

**PENGARUH BOKASHI LIMBAH IKAN DAN PUPUK ORGANIK CAIR  
AMPAS UDANG TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI  
TANAMAN UBI JALAR (*Ipomea batatas* L.)**

**S K R I P S I**

**Oleh :**

**MUHAMMAD TAUFIK RIDHO  
1204290151  
AGROEKOTEKNOLOGI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2017**

**PENGARUH BOKASHI LIMBAH IKAN DAN PUPUK ORGANIK CAIR  
AMPAS UDANG TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI  
TANAMAN UBI JALAR (*Ipomea batatas* L.)**

**S K R I P S I**

**Oleh :**

**MUHAMMAD TAUFIK RIDHO  
1204290151  
AGROEKOTEKNOLOGI**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan  
Studi (S1) pada Fakultas Pertanian Jurusan Agroekoteknologi  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

**Komisi Pembimbing**

**Ir. Suryawaty, M.S.  
Ketua**

**Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si  
Anggota**

**Disahkan Oleh :  
Dekan**

**Ir. Asritanarni Munar, M.P.**

**Tanggal Lulus : 30 Oktober 2017**

**PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan:

Nama : Muhammad Taufik Ridho

NPM : 1204290151

Judul Skripsi : **“PENGARUH BOKASHI LIMBAH IKAN DAN PUPUK ORGANIK  
CAIR AMPAS UDANG TERHADAP PERTUMBUHAN DAN  
PRODUKSI TANAMAN UBI JALAR (*Ipomea batatas L.*)”**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk masalah naskah laporan maupun kegiatan programming yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, Oktober 2017  
Yang menyatakan

Muhammad Taufik Ridho

## RINGKASAN

**MUHAMMAD TAUFIK RIDHO**, Skripsi ini berjudul “**Pengaruh Bokashi Limbah Ikan dan Pupuk Organik Cair Ampas Udang Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Ubi Jalar (*Ipomea batatas* L.)**”. Dibimbing oleh Ibu Ir. Suryawaty M.S. sebagai Ketua Komisi Pembimbing dan Ibu Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si. sebagai Anggota Komisi Pembimbing. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh bokashi limbah ikan dan pupuk organik cair ampas udang terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman ubi jalar (*Ipomea batatas* L.).

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2017 sampai dengan Oktober 2017 di Jln. Hampan Perak dengan ketinggian tempat  $\pm$  25 mdpl. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial terdiri dari 2 faktor yang diteliti, yaitu : Faktor pemberian bokashi limbah ikan terbagi 3 taraf yaitu  $I_0$  : Tanpa perlakuan (kontrol),  $I_1$  : 3 kg/plot,  $I_2$  : 6 kg/plot. Sedangkan faktor pupuk organik cair ampas udang terbagi 4 taraf yaitu  $U_0$  : 0 ml/ liter air/ plot (kontrol),  $U_1$  : 250 ml/ liter air/ plot,  $U_2$  : 500 ml/ liter air/ plot,  $U_3$  : 750 ml/ liter air/ plot. Terdapat 12 kombinasi perlakuan, penelitian terdiri dari 3 ulangan, menghasilkan 36 plot percobaan, panjang plot penelitian 200 cm, lebar plot penelitian 100 cm, jarak antar ulangan 100 cm, jarak antar plot 50 cm, jumlah tanaman per plot 12 tanaman, jumlah tanaman sampel per plot 4 tanaman, jumlah tanaman sampel seluruhnya 144 tanaman dan jumlah tanaman seluruhnya 432 tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian bokashi limbah ikan terbaik dengan dosis 6 kg/plot berpengaruh terhadap parameter panjang sulur, jumlah cabang, jumlah umbi dan berat umbi per plot pada tanaman ubi jalar. Pemberian pupuk organik cair ampas udang tidak berpengaruh pada semua parameter. Sedangkan pupuk bokashi limbah ikan dan pupuk organik cair ampas udang tidak memberikan interaksi terhadap pertumbuhan dan produksi pada tanaman ubi jalar (*Ipomea batatas* L.).

## SUMMARY

**MUHAMMAD TAUFIK RIDHO**, This thesis entitled "**The Effect of Bokashi Fish Waste and Liquid Organic Fertilizer Shrimp Against Growth and Production of Sweet Potato (*Ipomea batatas* L)**". Supervised by Ms. Ir. Suryawaty M.S. as Chairman of the Advisory Committee and. Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Sc. as a Member of the Advisory Committee. This study aims to determine the effect of bokashi waste fish and organic fertilizer liquid dregs of shrimp on the growth and production of sweet potato plants (*Ipomea batatas* L.).

The study was conducted from July 2017 to October 2017 at Jln. Silver Overlay with altitude + 25 mdpl. This research use Factorial Random Block Design (RAK) Factorial consist of two factors studied, namely: bokashi waste fish divided into 3 levels ie I0: Without treatment (control), I1: 3 kg/plot, I2: 6 kg/plot. While the organic liquid fertilizer factor of shrimp waste is divided into 4 levels ie U0: 0 ml / liter of water / plot (control), U1: 250 ml / liter water / plot, U2: 500 ml / liter water / plot U3: 750 ml / liter water / plot. There were 12 treatment combinations, the study consisted of 3 replications, yielded 36 plots, 200 cm study plot length, 100 cm research plot width, 100 cm interval spacing, 50 cm plot spacing, number of plants per 12 plant plots, number of sample plants per plot 4 plants, the total number of plant samples is 144 plants and the total plant is 432 plants.

The results showed that the best bokashi fish waste with dose 6 kg/plot effect on the parameter of vine length, number of branches, tuber number and tuber weight per plot on a sweet potato plant. Provision of organic fertilizer liquid shrimp dregs does not affect all parameters. While bokashi fertilizer fish waste and organic fertilizer liquid shrimp dregs do not give interaction to growth and production at sweet potato plant (*Ipomea batatas* L.).

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 24 Agustus 1993, di Tanjung Balai, anak ke empat dari lima bersaudara dari pasangan orang tua Ayahanda Alm.Ahmad Syafiuddin dan Ibunda Rukyah Elida Zendrato.

Jenjang pendidikan dimulai dari Sekolah Dasar (SD) Negeri 060947 Medan, tamat pada Tahun 2005. Kemudian melanjutkan di Sekolah Menengah Pertama (SMP) Pertiwi Medan, tamat pada Tahun 2008 dan melanjutkan di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 3 Medan, tamat pada Tahun 2011.

Tahun 2012 penulis diterima sebagai Mahasiswa Program Studi Agroekoteknologi pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, dan hingga saat ini penulis masih terdaftar sebagai mahasiswa pada fakultas tersebut.

Beberapa kegiatan dan pengalaman akademik yang pernah dijalani/ diikuti penulis selama menjadi mahasiswa :

1. Mengikuti MPMB Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian UMSU Tahun 2012.
2. Mengikuti MASTA Pimpinan Komisariat Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Fakultas Pertanian UMSU Tahun 2012.
3. Melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PTPN 4 Bah Jambi, Siantar, Sumatera Utara.
4. Melaksanakan penelitian dan praktek skripsi di jl. Hampan Perak, Dusun 3, Desa Klambir, Kecamatan Hampan Perak, Medan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2017 sampai dengan September 2017.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Tidak lupa penulis ucapkan shalawat dan salam kepada Nabi besar kita Muhammad SAW.

Skripsi ini berjudul **“Pengaruh Bokashi Limbah Ikan dan Pupuk Organik Cair Ampas Udang Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Ubi Jalar (*Ipomea batatas L.*)”**. merupakan salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Pertanian S-1 pada Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua Ayahanda dan Ibunda penulis, yang tidak hentinya memberikan doa dan motivasi kepada penulis
2. Ibu Ir.Asritanarni Munar, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
3. Ibu Dr. Ir Wan Arfiani Barus M.P. selaku Ketua Jurusan Aroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
4. Ibu Ir. Suryawaty, M.S selaku Ketua Komisi Pembimbing di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
5. Ibu Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si selaku Anggota Komisi Pembimbing di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
6. Seluruh Dosen Pengajar di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
7. Rekan-rekan Agroekoteknologi angkatan 2012 yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna serta tidak luput dari adanya kekurangan baik isi maupun kaidah penulisan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan masukan yang bersifat konstruktif dari semua pihak untuk kesempurnaan.

Medan, Desember 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>x</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
Latar Belakang .....	1
Tujuan Penelitian.....	2
Hipotesis .....	2
Kegunan Penelitian.....	2
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>3</b>
Botani Tanaman .....	3
Syarat Tumbuh .....	5
Peranan Bokashi Limbah Ikan .....	6
Peranan Pupuk Organik Cair Ampas Udang.....	7
<b>BAHAN DAN METODE .....</b>	<b>8</b>
Tempat dan Waktu.....	8
Bahan dan Alat .....	8
Metode Penelitian.....	8
Pelaksanaan Penelitian.....	10
Pembuatan Bokashi Limbah Ikan.....	10
Pembuatan Pupuk Organik Cair Ampas Udang .....	10
Aplikasi Bokashi Limbah Ikan.....	11
Aplikasi Pupuk Organik Cair Ampas Udang .....	12
Pemeliharaan Tanaman.....	12
Parameter Pengamatan .....	14
Panjang Sulur .....	14
Jumlah Cabang per Tanaman.....	14

Jumlah Umbi per Tanaman.....	14
Panjang Umbi.....	14
Lingkar Umbi.....	14
Berat Umbi per Tanaman.....	14
Berat Umbi per Plot.....	15
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>16</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>28</b>
Kesimpulan.....	28
Saran.....	28
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>29</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>31</b>

## DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar dengan Pemberian Bokashi Limbah Ikan dan Pupuk Organik Cair Ampas Udang Umur 6 MST .....	16
2.	Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar dengan Pemberian Bokashi Limbah Ikan dan Pupuk Organik Cair Ampas Udang Umur 6 MST .....	18
3.	Jumlah Umbi Tanaman Ubi Jalar dengan Pemberian Bokashi Limbah Ikan dan Pupuk Organik Cair Ampas Udang .....	20
4.	Panjang Umbi Tanaman Ubi Jalar dengan Pemberian Bokashi Limbah Ikan dan Pupuk Organik Cair Ampas Udang .....	22
5.	Lingkar Umbi Tanaman Ubi Jalar dengan Pemberian Bokashi Limbah Ikan dan Pupuk Organik Cair Ampas Udang .....	23
6.	Berat Umbi per Tanaman Ubi Jalar dengan Pemberian Bokashi Limbah Ikan dan Pupuk Organik Cair Ampas Udang .....	24
7.	Berat Umbi per Plot Tanaman Ubi Jalar dengan Pemberian Bokashi Limbah Ikan dan Pupuk Organik Cair Ampas Udang .....	24

## DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1.	Hubungan Tinggi Tanaman Ubi Jalar dengan Pemberian Bokashi Limbah Ikan .....	17
2.	Hubungan Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar dengan Pemberian Bokashi Limbah Ikan .....	19
3.	Hubungan Jumlah Umbi Tanaman Ubi Jalar dengan Pemberian Bokashi Limbah Ikan .....	21
4.	Hubungan Berat Umbi per Plot Tanaman Ubi Jalar dengan Pemberian Bokashi Limbah Ikan .....	25

## DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Bagan Sampel Penelitian.....	30
2.	Bagan Plot Penelitian .....	31
3.	Deskripsi Tanaman Ubi Jalar Varietas Sewu .....	32
4.	Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar 2 MST dan Daftar Sidik Ragam Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar 2 MST .....	33
5.	Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar 4 MST dan Daftar Sidik Ragam Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar 4 MST .....	34
6.	Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar 6 MST dan Daftar Sidik Ragam Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar 6 MST .....	35
7.	Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar 4 MST dan Daftar Sidik Ragam Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar 4 MST.....	36
8.	Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar 6 MST dan Daftar Sidik Ragam Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar 6 MST.....	37
9.	Jumlah Umbi Tanaman Ubi Jalar dan Daftar Sidik Ragam Jumlah Umbi Tanaman Ubi Jalar.....	38
10.	Panjang Umbi Tanaman Ubi Jalar dan Daftar Sidik Ragam Panjang Umbi Tanaman Ubi Jalar .....	39
11.	Lingkar Umbi Tanaman Ubi Jalar dan Daftar Sidik Ragam Lingkar Umbi Tanaman Ubi Jalar .....	40
12.	Berat Umbi per Tanaman Ubi Jalar dan Daftar Sidik Ragam Berat Umbi per Tanaman Ubi Jalar .....	41
13.	Berat Umbi per Plot Tanaman Ubi Jalar dan Daftar Sidik Ragam Berat Umbi per Plot Tanaman Ubi Jalar .....	42

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Di Indonesia, ubi jalar umumnya sebagai bahan pangan sampingan. Sedangkan di Irian Jaya, ubi jalar digunakan sebagai makanan pokok. Komoditas ini ditanam baik pada lahan sawah maupun lahan tegalan. Luas panen ubi jalar di Indonesia sekitar 230.000 ha dengan produktivitas sekitar 10 ton/ha. Padahal dengan teknologi maju beberapa varietas unggul ubi jalar dapat menghasilkan lebih dari 30 ton umbi basah/ha. Umbian yang dijadikan makanan pokok selain nasi (Shafira, 2013).

