

**PENGARUH PEMBERIAN LIMBAH KULIT KOPI DAN PUPUK
PHOSPHAT TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN
UBI JALAR (*Ipomea batatas* L.)**

S K R I P S I

OLEH:

**M. IRSAN HIDAYAT LUBIS
1204290139
AGROTEKNOLOGI**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2018**

**PENGARUH PEMBERIAN LIMBAH KULIT KOPI DAN PUPUK
PHOSPHAT TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN
UBI JALAR (*Ipomea batatas* L.)**

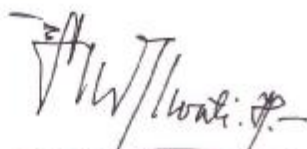
SKRIPSI

OLEH

**M. IRSAN HIDAYAT LUBIS
1204290139
AGROTEKNOLOGI**

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

Komisi Pembimbing


Ir. Suryawaty, M.S.
Ketua


Hadrinan Khair, S.P., M.Sc.
Anggota


Disahkan Oleh :
Dekan

Ir. Asritanarni Munar, M.P.

Tanggal Lulus : 04 April 2018

PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : **M.Irsan Hidayat Lubis**
NPM : **1204290139**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini **“PENGARUH PEMBERIAN LIMBAH KULIT KOPI DAN PUPUK PHOSPHAT TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN UBI JALAR (*Ipomea batatas* L.)”** berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk 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 dikemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarism), 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.

Maden, Maret 2018
; menyatakan



6000
ENAM RIBURUPIAH

M.Irsan Hidayat Lubis

RINGKASAN

M. IRSAN HIDAYAT LUBIS, Skripsi berjudul “**pengaruh pemberian limbah kulit kopi dan pupuk phosphat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman ubi jalar (*Ipomea batatas L.*)**”. Dibimbing oleh Ibu Ir. Suryawaty, M.S. sebagai Ketua Komisi Pembimbing dan Bapak Hadriman Khair, S.P., M.Sc. sebagai Anggota Komisi Pembimbing. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian limbah kulit kopi dan pupuk phosphat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman ubi jalar.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2017 sampai dengan november 2017 di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang terletak di jalan Tuar kecamatan Medan Amplas dengan ketinggian tempat 25m dpl. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial terdiri dari 2 faktor yang diteliti, yaitu : Faktor pemberian limbah kulit kopi terbagi 4 taraf yaitu K_0 = tanpa perlakuan, $K_1=100\text{g/tanaman}$, $K_2= 200 \text{ g/tanaman}$, $K_3 = 300 \text{ g/tanaman}$. Sedangkan faktor pupuk phosphat terbagi 4 taraf yaitu P_0 =tanpa perlakuan, $P_1 = 35 \text{ g/tanaman}$, $P_2 = 70 \text{ g/tanaman}$, $P_3 = 105 \text{ g/tanaman}$. Terdapat 16 kombinasi perlakuan, ulangan penelitian terdiri 3 ulangan, menghasilkan 48 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 5 tanaman, jumlah tanaman sampel per plot 3 tanaman, jumlah tanaman sampel seluruhnya 144 tanaman dan jumlah tanaman seluruhnya 240 tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian limbah kulit kopi dengan dosis 300 g/tanaman berpengaruh terhadap parameter panjang sulur dan jumlah cabang tanaman ubi jalar. Pemberian pupuk phosphat dengan dosis 105 g/tanaman berpengaruh terhadap parameter jumlah umbi dan berat umbi per plot tanaman ubi jalar. Sedangkan interaksinya memberikan hasil terhadap pertumbuhan dan produksi pada tanaman ubi jalar.

SUMMARY

M. IRSAN HIDAYAT LUBIS, This thesis entitled "The influence of giving of very coffee skin waste and phosphate fertilizer to growth and production of sweet potato plant (*Ipomea Batatas L.*)". Guided by: Mrs. Ir. Suryawati, M.S. As Chairman of the Advisory Committee and. Mr. Hadriman Khair, S.P., M.Sc. As a Member of the Advisory Committee. The purpose of this research is to know the effect of giving waste of coffee skin and phosphate fertilizer to growth and production of sweet potato.

