uji 5 %

** = Nyata pada taraf uji 1 %