Komponen tubuh ikan yang terdiri dari daging, kulit, sirip, enzim, hormon, darah, sel-sel hati, ginjal dan jeroan yang hampir seluruhnya mengandung protein. Elemen – elemen yang terkandung dalam protein terdiri dari berbagai unsur dengan komposisi kimia adalah C 50 – 53%, H 6 – 7%, O 19 – 24%, N 13 – 19% dan S 0 – 4%. Disamping itu unsur P, Fe, Cu, I, Mn, Zn dan lain – lain. Berdasarkan hasil penelitian Hapsari & Welasih (2000) diketahui bahwa hasil analisa limbah ikan tersebut mengandung seperti Nitrogen N ; 64,78% Fosfor P ; 49,39% Kalium K ; 31,16% (NurHapsari *dkk.*, 2000).

Pupuk organik cair yang sudah beredar di pasaran, umumnya lebih mahal dibanding pupuk kimia sehingga keberadaan pupuk tersebut di pasaran justru menjadi lebih sulit dijangkau oleh masyarakat pengguna yang memiliki daya beli yang rendah dibanding pupuk kimia. Solusinya adalah memanfaatkan bahan limbah yang berasal dari udang untuk dijadikan pupuk cair dengan cara yang praktis melalui proses fermentasi.

Limbah udang memiliki prospek untuk dijadikan bahan pupuk cair karena berdasarkan hasil penelitian Manjang (1993) pada bahan ini mengandung  $\text{CaCO}_3$ . Menurut Harjowigeno (2010), kalsium (Ca) merupakan salah satu hara makro bagi tanaman. Melalui penggunaan limbah udang sebagai pupuk cair, di samping untuk mengatasi permasalahan

kelangkaan pupuk, juga dapat mengatasi permasalahan (bau, kotor, gangguan kesehatan dan lainnya) yang mungkin dapat ditimbulkan akibat keberadaan limbah tersebut dilingkungan .

### **Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh bokashi limbah ikan dan pupuk organik cair ampas udang terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman ubi jalar ( *Ipomea batatas* L.)

### **Hipotesis**

1. Ada pengaruh pemberian bokashi limbah ikan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman ubi jalar
2. Ada pengaruh pemberian pupuk organik cair ampas udang terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman ubi jalar
3. Ada pengaruh interaksi dari bokashi limbah ikan dengan pupuk organik cair ampas udang terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman ubi jalar

### **Kegunaan Penelitian**

1. Sebagai penelitian ilmiah yang digunakan sebagai dasar penyusunan skripsi yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan sarjana S1 pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Sebagai bahan informasi bagi semua pihak yang membutuhkan dalam pertumbuhan tanaman ubi jalar.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Botani Tanaman

Ubi jalar atau ketela rambat atau “sweet potato” diduga berasal dari Benua Amerika. Para ahli botani dan pertanian memperkirakan daerah asal tanaman ubi jalar adalah Selandia Baru, Polinesia dan Amerika bagian tengah. Nikolai Ivanovich Vavilov, seorang ahli botani Soviet memastikan daerah sentrum primer asal tanaman ubi jalar adalah Amerika Tengah. Tanaman ubi jalar termasuk Kingdom *Plantae*, Divisi *Spermatophyta*, Kelas *Dicotyledoneae*, Ordo *Convolvulales*, Famili *Convolvulaceae*, Genus *Ipomoea* dan Spesies *Ipomoea batatas* L.

### Akar

Tanaman Ubi jalar memiliki 2 tipe perakaran yaitu akar penyerap hara dalam tanah dan akar lumbung atau umbi. Akar penyerap hara berfungsi untuk menyerap unsur – unsur hara berfungsi untuk menyerap unsur – unsur hara yang ada dalam tanah, sedangkan akar lumbung berfungsi sebagai tempat menimbun sebagian makanan yang nantinya akan terbentuk umbi (Sonhaji, 2000).

### Batang

Batang ubi jalar berbentuk bulat, tidak berkayu, berbuku-buku dan tipe pertumbuhan tegak atau merambat. Panjang batang tanaman merambat antara 2-3 m dan pada tipe tegak antara 1-2 m. Warna batang biasanya hijau tua sampai keungu-unguan. Bentuk ubi biasanya bulat sampai lonjong dengan permukaan rata sampai tidak rata. Bentuk ubi yang ideal adalah lonjong agak panjang dengan berat antara 200-250gr/ubi. Kulit ubi biasanya berwarna putih, kuning dan ungu kemerah-merahan, struktur kulit ubi antara tipis sampai dengan tebal dan biasanya bergetah (Khairul, 2012).

### Daun

Daun berbentuk bulat sampai lonjong dengan tepi rata atau berlekuk dangkal sampai berlekuk dalam, sedangkan bagian ujung daun meruncing. Helai daun berukuran lebar, menyatu mirip bentuk jantung namun ada pula yang bersifat menjari. Daun biasanya berwarna hijau tua atau hijau kekuning-kuningan. Bunga ubi jalar berbentuk mirip “terompet” tersusun dari lima helai daun mahkota, lima helai daun bunga dan satu tangkai putik. Buah ubi jalar berbentuk bulat berkotak tiga, berkulit keras dan berbiji (Joko, 2013).

### **Bunga**

Mahkota bunga tanaman ubi jalar menyatu membentuk terompet, berdiameter 3 – 4 cm, berwarna merah jambu pucat dengan leher terompet kemerahan, ungu pucat atau ungu, menyerupai warna bunga ‘mekar pagi’ (morning glory). Bunga mekar pada pagi hari dan menutup serta layu dalam beberapa jam. Penyerbukan dilakukan oleh serangga. Biji berbentuk dalam kapsul, sebanyak 1 – 4 biji. Biji matang berwarna hitam, bentuknya memipih dan keras, biasanya memerlukan pengausan (skarifikasi) untuk membantu perkecambahan (Hemawati, 2014).

### **Buah**

Buah pada ubi jalar berkotak tiga yang terbentuk setelah terjadi penyerbukan. Satu bulan setelah terjadi penyerbukan buah ubi jalar sudah masak didalam buah terdapat biji yang sangat ringan. Biji buah memiliki kulit yang keras yang akan digunakan untuk perbanyakan tanaman secara generatif untuk menghasilkan varietas ubi jalar yang baru (Juanda dan Cahyono, 2000).

### **Syarat Tumbuh**

#### **Iklm**

Ubi jalar termasuk tanaman tropis dan dapat tumbuh di daerah subtropis. Ubi jalar dapat tumbuh baik serta memberikan hasil tinggi dengan persyaratan iklim yang sesuai selama pertumbuhannya. Suhu minimum 16<sup>0</sup> C, suhu maksimum 40<sup>0</sup> C dan suhu optimum 21-27<sup>0</sup> C. Di luar kisaran suhu optimum pertumbuhannya akan terhambat. Ubi jalar

umumnya ditanam di dataran rendah (kurang dari 500 mdpl) dengan suhu rata-rata 27<sup>0</sup> C dan sebagian kecil ditanam di daerah pegunungan dengan ketinggian 1.700 m dengan curah hujan 750-1500 mm . Ubi jalar menghendaki tempat tumbuh dengan suhu yang tidak banyak berbeda antara siang dan malam, panjang hari yang relatif sama, penyinaran 11/12 jam/hari (Richana, 2012).

### **Tanah**

Ubi jalar dapat tumbuh diberbagai jenis tanah, namun hasil terbaik akan didapat bila ditanam pada tanah lempung berpasir yang kaya akan bahan organik dengan 7 drainase yang baik. Perkembangan umbi akan terhambat oleh struktur tanah bila ditanam pada tanah lempung berat, sehingga dapat mengurangi hasil dan bentukumbinya sering berbenjol - benjol dan kadar seratnya tinggi. Apabila ditanam pada lahan yang sangat subur akan banyak tumbuh daun tetapi hasil umbinya sangat sedikit (Jedeng, 2011).

Hampir semua jenis tanah pertanian cocok untuk membudidayakan ubi jalar. Jenis tanah yang paling baik adalah pasir berlempung, gembur, banyak mengandung bahan organik aerasi serta drainasenya baik. Pananaman ubi jalar pada tanah kering dan pecah-pecah sering menyebabkan ubi jalar mudah terserang hama penggerek (*Cylas sp.*). Sebaliknya, bila ditanam pada tanah yang mudah becek atau drainase yang jelek, dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman ubi jalar kerdil, ubi mudah busuk, kadar serat tinggi dan bentuk ubi benjol (Deputi Menegristek, 2008).

Tanaman ubi jalar tidak tahan terhadap genangan air, tanah yang becek atau berdrainase buruk akan mengakibatkan tanaman tumbuh kerdil, daun menguning dan umbi membusuk. Tanaman ubi jalar dapat tumbuh pada tanah dengan kondisi pH 4,5-7,5 namun yang optimal untuk umbi pada pH 5,5-7 (Sarwono, 2005).

### **Peranan Bokashi Limbah Ikan**

Pemanfaatan ikan sebagai bahan pupuk organik sudah lama dilakukan. Hingga saat ini telah banyak beredar berbagai jenis pupuk organik berbahan baku ikan, baik sebagai pupuk padat atau pupuk cair. Pupuk padat berbahan baku ikan umumnya dibuat dalam bentuk tepung, granular atau pelet, sedangkan dalam bentuk cair berupa emulsi konsentrasi tinggi. Pupuk berbahan baku ikan kaya akan unsur makro dan mikro. Ikan sisa atau ikan-ikan yang terbuang itu ternyata masih dapat dimanfaatkan, yaitu sebagai bahan baku pupuk organik lengkap, yakni pupuk dimana kandungan unsur-unsur makronya terbatas (tidak mencukupi untuk kebutuhan tanaman) dan harus dilengkapi dengan penambahan unsurlainnya sehingga kandungan N,P dan K sesuai yang dibutuhkan. Sebagai mana diketahui, untuk dapat tumbuh dan berkembang, tanaman perlu nutrisi secara lengkap dan bentuk unsur hara makro yang terdiri dari makro primer seperti N,P dan K serta makro sekunder seperti Ca, Mg dan S. Sedangkan unsur hara mikro terdiri dari Fe, Zn, Cu, Mn, Cl, Boron dan Mo. N 64,78%, K 31,16%, F 49,39%, C 50-53%, H 6-7%, O 19,24%, N 13-19% dan S 0-4%.

### **Peranan Pupuk Organik Cair Ampas Udang**

Pupuk cair yang berasal dari limbah udang mengandung hara makro dan hara mikro. Pemberian pupuk cair dari limbah udang dapat merangsang pertumbuhan tanaman hingga menghasilkan pertumbuhan dan produksi tanaman yang lebih tinggi.