This research was conducted on August 2017 until november 2017 in experimental garden of Agriculture Faculty of Muhammadiyah University of North Sumatera which is located on the ground of Medan Amplas sub district with altitude 25m asl. This research uses Factorial Randomized Block Design (RBD) consist of 2 factors studied, that is: The factor of giving of skin skin waste is divided into 4 levels ie K0 = without treatment, K1 = 100 g / plant, K2 = 200 g / plant, K3 = 300 g / plants. While phospat fertilizer factor is divided into 4 levels ie P0 = without treatment, P1 = 35 g / plant, P2 = 70 g / plant, P3 = 105 g / plant. There were 16 treatment combinations, 3 replicates, 48 plots, 200 cm research plot, 100 cm wide research width, 100 cm interval spacing, 50 cm plot spacing, number of plants per plant 5 plants, number of sample plants per plot of 3 plants, the total number of plant samples is 144 plants and the total number of plants is 240 plants.

The results showed that giving of coffee skin waste with dose of 300 g / plant had significant effect on parameter of vine length and number of branch of sweet potato plant. Provision of phosphate fertilizer with a dose of 105 g / plant significantly affect the parameters of the number of tubers and tuber weight per sweet potato plot. While the interaction gives to growth and production at sweet potato plant.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 24 april 1994, di Bandar Selamat, anak pertama dari empat bersaudara dari pasangan orang tua Ayahanda Drs.Rasyid Lubis dan Ibunda Inggit Karningsih.

Jenjang pendidikan dimulai dari Sekolah Dasar (SD) Negeri 102089 Tebing Tinggi,Serdang Bedagai, tamat pada Tahun 2006. Kemudian melanjutkan di Sekolah Menengah Pertama (SMP) Swasta Yapendak Pabatu, tamat pada Tahun 2009 dan melanjutkan di Sekolah Menegah Atas (SMA) Swasta Perguruan Inti Nusantara Tebing Tinggi, tamat pada Tahun 2012.

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 IV Kebun Pabatu, Sumatera Utara.

4. Melaksanakan penelitian dan praktek skripsi di jl.Tuar,Amplas, Medan.
Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus 2017 sampai dengan November 2017.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “Pengaruh Pemberian Limbah Kulit Kopi dan Pupuk Phosphat Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Ubi jalar (*Ipomea batatas* L.)”. Salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Pertanian S-1 pada Program Studi Agroekotnologi, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga penulis atas kesabaran, kasih sayang dan dalam mendidik penulis serta memberikan dan dukungannya baik moril maupun spiritual hingga terselesainya penyusunan skripsi.
2. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Ibu Ir. Hj. Asritanarni Munar, M.P.
3. Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Ibu Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si
4. Wakil Dekan III Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Bapak Muhammad Thamrin, S.P., M.Si.
5. Ketua Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Ibu Dr. Ir. Wan Afriani Barus, M.P.
6. Komisi Pembimbing I dan II, Ibu Ir. Suryawaty M.S. dan Bapak Hadriman Khair S.P., M.Sc yang telah meluangkan waktu dan pemikiran untuk membimbing penulis sehingga selesainya skripsi ini.

7. Seluruh staf pengajar, karyawan dan civitas akademika Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Rekan–rekan agroekoteknologi angkatan 2012, khusus nya teman–teman agroekoteknologi 3 yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan serta semangat kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, baik isi maupun kaidah penulisannya. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran konstruktif dari semua pihak untuk kesempurnaan.

Medan, April 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	
iii	
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	3
Hipotesis	3
Kegunaan Penelitian.....	3
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
Botani Tanaman	4
Syarat Tumbuh.....	5
Peranan Limbah Kulit Kopi.....	7
Peranan Pupuk Phospat	8
BAHAN DAN METODE.....	10
Tempat dan Waktu	10
Bahan dan Alat	10

Pelaksanaan Penelitian	12
Pembuatan Limbah Kulit Kopi	12
Persiapan Lahan	12
Pembuatan Plot.....	13
Persiapan Bahan Tanam.....	13
Aplikasi Limbah Kulit Kopi	13
Penanaman	13
Aplikasi Perlakuan.....	14
Pemeliharaan	14
Parameter Pengamatan	15
Panjang Sulur	15
Jumlah Cabang per Tanaman.....	16
Jumlah Umbi per Tanaman.....	16
Berat Umbi per Tanaman.....	16
Berat Umbi per Plot.....	16
Panjang Umbi.....	16
HASIL DAN PEMBAHASAN	17
KESIMPULAN DAN SARAN	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	31

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar dengan Pemberian Limbah Kulit Kopi dan Pupuk Phosphat Umur 10 MST	17
2.	Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar dengan Pemberian Limbah Kulit Kopi dan Pupuk Phosphat Umur 10 MST	19
3.	Jumlah Umbi Tanaman Ubi Jalar dengan Pemberian Limbah Kulit Kopi dan Pupuk Phosphat.....	21
4.	Berat Umbi per Tanaman Ubi Jalar dengan Pemberian Limbah Kulit Kopi dan Pupuk Phosphat.....	23
5.	Berat Umbi per Plot Tanaman Ubi Jalar dengan Pemberian Limbah Kulit Kopi dan Pupuk Phosphat.....	24
6.	Panjang Umbi Ubi Jalar dengan Pemberian Limbah Kulit Kopi dan Pupuk Phosphat.....	26