Limbah udang memiliki prospek untuk dijadikan bahan pupuk cair karena berdasarkan hasil penelitian Manjang (1993) pada bahan ini mengandung  $\text{CaCO}_3$ . Menurut Harjowigeno (2010), kalsium (Ca) merupakan salah satu hara makro bagi tanaman. Melalui penggunaan limbah udang sebagai pupuk cair, di samping untuk mengatasi permasalahan kelangkaan pupuk, juga dapat mengatasi permasalahan (bau, kotor, gangguan kesehatan dan lainnya) yang mungkin dapat ditimbulkan akibat keberadaan limbah tersebut di

lingkungan. Organik cair ampas udang mengandung N 23%, P 72%, K 31%, Ca 72%, Mg 56%, S 62%, Cu 1,9%, Zn 0,8%, Mn 0,4% dan Fe 22%.

## BAHAN DAN METODE

### Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di jalan Hampan Perak Medan. Penelitian pada bulan Juli 2017 sampai dengan bulan September 2017.

### Bahan dan Alat

#### Bahan

Bahan yang digunakan adalah tanah topsoil, limbah ikan, ampas udang, gula pasir, blender, stek ubi jalar varietas sewu, Fungisida Dithane M-45, EM4, gula pasir, aquades dan air.

#### Alat

Alat-alat yang digunakan adalah cangkul, parang, sprayer, timba, pisau, kalkulator, meteran, gembor, timbangan analitik, plang, tali plastik, terpal dan alat tulis.

### Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK)

Faktorial dengan 2 faktor yang diteliti, yaitu:

1. Pemberian bokashi limbah ikan (I) 3 taraf yaitu:

$I_0$ : 0 kg/plot (kontrol)

$I_1$ : 3 kg/plot

$I_2$ : 6 kg/plot

2. Pemberian pupuk organik cair ampas udang (U) 4 taraf yaitu:

$U_0$ : 0 ml/ liter air/ plot (kontrol)

$U_1$ : 250ml/ liter air/ plot

$U_2$ : 500ml/ liter air/ plot

$U_3$ : 750ml/liter air/ plot

Jumlah kombinasi perlakuan  $3 \times 4 = 12$  kombinasi perlakuan yaitu :

$I_0U_0$	$I_1U_0$	$I_2U_0$
$I_0U_1$	$I_1U_1$	$I_2U_1$
$I_0U_2$	$I_1U_2$	$I_2U_2$
$I_0U_3$	$I_1U_3$	$I_2U_3$

Jumlah ulangan	:3 ulangan
Jumlah plot penelitian	:36 plot
Jumlah tanaman sampel	:4tanaman
Jumlah tanaman per plot	:12tanaman
Jarak antar barisan	:50 cm
Jarak antar tanaman	:30 cm
Panjang plot	:200 cm
Lebar plot	:100 cm
Jarak antar ulangan	:100 cm
Jumlah tanaman seluruhnya	:432tanaman
Jumlah tanaman sampel seluruhnya	:144tanaman
Jarak tanam	:20 cm x 25 cm

## **Pelaksanaan Penelitian**

### **Pembuatan Bokashi Limbah Ikan**

Tahapan pembuatan bokashi limbah ikan sebagai berikut:

1. Limbah ikan yang telah busuk dikumpulkan sebanyak 10 kg.
2. Ditumbuk kemudian dihaluskan, masukkan kedalam 3 gentong yang tertutup, ( 30 l ).
3. Masukkan EM4 sebanyak 10 cc/liter air.
4. Setiap hari gentong tersebut di buka selama 5 menit lalu diaduk.
5. Setelah 10-14 hari, limbah tersebut akan membentuk endapan.
6. Setelah  $\pm$  30 hari pupuk dikeringanginkan lalu siap diaplikasikan.

### **Pembuatan Pupuk Organik Cair Ampas Udang**

Tahapan pembuatan pupuk organik cair ampas udang:

1. Limbah udang 8,1kg, di blenderlaludimasukkan ke dalam jerigen berukuran 10 liter, di diamkan selama 2 minggu.
2. Pada jerigen yang telah berisi bahan hancuran limbah udang ditambahkan  $\frac{1}{2}$  liter EM4, lalu tambahkan  $\frac{1}{4}$  kg gula pasir dan 10 liter aquades.
3. Setelah itu jerigen ditutup rapat, sehingga tidak ada celah udara yang masuk pada jerigen.
4. Pupuk organik cair ini dapat digunakan jika gelembung dalam jerigen sudah tidak berbuih lagi dan baunya seperti bau terasi.
5. Setelah didiamkan kemudian dilakukan penyaringan dan poc limbah udang siap untuk di aplikasikan.

### **Pengolahan Tanah**

Pengolahan tanah bertujuan untuk menggemburkan tanah sekaligus bertujuan untuk membersihkan lahan dari gulma dan tanaman lain. Pengolahan tanah dilakukan sebanyak dua kali. Pengolahan pertama, tanah dijeter untuk membalik bongkahan tanah lalu dibiarkan selama 3-5 hari untuk membunuh patogen-patogen penyebab penyakit dalam tanah serta terlepasnya gas-gas yang bersifat racun bagi tanaman. Pengolahan kedua, tanah dicangkul untuk menghancurkan bongkahan tanah sehingga diperoleh tanah yang gembur sekaligus untuk memperbaiki aerasi dan drainase tanah.

### **Persiapan Lahan**

Lahan dibersihkan dari rumput-rumputan liar (gulma). Kemudian tanah diolah dengan cangkul. Pembersihan lahan bertujuan agar tidak terjadi persaingan hama antar tanaman utama dengan gulma dan menghindari serangan penyakit karena sebagian gulma merupakan inang penyakit.

### **Pembuatan Plot**

Lahan yang telah bersih dari sisa tanaman sebelumnya dan juga dari gulma selanjutnya diolah dan digemburkan menggunakan cangkul. Kemudian dibuat plot dengan ukuran 200 cm x 100 cm, dengan tinggi plot 40 cm, jarak antar plot 50 cm, jarak antar blok 30 cm dan parit drainase sedalam 40 cm, untuk menghindari genangan air.

### **Aplikasi Bokashi Limbah Ikan**

Pengaplikasian pupuk bokashi limbah ikan pada umur 2 minggu sebelum tanam dengan cara di sebar merata di permukaan plot.

### **Aplikasi Pupuk Organik Cair Ampas Udang**

Pupuk cair limbah udang diaplikasikan melalui daun tanaman pada saat pagi hari pukul 07.00-09.00 WIB dengan menggunakan hand sprayer. Dosis yang diberikan sesuai dengan perlakuan. Aplikasi pupuk cair limbah udang dilakukan 1 minggu setelah tanam dengan interval 1 minggu sekali sampai tanaman berbunga.

### **Penanaman**

Plot yang sudah disiapkan untuk penanaman dibuat lubang tanam sedalam 10 cm dengan jarak tanam 30 cm. Satu stek per lubang tanam.  $\frac{1}{2}$  bagian dari stek yang telah disediakan kemudian tanah dipadatkan dekat dengan pangkal stek. Penanaman dilakukan pada sore hari untuk menghindari penguapan yang berlebihan pada siang hari. Stek yang ditanam sesuai dengan perlakuan.

### **Pemeliharaan Tanaman**

#### **Penyiraman**

Penyiraman dilakukan setiap hari yaitu pagi atau sore hari. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor. Apabila hari hujan tidak dilakukan penyiraman.

#### **Penyulaman**

Penyulaman dilakukan guna mengganti tanaman yang rusak akibat hama, penyakit ataupun tanaman yang mati.

#### **Penyiangan**

Penyiangan dilakukan untuk mengendalikan gulma sekaligus menggemburkan tanah. Penyiangan dilakukan secara manual dengan mencabut gulma agar perakaran tanaman tidak terganggu. Penyiangan mulai dilakukan apabila jumlah gulma di area pertanaman terbilang cukup mengganggu pertumbuhan ubi jalar. Umumnya ubi jalar yang terserang gulma biasanya berumur 3 MST.

### **Pengangkatan Batang**

Pengangkatan batang dilakukan setiap 1 minggu sekali pada sore hari atau pengangkatan batang dilakukan berdasarkan pengamatan adanya akar yang tumbuh pada ruas-ruas batang. Pengangkatan batang ini bertujuan untuk menghindari pembentukan umbi kecil-kecil pada ruas batang yang menjalar.

### **Pengendalian Hama dan Penyakit**

Pengendalian hama dilakukan dengan pengendalian secara manual yaitu dengan mengutip hama tersebut, jika tanaman terserang hama 50% maka dilakukan pengendalian dengan cara menggunakan pestisida. Sedangkan pada tanaman yang terkena penyakit menjelang tanaman panen tidak diganti dengan tanaman transplanting. Jika tanaman terkena serangan hama, maka dikendalikan dengan cara mengambil hama dari tanaman kemudian memusnahkannya.

### **Panen**

Panen dilakukan dengan cara mencabut tanaman hingga ke akarnya. Tanaman dibersihkan dari kotoran-kotoran yang menempel. Umbi dipotong dari batang tanaman. Kriteria panen pada tanaman ubi jalar yaitu daun pada tanaman ubi jalar mulai menguning dan mengering.

## **Parameter Pengamatan**

### **Panjang Sulur**

Pengamatan panjang sulur diukur dari pangkal batang sampai ujung tanaman terpanjang dalam kondisi tanaman diluruskan. Pengukuran dilakukan pada umur 2 MST sampai berbunga.

### **Jumlah Cabang per Tanaman**

Pengukuran jumlah cabang dilakukan pada saat tanaman berumur 4 MST dan 6 MST. Cabang yang di hitung adalah cabang primer yang keluar dari batang utama pada tanaman sampel.

### **Jumlah Umbi per Tanaman**

Jumlah umbi di hitung dengan menghitung jumlah umbi yang ada pada setiap tanaman sampel setelah di panen, kemudian di rata-ratakan.

### **Panjang Umbi**

Panjang umbi di ukur dari pangkal umbi sampai ujung umbi menggunakan meteran yang dilakukan setelah panen. Pengukuran dilakukan pada masing-masing tanaman sampel kemudian di rata – ratakan.

### **Lingkar Umbi**

Pengukuran lingkar umbi menggunakan meteran, dengan cara mengukur lingkar umbi pada bagian tengah dari umbi, pengukuran dilakukan pada saat pemanenan.

### **Berat Umbi per Tanaman**

Berat umbi per tanaman dilakukan dengan menimbang berat basah seluruh umbi pada tanaman sampel dan dilakukan pada panen, kemudian di rata-ratakan.

**BeratUmbi per Plot**

Berat umbi per plot dilakukan dengan menimbang berat basah seluruh umbi pada satu plot dan dilakukan pada saat panen, kemudian di rata-ratakan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Panjang Sulur

Data pengamatan panjangsulur tanaman ubi jalar dengan aplikasi bokashi limbah ikan dan pupuk organik cair ampas udangumur 2, 4 dan 6 minggu setelah tanam (MST) serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 4-6.

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa pemberian bokashi limbah ikan pada umur 4 dan 6 MST berpengaruh nyata terhadap panjang sulur tanaman ubi jalar tetapi tidak berbeda nyata terhadap pemberian pupuk organik cair ampas udang sedangkan interaksi kedua perlakuan tidak berbeda nyata.