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1.	Hubungan Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar dengan Limbah Kulit Kopi.....	18
2.	Hubungan Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar dengan Limbah Kulit Kopi.....	20
3.	Hubungan Jumlah Umbi Tanaman Ubi Jalar dengan Pupuk Phosphat	22
4.	Hubungan Berat Umbi per Plot Tanaman Ubi Jalar dengan Pupuk Phosphat	25

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Bagan Plot Penelitian	32
2.	Bagan Sampel Penelitian	33
3.	Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar 4 MST dan Daftar Sidik Ragam Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar 4 MST.....	34
4.	Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar 6 MST dan Daftar Sidik Ragam Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar 6 MST	35
5.	Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar 8 MST dan Daftar Sidik Ragam Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar 8 MST	36
6.	Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar 10 MST dan Daftar Sidik Ragam Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar 10 MST	37
7.	Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar 4 MST dan Daftar Sidik Ragam Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar 4 MST	38
8.	Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar 6 MST dan Daftar Sidik Ragam Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar 6 MST	39
9.	Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar 8 MST dan Daftar Sidik Ragam Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar 8 MST	40
10.	Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar 10 MST dan Daftar Sidik Ragam Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar 10 MST.....	41
11.	Jumlah Umbi Tanaman Ubi Jalar dan Daftar Sidik Ragam Jumlah Umbi Tanaman Ubi Jalar	42
12.	Berat Umbi per Tanaman Ubi Jalar dan Daftar Sidik Ragam Berat Umbi per Tanaman Ubi Jalar	43
13.	Berat Umbi per Plot Tanaman Ubi Jalar dan Daftar Sidik Ragam Berat Umbi per Plot Tanaman Ubi Jalar	44
14.	Panjang Umbi Tanaman Ubi Jalar dan Daftar Sidik Ragam Panjang Umbi Tanaman Ubi Jalar	

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) merupakan salah satu tanaman karbohidrat non biji yang penting. Di Indonesia pada umumnya ubi jalar digunakan untuk makanan sampingan atau untuk mengurangi kekurangan pangan, namun di Papua dan Maluku ubi jalar digunakan sebagai makanan pokok sepanjang tahun. Selain dimanfaatkan dalam bentuk umbi segar, ubi jalar juga dimanfaatkan sebagai bahan baku industri saus, pati, kue dan etanol. Ubi jalar merupakan kelompok pangan lokal yang berpotensi untuk dikembangkan yang menunjang program diversifikasi pangan non beras menuju ketahanan pangan. (Litbang Pertanian, 2011).

Ubi jalar memiliki peranan yang besar dalam pembangunan pertanian sehingga prospeknya sangat cerah apabila dikelola dan dikembangkan secara agribisnis. Di negara-negara yang sudah maju ubi jalar dipergunakan sebagai bahan baku dalam kegiatan aneka industri seperti industri fermentasi, tekstil, lem, kosmetika, farmasi, makanan dan pembuatan sirup. Permintaan ubi jalar dalam negeri semakin meningkat untuk memenuhi kebutuhan industri. Didalam negeri ubi jalar sudah sangat dikenal oleh masyarakat bahkan di beberapa tempat masih dipergunakan sebagai makanan pokok. Dalam kapasitas sebagai bahan pangan, ubi jalar merupakan sumber energi yang cukup besar dibandingkan dengan padi dan jagung. Ubi jalar yang ditanam dengan luas satu hektar menghasilkan sekitar 20 s/d 30 ton ubi. Dengan potensi yang sedemikian besar maka ubi jalar dapat dikembangkan produktivitasnya untuk meningkatkan pendapatan (Anonim, 2007).

Masalah utama yang dihadapi dalam kegiatan usaha tani ubi jalar adalah rendahnya produksi rata-rata per hektar lahan. Produktivitas ubi jalar pada tahun 2007- 2011 masih berkisar antara 10-12 ton/ha, masih jauh dari potensi hasil yang bisa mencapai 20-30 ton/ha tergantung dari varietas, asal bibit, sifat tanah dan pemeliharannya (Litbang Pertanian, 2011).