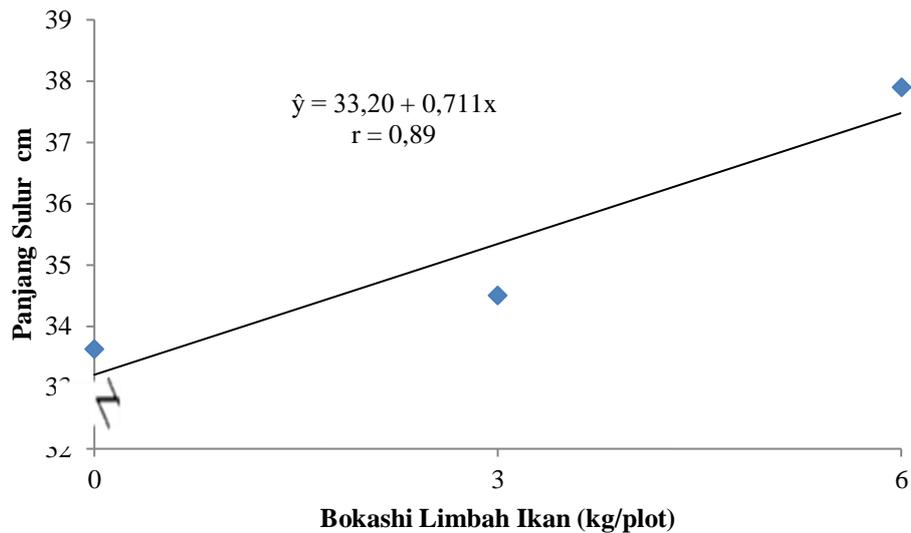
Tabel 1. Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar dengan Pemberian Bokashi Limbah Ikan dan Pupuk Organik Cair Ampas Udang Umur 6 MST

Perlakuan	U <sub>0</sub>	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	Rataan
I <sub>0</sub>	33,83	33,83	32,83	34,00	33,63b
I <sub>1</sub>	34,00	33,17	35,58	35,25	34,50ab
I <sub>2</sub>	36,67	33,92	39,33	41,67	37,90a
<b>Rataan</b>	34,83	33,64	35,92	36,97	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji DMRT 5%

Berdasarkan Tabel 1. dapat dilihat bahwa panjang sulur tanaman ubi jalar yang terpanjang dengan pemberian bokashi limbah ikan terdapat pada perlakuan I<sub>2</sub> (37,90 cm) yang berbeda nyata dengan perlakuan I<sub>0</sub> (33,63 cm) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan I<sub>1</sub> (34,50 cm).

Hubungan panjang sulur tanaman ubi jalar dengan pemberian bokashi limbah ikan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan Pemberian Bokashi Limbah Ikan dengan Panjang Sulusur Tanaman Ubi Jalar.

Berdasarkan Gambar 1. dapat dilihat bahwa panjang sulusur tanaman ubi jalar membentuk hubungan linier positif dengan persamaan  $\hat{y} = 33,20 + 0,711x$  dan nilai  $r = 0,89$ . Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui bahwa panjang sulusur akan meningkat dengan meningkatnya dosis bokashi limbah ikan.

Hasil penelitian yang telah dilaksanakan menunjukkan bahwa pemberian bokashi limbah ikan pada parameter panjang sulusur umur 4 dan 6 MST memberikan hasil yang berbeda nyata tetapi pada umur 2 MST memberikan hasil yang tidak berbeda nyata. Ini dikarenakan tanaman dalam menyerap unsur hara yang diberikan oleh perlakuan pupuk tersebut memerlukan waktu dalam penyerapannya. Panjang sulusur umur 6 MST tertinggi pada perlakuan I<sub>2</sub> yaitu 37,90 cm sedangkan pada pengamatan panjang sulusur yang terendah I<sub>0</sub> yaitu 33,63 cm ini menunjukkan ada reaksi dari hara N yang berbeda yang dapat berpengaruh. Radzi (2011) menegaskan bahwa bokashi limbah ikan termasuk pupuk organik yang bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah. Pupuk ini dapat meningkatkan proses biokimia tanah sehingga menyediakan unsur hara Nitrogen (N) Unsur hara fosfor (P) dan Kalium (K) yang cukup dan mudah diserap tanaman.

### Jumlah Cabang

Data pengamatan jumlah cabang tanaman ubi jalar dengan aplikasi bokashi limbah ikan dan pupuk organik cair ampas udang umur 4 dan 6 minggu setelah tanam (MST) serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 7-8.

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa pemberian bokashi limbah ikan pada umur 6 MST berpengaruh nyata terhadap jumlah tanaman ubi jalar tetapi tidak berbeda nyata terhadap pemberian pupuk organik cair ampas udang sedangkan interaksi kedua perlakuan menghasilkan tidak berbeda nyata.

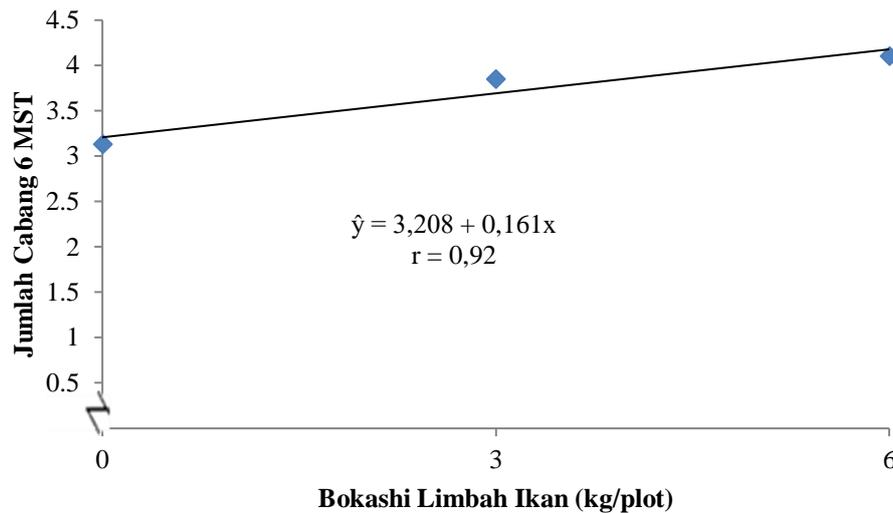
Tabel 2. Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar dengan Pemberian Bokashi Limbah Ikan dan Pupuk Organik Cair Ampas Udang

<b>Perlakuan</b>	<b>U<sub>0</sub></b>	<b>U<sub>1</sub></b>	<b>U<sub>2</sub></b>	<b>U<sub>3</sub></b>	<b>Rataan</b>
<b>I<sub>0</sub></b>	2,58	2,83	3,58	3,50	3,13b
<b>I<sub>1</sub></b>	3,58	4,58	3,92	3,33	3,85ab
<b>I<sub>2</sub></b>	3,67	3,67	4,17	4,92	4,10a
<b>Rataan</b>	3,28	3,69	3,89	3,92	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji DMRT 5%

Berdasarkan Tabel 2. dapat dilihat bahwa jumlah cabang tanaman ubi jalar yang terbanyak dengan pemberian bokashi limbah ikan terdapat pada perlakuan I<sub>2</sub> (4,10 cabang) berbeda nyata dengan perlakuan I<sub>0</sub> (3,13 cabang) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan I<sub>1</sub> (3,85 cabang).

Hubungan jumlah cabang tanaman ubi jalar dengan pemberian bokashi limbah ikan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan Tingkat Pemberian Bokashi Limbah Ikan dengan Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar.

Berdasarkan Gambar 2. dapat dilihat bahwa jumlah cabang tanaman ubi jalar membentuk hubungan linier positif dengan persamaan  $\hat{y} = 3,208 + 0,161x$  dan nilai  $r = 0,92$ . Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui bahwa jumlah cabang akan meningkat dengan meningkatnya dosis bokashi limbah ikan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian bokashi limbah ikan pada parameter jumlah cabang umur 6 MST juga memberikan hasil berbeda nyata tetapi pada umur 4 MST memberikan hasil tidak berbeda nyata. Hal ini diduga faktor cuaca yang kurang menentu sehingga mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman. Jumlah cabang umur 6 MST tertinggi pada perlakuan  $I_3$  yaitu 4,10 cabang sedangkan jumlah cabang yang terendah pada perlakuan  $I_0$  yaitu 3,13 cabang, ini menunjukkan kandungan di dalam bokashi limbah ikan cukup baik sehingga ada peningkatan jumlah cabang dengan meningkatnya dosis bokashi limbah ikan. Menurut Rosmarkam dan Nasih (2007) tanaman yang cukup mendapat suplai N dapat merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, diantaranya menambah tinggi tanaman, membuat tanaman lebih hijau karena banyak mengandung klorofil dan merupakan bahan penyusun protein dan lemak. Sedangkan unsur K sebagai aktivator fotosintesis, translokasi gula, mempertahankan turgor, menstimulir pembentukan akar, fungsi lainnya adalah regulasi

masuknya CO<sub>2</sub> ke dalam tanaman yang erat kaitannya dengan pembukaan dan penutupan stomata, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan, meningkatkan penyerapan air oleh tanaman dan mencegah hilangnya air dari daun. Sedangkan unsur P berperan dalam merangsang pertumbuhan akar, bunga dan pemasakan buah serta berperan penting sebagai penyusun inti sel lemak dan protein tanaman.

### **Jumlah Umbi**

Data pengamatan jumlah umbi tanaman ubi jalar dengan pemberian bokashi limbah ikan dan pupuk organik cair ampas udang serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 9.

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa pemberian bokashi limbah ikan berbeda nyata terhadap jumlah umbi tanaman ubi jalar tetapi tidak berbeda nyata terhadap pupuk organik cair ampas udang sedangkan interaksi kedua perlakuan tidak berbeda nyata.

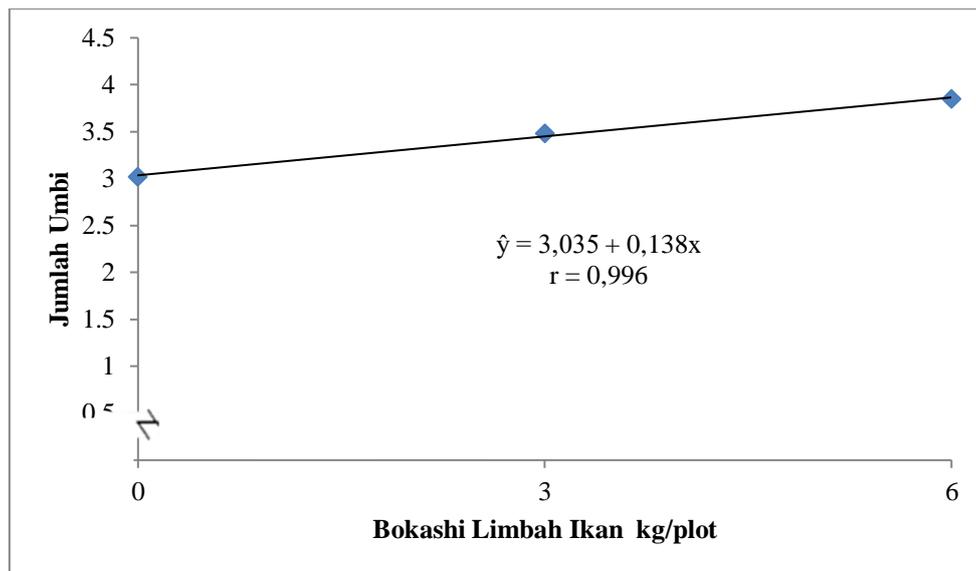
Tabel 3. Jumlah Umbi Tanaman Ubi Jalar dengan Pemberian Bokashi Limbah Ikan dan Pupuk Organik Cair Ampas Udang

<b>Perlakuan</b>	<b>U<sub>0</sub></b>	<b>U<sub>1</sub></b>	<b>U<sub>2</sub></b>	<b>U<sub>3</sub></b>	<b>Rataan</b>
<b>I<sub>0</sub></b>	2,83	3,00	2,92	3,33	3,02b
<b>I<sub>1</sub></b>	3,17	4,25	3,25	3,25	3,48ab
<b>I<sub>2</sub></b>	3,42	3,58	4,25	4,17	3,85a
<b>Rataan</b>	3,14	3,61	3,47	3,58	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji DMRT 5%

Berdasarkan Tabel 3. dapat dilihat bahwa jumlah umbi tanaman ubi jalar yang tertinggi dengan pemberian bokashi limbah ikan terdapat pada perlakuan I<sub>2</sub> (3,85 umbi) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan I<sub>1</sub> (3,48 umbi) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan I<sub>0</sub> (3,02 umbi).

Hubungan jumlah umbi tanaman ubi jalar dengan pemberian bokashi limbah ikan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan Pemberian Bokashi Limbah Ikan dengan Jumlah Umbi Tanaman Ubi Jalar.

Berdasarkan Gambar 3. dapat dilihat bahwa jumlah umbi tanaman ubi jalar membentuk hubungan linier positif dengan persamaan  $\hat{y} = 3,035 + 0,138x$  dan nilai  $r = 0,99$ . Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui bahwa jumlah umbi akan meningkat dengan meningkatnya dosis bokashi limbah ikan.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian bokashi limbah ikan pada parameter jumlah umbi memberikan hasil berbeda nyata tetapi memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap pemberian pupuk organik cair ampas udang. Salah satu penyebab hasil yang tidak berbeda nyata di pengaruhi oleh adanya pencucian (leaching) unsur hara yang terbawa air hujan. Menurut Lakitan (2004) menyatakan kebutuhan unsur hara yang tercukupi akan memberikan pertumbuhan generatif yang baik. (Evita. 2010) menambahkan Tanaman ubi jalar sangat membutuhkan air dalam masa pembentukan umbi. Gardner *et al.* (1991) menyatakan bahwa pertumbuhan dan hasil suatu tanaman dipengaruhi oleh keadaan lingkungan tumbuhnya.

## Panjang Umbi

Data pengamatan panjang umbi tanaman ubi jalar dengan pemberian bokashi limbah ikan dan pupuk organik cair ampas udang serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 10.

Hasil analisa sidik ragam (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa pemberian bokashi limbah ikan, pupuk organik cair ampas udang dan interaksi kedua perlakuan tersebut memberikan hasil tidak berbeda nyata.

Tabel 4. Panjang Umbi Tanaman Ubi Jalar dengan Pemberian Bokashi Limbah Ikan dan Pupuk Organik Cair Ampas Udang

Perlakuan	U <sub>0</sub>	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	Rataan
I <sub>0</sub>	10,00	10,92	11,17	10,58	10,67
I <sub>1</sub>	11,08	12,42	11,83	12,42	11,94
I <sub>2</sub>	11,25	11,67	12,00	10,75	11,42
<b>Rataan</b>	10,78	11,67	11,67	11,25	

Keterangan : Angka yang tidak diikuti huruf dan kolom baris yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji DMRT

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bokashi limbah ikan dengan pupuk organik cair ampas udang memberikan hasil yang tidak berbeda nyata. Kandungan unsur hara Fosfor pada ampas udang belum mampu untuk memberikan hasil yang maksimal. Unsur hara yang berperan dalam pertumbuhan generatif tanaman adalah unsur hara N dan P. Dwidjoseputro (2003) menyatakan tanaman tidak akan memberikan hasil yang optimal apabila segala elemen yang dibutuhkan belum tersedia dalam jumlah yang cukup, unsur hara N ikut berperan dalam pembungaan, namun peran unsur hara P dalam pembentukan bunga mempengaruhi pembentukan dan ukuran umbi. Hal ini didukung oleh pernyataan Sutejo (1995) bahwa kekurangan unsur hara P tersedia menyebabkan produksi merosot.

## Lingkar Umbi

Data pengamatan lingkar umbi tanaman ubi jalar dengan pemberian bokashi limbah ikan dan pupuk organik cair ampas udang serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 11.

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa pemberian bokashi limbah ikan, pupuk organik cair ampas udang dan interaksikedua perlakuan tersebut memberikan hasil tidak berbeda nyata.

Tabel 5. Lingkar Umbi Tanaman Ubi Jalar dengan Pemberian Bokashi Limbah Ikan dan Pupuk Organik Cair Ampas Udang

Perlakuan	U <sub>0</sub>	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	Rataan
I <sub>0</sub>	6,11	5,74	6,43	7,18	6,37
I <sub>1</sub>	5,83	6,09	5,75	5,59	5,81
I <sub>2</sub>	6,32	5,68	6,22	8,09	6,58
<b>Rataan</b>	6,09	5,83	6,13	6,95	

Keterangan : Angka yang tidak diikuti huruf dan kolom baris yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji DMRT

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bokashi limbah ikan dan pupuk organik cair ampas udang memberikan hasil yang tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan pemberian kedua pupuk tersebut tidak mampu menyediakan unsur hara nitrogen dan fosfor dalam jumlah yang dapat mencukupi pembentukan lingkar umbi optimal.

Lingkar umbi berhubungan erat dengan ketersediaan nitrogen. Menurut Effendi (1990) pembentukan umbi sangat dipengaruhi oleh unsur hara nitrogen. Nitrogen merupakan komponen utama dalam proses sintesa protein. Apabila sintesa protein berlangsung baik akan berkorelasi positif terhadap peningkatan ukuran umbi baik dalam hal panjang maupun ukuran lingkar umbi yang dihasilkan (Tarigan, 2007).

### Berat Umbi per Tanaman

Data pengamatan berat umbi per tanaman ubi jalar dengan aplikasi bokashi limbah ikan dan pupuk organik cair ampas udang serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 12.

Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa bokashi limbah ikandan pupuk organik cair ampas udang memberikan hasil tidak nyata terhadap berat umbi per tanaman dan juga interaksinya.

Tabel 6. Berat Umbiper Tanaman Ubi Jalar dengan Pemberian Bokashi Limbah Ikan dan Pupuk Organik Cair Ampas Udang

Perlakuan	U <sub>0</sub>	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	Rataan
I <sub>0</sub>	0,84	0,79	0,91	1,08	0,91
I <sub>1</sub>	1,04	1,00	1,09	1,07	1,05
I <sub>2</sub>	1,07	1,10	0,92	0,99	1,02
<b>Rataan</b>	0,99	0,96	0,97	1,04	

Keterangan : Angka yang tidak diikuti huruf dan kolom baris yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji DMRT

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bokashi limbah ikandan pupuk organik cair ampas udang memberikan hasil tidak nyata terhadap parameter berat umbi per tanaman. Hal ini dikarenakan pertumbuhan dan produksi yang dipengaruhi oleh faktor luar baik itu ketersediaan unsur hara, air maupun dari tanaman itu sendiri. Menurut Lingga dan Marsono (2005) menyatakan bahwa pertumbuhan dan hasil tanaman sangat dipengaruhi oleh hara yang tersedia, serta pertumbuhan dan hasil akan optimal jika unsur hara yang tersedia dalam keadaan cukup dan seimbang. Suprpto (2002) menambahkan bahwa besarnya beratnya umbi bervariasi tergantung dari genetik suatu varietas.

### Berat Umbi per Plot

Data pengamatan berat umbi per plot tanaman ubi jalar dengan pemberian bokashi limbah ikan dan pupuk organik cair ampas udang serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 13.

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa pemberian bokashi limbah ikan berbeda nyata terhadap berat umbi per plot tanaman ubi jalar tetapi tidak berbeda nyata terhadap pupuk organik cair ampas udang sedangkan interaksi kedua perlakuan tidak berbeda nyata.

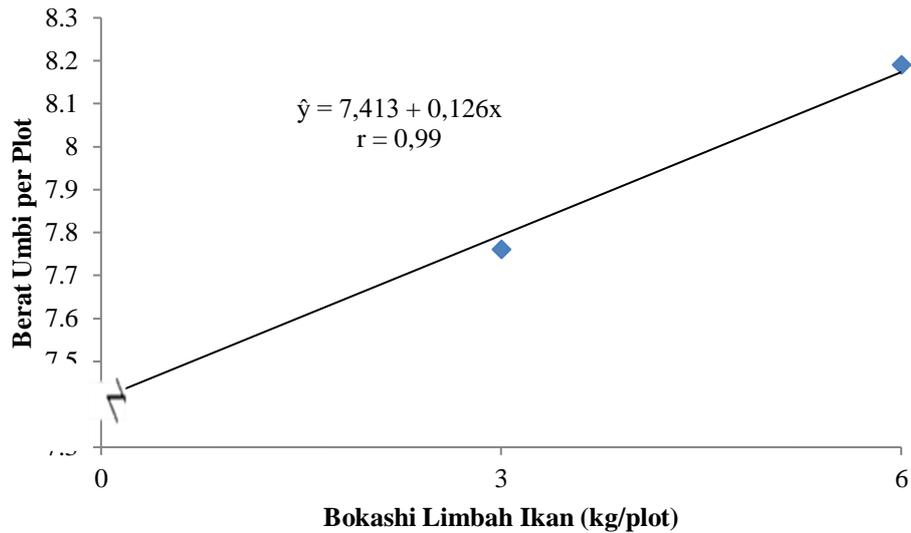
Tabel 7. Berat Umbi per Plot Tanaman Ubi Jalar dengan Pemberian Bokashi Limbah Ikan dan Pupuk Organik Cair Ampas Udang

Perlakuan	U <sub>0</sub>	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	Rataan
I <sub>0</sub>	7,17	7,64	7,36	7,56	7,43b
I <sub>1</sub>	7,32	7,77	7,97	7,96	7,76ab
I <sub>2</sub>	8,21	8,26	8,00	8,30	8,19a
<b>Rataan</b>	7,57	7,89	7,78	7,94	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji DMRT 5%

Berdasarkan Tabel 4. dapat dilihat bahwa berat umbi per plot tanaman ubi jalar yang terberat dengan pemberian bokashi limbah ikan terdapat pada perlakuan I<sub>2</sub> (8,19 kg) yang berbeda nyata dengan perlakuan I<sub>0</sub> (7,43 kg) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan I<sub>1</sub> (7,76 kg).

Hubungan berat umbi per plot tanaman ubi jalar dengan pemberian bokashi limbah ikan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hubungan Pemberian Bokashi Limbah Ikan dengan Berat Umbi per Plot Tanaman Ubi Jalar

Berdasarkan Gambar 4. dapat dilihat bahwa berat umbi per plot tanaman ubi jalar membentuk hubungan linier positif dengan persamaan  $\hat{y} = 7,413 + 0,126x$  dan nilai  $r = 0,99$ . Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui bahwa berat umbi akan meningkat dengan meningkatnya dosis bokashi limbah ikan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian bokashi limbah ikan memberikan pengaruh nyata pada parameter berat umbi per plot tanaman ubi jalar. Hal ini diduga karena unsur hara yang diterima oleh tanaman ubi jalar tersebut tersedia cukup untuk pembentukan umbi hingga pembesaran umbi

Tabel 5. Rangkuman Hasil Uji Beda Rataan Pengaruh Bokashi Limbah Ikan dan Pupuk Organik Cair Ampas Udang terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Ubi Jalar (*Ipomea batatas* L.)

Perlakuan	Panjang Sulur (cm)	Jumlah Cabang (cabang)	Jumlah Umbi per Tanaman	Panjang Umbi (cm)	Lingkar Umbi (cm)	Berat Umbi per Tanaman (g)	Berat Umbi per Plot (kg)
Bokashi Limbah Ikan							
I <sub>0</sub>	33,63b	3,13b	3,02b	10,67	6,37	0,91	7,43b
I <sub>1</sub>	34,50ab	3,85ab	3,48ab	11,94	5,81	1,05	7,76ab
I <sub>2</sub>	37,90a	4,10a	3,85a	11,42	6,58	1,02	8,19a
Pupuk Organik Cair Ampas Udang							
U <sub>0</sub>	34,83	3,28	3,14	10,78	6,09	0,99	7,57
U <sub>1</sub>	33,64	3,69	3,61	11,67	5,83	0,96	7,89
U <sub>2</sub>	35,92	3,89	3,47	11,67	6,13	0,97	7,78
U <sub>3</sub>	36,97	3,92	3,58	11,25	6,95	1,04	7,94
Kombinasi							
I <sub>0</sub> U <sub>0</sub>	33,83	2,58	2,83	10,00	6,11	0,84	7,17
I <sub>0</sub> U <sub>1</sub>	33,83	2,83	3,00	10,92	5,74	0,79	7,64
I <sub>0</sub> U <sub>2</sub>	32,83	3,58	2,92	11,17	6,43	0,91	7,36
I <sub>0</sub> U <sub>3</sub>	34,00	3,50	3,33	10,58	7,18	1,08	7,56
I <sub>1</sub> U <sub>0</sub>	34,00	3,58	3,17	11,08	5,83	1,04	7,32
I <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	33,17	4,58	4,25	12,42	6,09	1,00	7,77
I <sub>1</sub> U <sub>2</sub>	35,58	3,92	3,25	11,83	5,75	1,09	7,97
I <sub>1</sub> U <sub>3</sub>	35,25	3,33	3,25	12,42	5,59	1,07	7,96
I <sub>2</sub> U <sub>0</sub>	36,67	3,67	3,42	11,25	6,32	1,07	8,21
I <sub>2</sub> U <sub>1</sub>	33,92	3,67	3,58	11,67	5,68	1,10	8,26
I <sub>2</sub> U <sub>2</sub>	39,33	4,17	4,25	12,00	6,22	0,92	8,00
I <sub>2</sub> U <sub>3</sub>	41,67	4,92	4,17	10,75	8,09	0,99	8,30
KK %	10,40	19,48	16,68	11,40	16,89	15,97	8,31

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada taraf 5 %.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis data percobaan di lapangan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pemberian bokashi limbah ikan terbaik 6 kg per plot berpengaruh terhadap panjang sulur, jumlah cabang, jumlah umbi dan berat umbi per plot.
2. Pemberian pupuk organik cair ampas udang tidak berpengaruh pada semua parameter .
3. Tidak ada pengaruh interaksi pemberian bokashi limbah ikan dan pupuk organik cair ampas udang terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman ubi jalar.