Tanaman kopi merupakan salah satu tanaman perkebunan yang banyak terdapat di Indonesia yang mempunyai peluang untuk dikembangkan dalam rangka usaha memperbesar pendapatan negara dan meningkatkan penghasilan pengusaha dan petani. Dimana masih banyak petani yang membuang begitu saja kulit kopi di pekarangan rumahnya maupun dikebun tanpa mengomposkan kulit kopi terlebih dahulu dimana seperti kita tahu kulit kopi mudah untuk terdekomposisi. Kadar C-organik kulit kopi adalah 45,3%, kadar nitrogen 2,98%, fosfor 0,18% dan kalium 2,26%. Selain itu kulit kopi juga mengandung unsur Ca, Mg, Mn, Fe, Cu dan Zn. Dalam 1 ha areal pertanaman kopi akan memproduksi limbah segar sekitar 1,8 ton setara dengan produksi limbah kering 630 kg (Sahputra, 2011).

Phosphat salah satu unsur hara selain nitrogen, hidrogen, carbon, oksigen dan sulfur, keberadaan di dalam phosphat relatif sangat kecil jika dibanding unsur makro yang lain. Phosphat merupakan unsur hara penting, unsur hara ini merupakan limiting faktor (faktor pembatas) dalam ekosistem perairan (Agus, 2008).

Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh pemberian limbah kulit kopi dan pupuk Phosphat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.)

Hipotesis

1. Ada pengaruh pemberian limbah kulit kopi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman ubi jalar.
2. Ada pengaruh pemberian pupuk phosphat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman ubi jalar.
3. Ada interaksi antara pengaruh pemberian limbah kulit kopi dan pupuk phosphat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman ubi jalar.

Kegunaan

1. Sebagai penelitian ilmiah yang merupakan dasar penyusunan skripsi dalam memenuhi salah satu persyaratan mendapatkan gelar Sarjana S-1 pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Sebagai sumber informasi bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

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 Amertika bagian tengah. Nikolai Ivanovich Vavilov, seorang ahli botani Soviet memastikan daerah sentrum primer asal tanaman ubi jalar adalah Amerika Tengah. Klasifikasi Tanaman ubi jalar (*Ipomea batatas* L) termasuk Kingdom *Plantae*, Divisi *Spermatophyta*, Kelas *Dicotyledonae*, Ordo *Convolvulales*, Famili *Convolvulaceae*, Genus *Ipomea*, Species *Ipomea batatas* L. (Destialisma, 2010).

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, 2007).

Tanaman ubi jalar memiliki batang lunak, berbentuk bulat dan teras bagian tengah bergabus, batang ubi jlar beruas-ruas dan panjang satu ruas antara 1-3 cm dan setiap ruas ditumbuhi daun, akar dan tunas atau cabang. Panjang batang utama beragam yaitu tergantung varietasnya, dan umumnya berkisar antara 2-3 meter untuk varietas ubi jalar merambat (Juanda dan Cahyono, 2000).

Daun ubi jalar berbentuk bulat, menyerupai jantung (hati) atau jari tangan, ditopang tangkai yang tegak. Tipe daun bervariasi yaitu rata, berlekuk dangkal dan menjari, sedangkan ujung runcing atau tumpul. Warna daun dari hijau tua

sampai kekuningan, sedangkan warna tangkai daun dan tulang daun antara hijau sampai ungu, sesuai warna batangnya (Rukmana, 1997).

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, dan biasanya memerlukan pengausan (skarifikasi) untuk membantu perkecambahan (Hermawati, 2014).

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 memperbanyak tanaman secara generatif untuk menghasilkan varietas ubi jalar yang baru (Juanda dan Cahyono, 2000).

Syarat Tumbuh

Iklim

Ubi jalar termasuk tanaman tropis dan dapat tumbuh di daerah subtropics. Ubi jalar dapat tumbuh baik serta memberikan hasil tinggi dengan persyaratan iklim yang sesuai selama pertumbuhannya. Suhu minimum 16⁰ C, suhu maksimum 40⁰ C dan suhu optimum 21-27⁰ C. Di luar kisaran suhu optimum pertumbuhannya akan terhambat. Ubi jalar umumnya ditanam di dataran rendah (kurang dari 500 mdpl) dengan suhu rata-rata 27⁰ 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. Tanah yang optimum untuk tanaman ubi jalar adalah pasir berlempung yang kaya bahan organik dan berdrainase baik. Derajat keasaman yang baik untuk tanaman ubi jalar adalah pada pH 5,5-7,5 (Richana, 2012).