### **Saran**

Untuk melihat pertumbuhan dan produksi tanaman ubi jalar yang optimal perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menambah dosis perlakuan untuk memperoleh pertumbuhan dan produksi tanaman ubi jalar yang optimal.

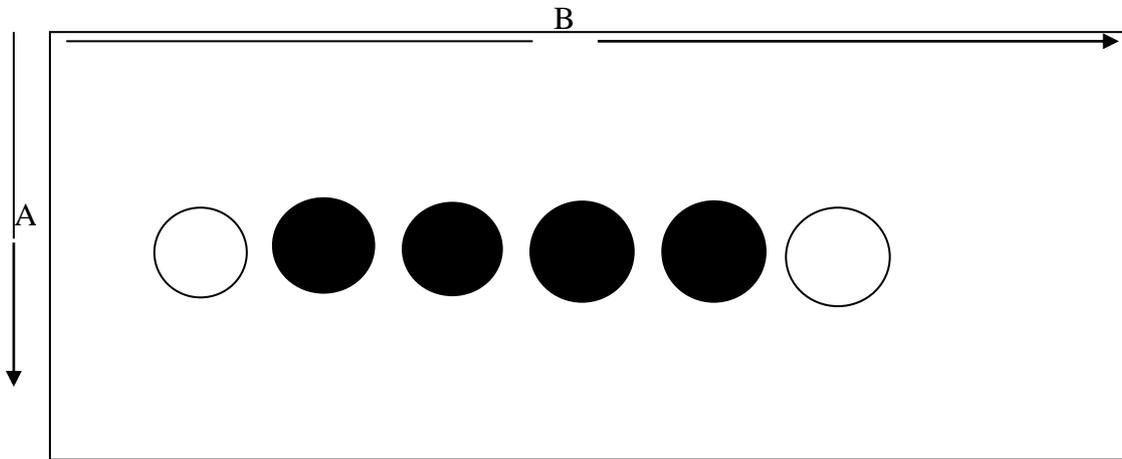
## DAFTAR PUSTAKA

- Dartius. 1990. Fisiologis Tumbuhan 2. Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara, Medan. 125 hlm.
- Deputi Menegristek. 2008. Ubi Jalar/Ketela Rambat (*Ipomoea batatas*L.). Kantor Deputi Menegrestik Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi MIG Corp. <http://warintek.ristek.go.id>. Diakses pada 17 September 2016.
- Dwidjoseputro D. 2003. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Gramedia. Jakarta.
- Effendi, S. 1990. Bercocok Tanam Jagung. Yayasan Guna. Jakarta. 95 hal.
- Evita. 2010. Respon Tanaman Kacang Tanah (*Arachis Hypogea*. L). Terhadap Kecaman Air. Vol. 111. April 2010
- Gardner, F. P., R. B. Pearce and R. L. Mitchell. 1991. *Physiology of Crop Plants* (Fisiologi Tanaman Budidaya, alih bahasa oleh Susilo). UI Press. Jakarta. 432p.
- Hardjowigeno, S. 2010. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta
- Hemawati, 2014. Pertanian/Ubi Jalar. Ubi Jalar Ketela Rambat (*Ipomoea batatas*). Diakses pada 17 September 2016
- Jedeng, I. 2011. Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) Varietas Lokal Ungu. Diakses pada 17 September 2016.
- Joko, 2013. Morfologi Ubi Jalar. Diakses pada tanggal 10 April 2016
- Juanda, D. dan Cahyono, B. 2000. Ubi Jalar Budi Daya dan Analisis Usaha Tani. Kanisius, Yogyakarta. Diakses pada 17 September 2016.
- Lakitan. 2004. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lingga, P. dan Marsono. 2005. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya, Jakarta. 150 hlm.
- Manjang, Y. (1993). Analisa Ekstrak Berbagai Jenis Kulit Udang terhadap Mutu Khitosan. Jurnal Penelitian Andalas. 12 (V) : 138 – 143
- Nurhapsari dan Tjatoer Welasih. 2000. Pemanfaatan Limbah Ikan Sebagai Bahan Baku Pupuk Organik. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur. Surabaya
- Radji, 2011. Kandungan Pupuk Organik Cair. K-Link Indonesia.

- Richana, N.2012.Ubi Kayu dan Ubi Jalar.Nuansa. Bandung.
- Rosmarkam dan Nasih, 2007. Manfaat Unsur Hara Bagi Tanaman.diakses pada tanggal 18 juli 2016.
- Sarwono,B.2005. Ubi Jalar.Penebar Swadaya.Jakarta. diakses pada 17 September 2016.
- Shafira, 2013. Budidaya Ubi Jalar.<http://gdrshafira.blogspot.com/08/11/2013/budidaya-ubi-jalar.html>. Diakses pada tanggal 10 April 2016
- Sonhaji,A.2000.Mengenal dan Bertanam Ubi Jalar.Gaza publishing.Bandung
- Supadmi, S. 2009. Studi Variasi Ubi Jalar.<http://eprints.uns.ac.id/14939/1/229930202201208161>.Diakses pada 17September 2016
- Suprpto. H. S, 2002. Bertanam Kedelai. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutejo, M.M. 1995.Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta, Jakarta.
- Tarigan dan H. Ferry, 2007.Pengaruh Pemberian Pupuk Organi Green Giant danPupuk daun Super Bionik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays. L*). Jurnal Agrivigor 23 (7): 78-85.

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Bagan Sampel Penelitian



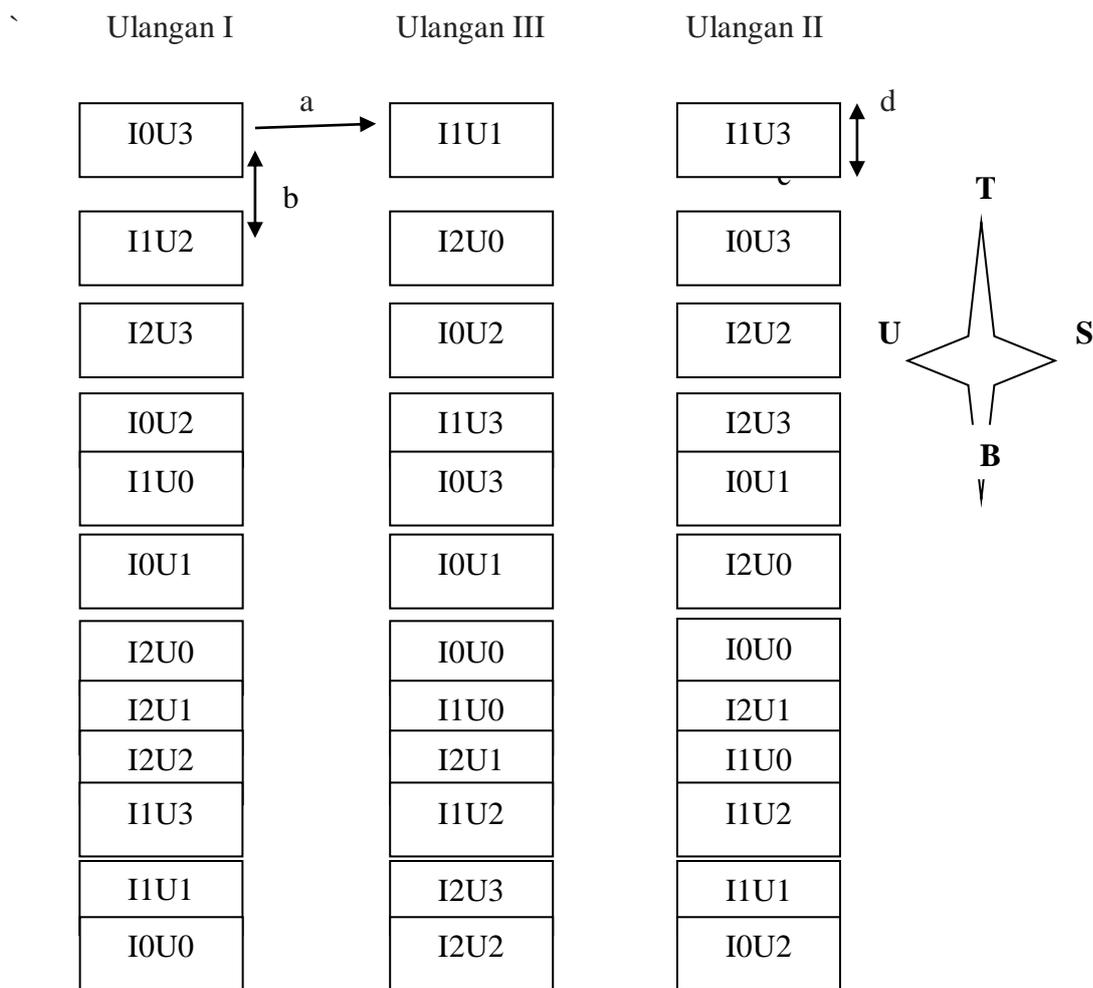
Keterangan : A : Lebar Plot 100 cm

B : Panjang Plot 200 cm

● : Tanaman Sampel yang di teliti

○ : Tanaman Bukan Sampel

Lampiran 2. Bagan Plot Penelitian



Keterangan : a. Jarak antar ulangan 100 cm  
 b. Jarak antar plot 50 cm

c. Panjang plot 200 cm  
 d. Lebar plot 100 cm

## Lampiran 3. Deskripsi Varietas Sewu

Dilepas tanggal	: 4 November 1998
SK Mentan	: 869/Kpts/TP.240/11/98
No. Klon	: I 1186 = Daya Op Sr 8
Asal	: persilangan klon terbuka dari klon induk I 1186 = Daya Op Sr 8
Daya hasil	: 28,5 – 30,0 t/ha
Umur panen	: 3,5 – 4 bulan
Panjang batang	: 100 – 125 cm
Tipe tumbuh	: semi kompak
Bentuk daun	: berbentuk hati
Warna pucuk daun	: ungu
Warna daun tua	: hijau tua
Warna petiole	: hijau
Panjang petiole	: 12,5 – 15,0 cm
Warna batang	: hijau
Warna kulit umbi	: kuning kecoklatan
Warna daging umbi	: orange
Bentuk umbi	: oblong memanjang
Rasa umbi	: agak enak dan manis
Kadar Tepung	: 19,6 %
Gula total	: 4,5 %
Pati	: 19,6 %
Beta karotin	: 140,5 mg/100 g
Vitamin C	: 27,3 mg/100 g
Bahan kering umbi	: 27,7 %

Lampiran4.Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar (cm) 2 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
I <sub>0</sub> U <sub>0</sub>	9,50	11,50	11,75	32,75	10,92
I <sub>0</sub> U <sub>1</sub>	11,00	11,25	11,25	33,50	11,17
I <sub>0</sub> U <sub>2</sub>	12,25	12,75	11,50	36,50	12,17
I <sub>0</sub> U <sub>3</sub>	12,75	12,50	11,00	36,25	12,08
I <sub>1</sub> U <sub>0</sub>	13,50	10,75	13,00	37,25	12,42
I <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	14,00	11,50	12,50	38,00	12,67
I <sub>1</sub> U <sub>2</sub>	11,50	12,50	13,25	37,25	12,42
I <sub>1</sub> U <sub>3</sub>	13,00	10,00	14,25	37,25	12,42
I <sub>2</sub> U <sub>0</sub>	12,25	12,00	10,75	35,00	11,67
I <sub>2</sub> U <sub>1</sub>	11,25	11,25	13,75	36,25	12,08
I <sub>2</sub> U <sub>2</sub>	15,50	12,75	13,50	41,75	13,92
I <sub>2</sub> U <sub>3</sub>	13,50	12,00	11,00	36,50	12,17
<b>TOTAL</b>	150,00	140,75	147,50	438,25	
<b>Rataan</b>	12,50	11,73	12,29		12,17

Daftar Sidik Ragam Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar 2 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tabel 0,05
Blok	2	3,82	1,91	1,27 <sup>tn</sup>	3,44
Perlakuan	11	18,98	1,73	1,15 <sup>tn</sup>	2,26
I	2	6,27	3,14	2,09 <sup>tn</sup>	3,44
Linier	1	4,59	4,59	3,06 <sup>tn</sup>	4,30
Kuadratik	1	1,68	1,68	1,12 <sup>tn</sup>	4,30
U	3	6,62	2,21	1,47 <sup>tn</sup>	3,05
Linier	1	2,88	2,88	1,91 <sup>tn</sup>	4,30
Kuadratik	1	1,89	1,89	1,26 <sup>tn</sup>	4,30
Kubik	1	0,19	0,19	0,12 <sup>tn</sup>	4,30
Interaksi	6	6,09	1,01	0,68 <sup>tn</sup>	2,55
Galat	22	33,06	1,50		
Total	35	55,85			

Keterangan: tn : tidak nyata

KK :10,07 %

Lampiran5.Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar (cm) 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
I <sub>0</sub> U <sub>0</sub>	21,00	23,50	22,00	66,50	22,17
I <sub>0</sub> U <sub>1</sub>	22,00	22,50	22,00	66,50	22,17
I <sub>0</sub> U <sub>2</sub>	25,50	25,50	21,25	72,25	24,08
I <sub>0</sub> U <sub>3</sub>	21,75	24,00	20,25	66,00	22,00
I <sub>1</sub> U <sub>0</sub>	21,50	20,50	26,50	68,50	22,83
I <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	27,00	22,00	23,50	72,50	24,17
I <sub>1</sub> U <sub>2</sub>	24,50	26,50	26,50	77,50	25,83
I <sub>1</sub> U <sub>3</sub>	23,25	21,25	28,50	73,00	24,33
I <sub>2</sub> U <sub>0</sub>	27,00	26,25	23,00	76,25	25,42
I <sub>2</sub> U <sub>1</sub>	23,25	22,50	24,00	69,75	23,25
I <sub>2</sub> U <sub>2</sub>	28,50	26,00	27,75	82,25	27,42
I <sub>2</sub> U <sub>3</sub>	26,50	29,25	27,00	82,75	27,58
<b>TOTAL</b>	291,75	289,75	292,25	873,75	
<b>Rataan</b>	24,31	24,15	24,35		24,27

Daftar Sidik Ragam Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar4 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tabel 0,05
Blok	2	0,29	0,15	0,03 <sup>tn</sup>	3,44
Perlakuan	11	125,38	11,40	2,40*	2,26
I	2	65,84	32,92	6,93*	3,44
Linier	1	65,84	65,84	13,86*	4,30
Kuadratik	1	0,01	0,01	0,00 <sup>tn</sup>	4,30
U	3	37,82	12,61	2,65 <sup>tn</sup>	3,05
Linier	1	16,65	16,65	3,51 <sup>tn</sup>	4,30
Kuadratik	1	1,67	1,67	0,35 <sup>tn</sup>	4,30
Kubik	1	0,83	0,83	0,18 <sup>tn</sup>	4,30
Interaksi	6	21,71	3,62	0,76 <sup>tn</sup>	2,55
Galat	22	104,50	4,75		
Total	35	230,17			

Keterangan : \* : nyata

tn : tidak nyata

KK : 8,98 %

Lampiran6. Panjang Sultur Tanaman Ubi Jalar (cm) 6 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
I <sub>0</sub> U <sub>0</sub>	34,50	34,50	32,50	101,50	33,83
I <sub>0</sub> U <sub>1</sub>	35,50	34,00	32,00	101,50	33,83
I <sub>0</sub> U <sub>2</sub>	32,00	32,50	34,00	98,50	32,83
I <sub>0</sub> U <sub>3</sub>	33,00	35,00	34,00	102,00	34,00
I <sub>1</sub> U <sub>0</sub>	34,00	32,50	35,50	102,00	34,00
I <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	32,00	33,50	34,00	99,50	33,17
I <sub>1</sub> U <sub>2</sub>	42,75	34,00	30,00	106,75	35,58
I <sub>1</sub> U <sub>3</sub>	44,00	28,75	33,00	105,75	35,25
I <sub>2</sub> U <sub>0</sub>	45,00	35,00	30,00	110,00	36,67
I <sub>2</sub> U <sub>1</sub>	32,75	32,00	37,00	101,75	33,92
I <sub>2</sub> U <sub>2</sub>	41,50	37,75	38,75	118,00	39,33
I <sub>2</sub> U <sub>3</sub>	41,25	43,00	40,75	125,00	41,67
<b>TOTAL</b>	448,25	412,50	411,50	1272,25	
<b>Rataan</b>	37,35	34,38	34,29		35,34

Daftar Sidik Ragam Panjang Sultur Tanaman Ubi Jalar6 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tabel
					0,05
Blok	2	73,05	36,52	2,70 <sup>tn</sup>	3,44
Perlakuan	11	236,89	21,54	1,59 <sup>tn</sup>	2,26
I	2	122,15	61,07	4,52*	3,44
Linier	1	109,44	109,44	8,10*	4,30
Kuadratik	1	12,71	12,71	0,94 <sup>tn</sup>	4,30
U	3	55,32	18,44	1,37 <sup>tn</sup>	3,05
Linier	1	34,02	34,02	2,52 <sup>tn</sup>	4,30
Kuadratik	1	11,39	11,39	0,84 <sup>tn</sup>	4,30
Kubik	1	1,65	1,65	0,12 <sup>tn</sup>	4,30
Interaksi	6	59,42	9,90	0,73 <sup>tn</sup>	2,55
Galat	22	297,08	13,50		
Total	35	607,02			

Keterangan : \* :nyata

tn :tidak nyata

KK :10,40 %

Lampiran7. Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
I <sub>0</sub> U <sub>0</sub>	2,00	2,25	2,50	6,75	2,25
I <sub>0</sub> U <sub>1</sub>	2,25	2,25	2,25	6,75	2,25
I <sub>0</sub> U <sub>2</sub>	2,25	2,00	2,00	6,25	2,08
I <sub>0</sub> U <sub>3</sub>	2,75	3,00	2,75	8,50	2,83
I <sub>1</sub> U <sub>0</sub>	2,50	2,50	3,00	8,00	2,67
I <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	2,75	3,50	2,75	9,00	3,00
I <sub>1</sub> U <sub>2</sub>	2,75	2,50	2,75	8,00	2,67
I <sub>1</sub> U <sub>3</sub>	2,00	2,25	2,75	7,00	2,33
I <sub>2</sub> U <sub>0</sub>	3,25	3,00	2,50	8,75	2,92
I <sub>2</sub> U <sub>1</sub>	2,00	2,25	3,25	7,50	2,50
I <sub>2</sub> U <sub>2</sub>	2,25	2,50	2,75	7,50	2,50
I <sub>2</sub> U <sub>3</sub>	2,50	2,75	4,00	9,25	3,08
<b>TOTAL</b>	29,25	30,75	33,25	93,25	
<b>Rataan</b>	2,44	2,56	2,77		2,59

Daftar Sidik Ragam Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar4 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tabel 0,05
Blok	2	0,68	0,34	2,51 <sup>tn</sup>	3,44
Perlakuan	11	3,48	0,32	2,33 <sup>*</sup>	2,26
I	2	1,05	0,52	3,85 <sup>*</sup>	3,44
Linier	1	0,94	0,94	6,93 <sup>*</sup>	4,30
Kuadratik	1	0,11	0,11	0,77 <sup>tn</sup>	4,30
U	3	0,51	0,17	1,24 <sup>tn</sup>	3,05
Linier	1	0,03	0,03	0,21 <sup>tn</sup>	4,30
Kuadratik	1	0,29	0,29	2,16 <sup>tn</sup>	4,30
Kubik	1	0,01	0,01	0,05 <sup>tn</sup>	4,30
Interaksi	6	1,93	0,32	2,37 <sup>tn</sup>	2,55
Galat	22	2,99	0,14		
Total	35	7,14			

Keterangan : \* :berpengaruh nyata

tn :berpengaruh tidak nyata

KK : 14,22%

Lampiran8. Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar 6 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
I <sub>0</sub> U <sub>0</sub>	2,25	2,75	2,75	7,75	2,58
I <sub>0</sub> U <sub>1</sub>	2,50	3,00	3,00	8,50	2,83
I <sub>0</sub> U <sub>2</sub>	4,00	5,00	1,75	10,75	3,58
I <sub>0</sub> U <sub>3</sub>	3,75	3,75	3,00	10,50	3,50
I <sub>1</sub> U <sub>0</sub>	3,50	3,50	3,75	10,75	3,58
I <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	4,75	4,75	4,25	13,75	4,58
I <sub>1</sub> U <sub>2</sub>	4,50	3,50	3,75	11,75	3,92
I <sub>1</sub> U <sub>3</sub>	3,00	3,50	3,50	10,00	3,33
I <sub>2</sub> U <sub>0</sub>	3,50	3,50	4,00	11,00	3,67
I <sub>2</sub> U <sub>1</sub>	2,75	3,75	4,50	11,00	3,67
I <sub>2</sub> U <sub>2</sub>	3,50	4,00	5,00	12,50	4,17
I <sub>2</sub> U <sub>3</sub>	4,00	4,75	6,00	14,75	4,92
<b>TOTAL</b>	42,00	45,75	45,25	133,00	
<b>Rataan</b>	3,50	3,81	3,77		3,69

Daftar Sidik Ragam Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar 6 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tabel 0,05
Blok	2	0,69	0,35	0,67 <sup>tn</sup>	3,44
Perlakuan	11	14,18	1,29	2,49*	2,26
I	2	6,21	3,11	6,00*	3,44
Linier	1	5,75	5,75	11,11*	4,30
Kuadratik	1	0,46	0,46	0,89 <sup>tn</sup>	4,30
U	3	2,35	0,78	1,51 <sup>tn</sup>	3,05
Linier	1	2,01	2,01	3,87 <sup>tn</sup>	4,30
Kuadratik	1	0,34	0,34	0,66 <sup>tn</sup>	4,30
Kubik	1	0,02	0,02	0,03 <sup>tn</sup>	4,30
Interaksi	6	5,62	0,94	1,81 <sup>tn</sup>	2,55
Galat	22	11,39	0,52		
Total	35	26,26			

Keterangan : \* : nyata

tn : tidak nyata

KK : 19,48%

Lampiran9. Jumlah Umbi Tanaman Ubi Jalar

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
I <sub>0</sub> U <sub>0</sub>	2,50	3,00	3,00	8,50	2,83
I <sub>0</sub> U <sub>1</sub>	2,75	3,75	2,50	9,00	3,00
I <sub>0</sub> U <sub>2</sub>	2,75	2,75	3,25	8,75	2,92
I <sub>0</sub> U <sub>3</sub>	2,50	3,00	4,50	10,00	3,33
I <sub>1</sub> U <sub>0</sub>	3,25	3,25	3,00	9,50	3,17
I <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	5,00	3,25	4,50	12,75	4,25
I <sub>1</sub> U <sub>2</sub>	3,00	4,00	2,75	9,75	3,25
I <sub>1</sub> U <sub>3</sub>	3,50	3,25	3,00	9,75	3,25
I <sub>2</sub> U <sub>0</sub>	3,25	3,75	3,25	10,25	3,42
I <sub>2</sub> U <sub>1</sub>	3,00	3,75	4,00	10,75	3,58
I <sub>2</sub> U <sub>2</sub>	3,50	4,25	5,00	12,75	4,25
I <sub>2</sub> U <sub>3</sub>	4,25	4,00	4,25	12,50	4,17
<b>TOTAL</b>	39,25	42,00	43,00	124,25	
<b>Rataan</b>	3,27	3,50	3,58		3,45

Daftar Sidik Ragam Jumlah Umbi Tanaman Ubi Jalar

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tabel
					0,05
Blok	2	0,63	0,31	0,95 <sup>tn</sup>	3,44
Perlakuan	11	8,56	0,78	2,35 <sup>*</sup>	2,26
I	2	4,18	2,09	6,31 <sup>*</sup>	3,44
Linier	1	4,17	4,17	12,58 <sup>*</sup>	4,30
Kuadratik	1	0,01	0,01	0,04 <sup>tn</sup>	4,30
U	3	1,27	0,42	1,28 <sup>tn</sup>	3,05
Linier	1	0,64	0,64	1,94 <sup>tn</sup>	4,30
Kuadratik	1	0,29	0,29	0,89 <sup>tn</sup>	4,30
Kubik	1	0,01	0,01	0,03 <sup>tn</sup>	4,30
Interaksi	6	3,11	0,52	1,57 <sup>tn</sup>	2,55
Galat	22	7,29	0,33		
Total	35	16,48			

Keterangan : \* :nyata

tn :tidak nyata

KK :16,68 %

Lampiran 10. Panjang Umbi Tanaman Ubi Jalar (cm)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
I <sub>0</sub> U <sub>0</sub>	10,75	8,75	10,50	30,00	10,00
I <sub>0</sub> U <sub>1</sub>	9,50	11,50	11,75	32,75	10,92
I <sub>0</sub> U <sub>2</sub>	11,00	11,25	11,25	33,50	11,17
I <sub>0</sub> U <sub>3</sub>	12,25	8,00	11,50	31,75	10,58
I <sub>1</sub> U <sub>0</sub>	9,75	12,50	11,00	33,25	11,08
I <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	13,50	10,75	13,00	37,25	12,42
I <sub>1</sub> U <sub>2</sub>	11,50	11,50	12,50	35,50	11,83
I <sub>1</sub> U <sub>3</sub>	11,50	12,50	13,25	37,25	12,42
I <sub>2</sub> U <sub>0</sub>	9,50	10,00	14,25	33,75	11,25
I <sub>2</sub> U <sub>1</sub>	12,25	12,00	10,75	35,00	11,67
I <sub>2</sub> U <sub>2</sub>	11,25	11,25	13,50	36,00	12,00
I <sub>2</sub> U <sub>3</sub>	11,50	9,75	11,00	32,25	10,75
<b>TOTAL</b>	134,25	129,75	144,25	408,25	
<b>Rataan</b>	11,19	10,81	12,02		11,34

Daftar Sidik Ragam Panjang Umbi Tanaman Ubi Jalar

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tabel 0,05
Blok	2	9,18	4,59	2,75 <sup>tn</sup>	3,44
Perlakuan	11	18,31	1,66	1,00 <sup>tn</sup>	2,26
I	2	9,80	4,90	2,93 <sup>tn</sup>	3,44
Linier	1	3,38	3,38	2,02 <sup>tn</sup>	4,30
Kuadratik	1	6,42	6,42	3,84 <sup>tn</sup>	4,30
U	3	4,84	1,61	0,96 <sup>tn</sup>	3,05
Linier	1	0,90	0,90	0,54 <sup>tn</sup>	4,30
Kuadratik	1	3,84	3,84	2,29 <sup>tn</sup>	4,30
Kubik	1	0,13	0,13	0,08 <sup>tn</sup>	4,30
Interaksi	6	3,68	0,61	0,37 <sup>tn</sup>	2,55
Galat	22	36,78	1,67		
Total	35	64,27			

Keterangan : tn : tidak nyata

KK : 11,40%

Lampiran 11. Lingkar Umbi Tanaman Ubi Jalar (cm)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
I <sub>0</sub> U <sub>0</sub>	6,27	5,97	6,10	18,33	6,11
I <sub>0</sub> U <sub>1</sub>	4,35	6,40	6,47	17,22	5,74
I <sub>0</sub> U <sub>2</sub>	6,53	6,67	6,10	19,30	6,43
I <sub>0</sub> U <sub>3</sub>	6,77	6,03	8,73	21,53	7,18
I <sub>1</sub> U <sub>0</sub>	6,53	4,73	6,23	17,50	5,83
I <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	5,79	6,40	6,07	18,26	6,09
I <sub>1</sub> U <sub>2</sub>	6,70	4,19	6,37	17,26	5,75
I <sub>1</sub> U <sub>3</sub>	3,76	6,47	6,53	16,76	5,59
I <sub>2</sub> U <sub>0</sub>	6,50	6,50	5,97	18,97	6,32
I <sub>2</sub> U <sub>1</sub>	6,60	3,74	6,70	17,04	5,68
I <sub>2</sub> U <sub>2</sub>	6,73	6,73	5,18	18,65	6,22
I <sub>2</sub> U <sub>3</sub>	8,77	6,87	8,64	24,28	8,09
<b>TOTAL</b>	75,30	70,69	79,09	225,08	
<b>Rataan</b>	6,28	5,89	6,59		6,25

Daftar Sidik Ragam Lingkar Umbi Tanaman Ubi Jalar

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tabel 0,05
Blok	2	2,94	1,47	1,32 <sup>tn</sup>	3,44
Perlakuan	11	17,36	1,58	1,41 <sup>tn</sup>	2,26
I	2	3,73	1,86	1,67 <sup>tn</sup>	3,44
Linier	1	0,27	0,27	0,24 <sup>tn</sup>	4,30
Kuadratik	1	3,46	3,46	3,10 <sup>tn</sup>	4,30
U	3	6,34	2,11	1,89 <sup>tn</sup>	3,05
Linier	1	3,75	3,75	3,36 <sup>tn</sup>	4,30
Kuadratik	1	2,59	2,59	2,32 <sup>tn</sup>	4,30
Kubik	1	0,05	0,05	0,05 <sup>tn</sup>	4,30
Interaksi	6	7,30	1,22	1,09 <sup>tn</sup>	2,55
Galat	22	24,55	1,12		
Total	35	44,85			

Keterangan : \* :nyata

tn :tidak nyata

KK : 16,89 %

Lampiran12. Berat Umbi per Tanaman Ubi Jalar (g)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
I <sub>0</sub> U <sub>0</sub>	1,03	0,83	0,67	2,53	0,84
I <sub>0</sub> U <sub>1</sub>	0,70	0,77	0,90	2,37	0,79
I <sub>0</sub> U <sub>2</sub>	0,87	0,93	0,93	2,73	0,91
I <sub>0</sub> U <sub>3</sub>	0,97	1,17	1,10	3,23	1,08
I <sub>1</sub> U <sub>0</sub>	1,27	1,10	0,77	3,13	1,04
I <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	1,17	0,87	0,97	3,00	1,00
I <sub>1</sub> U <sub>2</sub>	1,00	1,10	1,17	3,27	1,09
I <sub>1</sub> U <sub>3</sub>	1,23	0,87	1,10	3,20	1,07
I <sub>2</sub> U <sub>0</sub>	0,90	0,97	1,33	3,20	1,07
I <sub>2</sub> U <sub>1</sub>	0,93	1,30	1,07	3,30	1,10
I <sub>2</sub> U <sub>2</sub>	0,93	0,93	0,90	2,77	0,92
I <sub>2</sub> U <sub>3</sub>	0,97	1,03	0,97	2,97	0,99
<b>TOTAL</b>	11,97	11,87	11,87	35,70	
<b>Rataan</b>	1,00	0,99	0,99		0,99

Daftar Sidik Ragam Berat Umbi per Tanaman Ubi Jalar

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tabel 0,05
Blok	2	0,00	0,00	0,01 <sup>tn</sup>	3,44
Perlakuan	11	0,35	0,03	1,27 <sup>tn</sup>	2,26
I	2	0,14	0,07	2,77 <sup>tn</sup>	3,44
Linier	1	0,08	0,08	3,10 <sup>tn</sup>	4,30
Kuadratik	1	0,06	0,06	2,44 <sup>tn</sup>	4,30
U	3	0,04	0,01	0,47 <sup>tn</sup>	3,05
Linier	1	0,02	0,02	0,64 <sup>tn</sup>	4,30
Kuadratik	1	0,02	0,02	0,77 <sup>tn</sup>	4,30
Kubik	1	0,00	0,00	0,05 <sup>tn</sup>	4,30
Interaksi	6	0,18	0,03	1,17 <sup>tn</sup>	2,55
Galat	22	0,55	0,03		
Total	35	0,90			

Keterangan : \* :nyata

tn :tidak nyata

KK : 15,97%

Lampiran13. Berat Umbi per Plot Tanaman Ubi Jalar (kg)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
I <sub>0</sub> U <sub>0</sub>	7,97	5,68	7,86	21,51	7,17
I <sub>0</sub> U <sub>1</sub>	7,65	7,77	7,50	22,92	7,64
I <sub>0</sub> U <sub>2</sub>	6,50	8,83	6,76	22,09	7,36
I <sub>0</sub> U <sub>3</sub>	6,89	7,93	7,85	22,67	7,56
I <sub>1</sub> U <sub>0</sub>	7,23	8,00	6,73	21,96	7,32
I <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	7,14	8,40	7,77	23,31	7,77
I <sub>1</sub> U <sub>2</sub>	7,96	8,47	7,49	23,92	7,97
I <sub>1</sub> U <sub>3</sub>	7,94	7,70	8,23	23,87	7,96
I <sub>2</sub> U <sub>0</sub>	8,07	8,23	8,33	24,63	8,21
I <sub>2</sub> U <sub>1</sub>	8,27	8,33	8,17	24,77	8,26
I <sub>2</sub> U <sub>2</sub>	7,87	8,07	8,07	24,00	8,00
I <sub>2</sub> U <sub>3</sub>	8,63	8,30	7,97	24,90	8,30
<b>TOTAL</b>	92,11	95,71	92,73	280,55	
<b>Rataan</b>	7,68	7,98	7,73		7,79

Daftar Sidik Ragam Berat Umbi per Plot Tanaman Ubi Jalar

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tabel
					0,05
Blok	2	0,62	0,31	0,74 <sup>tn</sup>	3,44
Perlakuan	11	4,87	0,44	1,06 <sup>tn</sup>	2,26
I	2	3,48	1,74	4,16 <sup>*</sup>	3,44
Linier	1	3,46	3,46	8,25 <sup>*</sup>	4,30
Kuadratik	1	0,03	0,03	0,06 <sup>tn</sup>	4,30
U	3	0,73	0,24	0,58 <sup>tn</sup>	3,05
Linier	1	0,46	0,46	1,09 <sup>tn</sup>	4,30
Kuadratik	1	0,06	0,06	0,14 <sup>tn</sup>	4,30
Kubik	1	0,06	0,06	0,15 <sup>tn</sup>	4,30
Interaksi	6	0,65	0,11	0,26 <sup>tn</sup>	2,55
Galat	22	9,22	0,42		
Total	35	14,71			

Keterangan : \* :nyata

tn :tidak nyata

KK :8,31 %