Keragaman yang terdapat dalam suatu spesies disebabkan oleh dua faktor, keragaman yang disebabkan oleh lingkungan, keragaman yang disebabkan oleh sifat – sifat yang diwariskan atau genetik. Ragam lingkungan dapat diketahui bila tanaman dengan genetik yang bersamaan ditanam pada lingkungan yang berbeda. Misalnya galur murni ditanam pada berbagai tingkat kesuburan tanah dan ragam genetik terjadi sebagai akibat bahwa tanaman mempunyai karakter genetik yang berbeda ditanam pada lingkungan yang sama. Lingkungan tumbuh tanaman memengaruhi pertumbuhan tanaman, sulit untuk mengetahui apakah tanaman yang superior menurut fenotifnya disebabkan faktor genetik atau lingkungan (Supadmi, 2009).

Tanah

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).

Ubi jalar dapat tumbuh diberbagai jenis tanah, namun hasil terbaik akan didapat bila ditanam pada tanah lempung berpasir yang kaya akan bahan organik

dengan drainase yang baik. Perkembangan umbi akan terhambat oleh struktur tanah bila ditanam pada tanah lempung berat, sehingga dapat mengurangi hasil dan bentuk umbinya 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 Formicarius*). 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).

Limbah Kulit Kopi

Limbah kulit kopi termasuk limbah padat yang mengandung beberapa unsur makro yaitu Nitrogen, Phosphor, dan Kalium (Mulia Afrizon, 2010). Limbah kulit kopi banyak ditemukan di Desa Tegal Maja, Dusun Mengkudu. Di desa ini limbah kulit kopi banyak dibuang atau ditumpuk begitu saja di lahan kosong dekat pemukiman penduduk setempat, tanpa ada warga yang berinisiatif untuk memanfaatkannya atau mengolahnya sebagai pupuk organik yang baik untuk pertumbuhan tanaman. Limbah kulit kopi yang digunakan dalam penelitian ini, sebelumnya telah dianalisis kandungan unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium di Laboratorium Ilmu Tanah (UNRAM) dengan hasil sebagai berikut:

1. kandungan nitrogen pada limbah kulit kopi sebanyak 0,18%,

2. kandungan fosfor pada limbah kulit kopi sebanyak 0,10%.
3. kandungan kalium pada limbah kulit kopi sebanyak 0,52%. Berdasarkan data awal tersebut dapat dijadikan sebagai pupuk organik untuk pertumbuhan tanaman.

Pupuk Phosphat

Pemupukan phosphat dapat merangsang pertumbuhan bibit tanaman. Phosphat merangsang pembentukan bunga, buah dan biji. Bahkan mampu mempercepat pemasakan buah dan membuat biji menjadi lebih bernas. Pemupukan Phosphat sangat diperlukan oleh tanaman yang tumbuh di daerah dingin, tanaman dengan perkembangan akar yang lambat atau terhambat dan tanaman yang seluruhnya dipanen (Novizan, 2002).

Mekanisme Serapan Unsur Hara

Serapan unsur hara tidaklah terbatas pada bagian akar yang muda dan tidak menghabus, tetapi juga terjadi pada akar dengan pertumbuhan sekunder dan mempunyai periderma. Akar rambut akan berkembang penuh pada mintakat yang melakukan penyerapan aktif.

Pengambilan (*up take*) ion hara menunjukkan pada pemindahan suatu ion kedalam tubuh tanaman tanpa memandang mekanisme atau melibatkan metabolis, istilah pemindahan ion ini menunjukkan pada suatu proses lebih khusus yakni pemindahan aktif suatu ion dengan melintasi suatu dinding pembatas (Wadleigh, 2012). Terdapat tiga proses yang dapat terlibat dalam pemindahan ion hara melintasi membrane serap akar tanaman yaitu:

1. Difusi yaitu mengalirnya atau berpindahya suatu zat dalam pelarut dari bagian berkonsentrasi tinggi ke bagian yang berkonsentrasi rendah.
2. Intersepsi akar yaitu akar tanaman tumbuh memasuki ruangan pori tanah yang di tempati unsur hara sehingga antara akar dan unsur hara terjadi kontak yang sangat dekat dan selanjutnya terjadi pertukaran ion.
3. Aliran massa yaitu gerakan unsur hara di dalam tanah menuju permukaan akar tanaman bersama-sama gerakan massa air. (Siregar, 2014).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus 2017 sampai dengan November 2017 di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang terletak di Jalan Tuar Kecamatan Medan Amplas dengan ketinggian tempat ± 25 mdpl.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan stek ubi jalar, pupuk fosfat, limbah kulit kopi, fungisida Dithane M-45 dan Insektisida Decis 2,5 EC.

Alat- alat yang dipakai Cangkul, parang babat, gembor, handspreyer, timbangan, papan plat sampel alat tulis dan kalkulator.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor yaitu :

1. Limbah kulit kopi (K), terdiri 4 taraf :

K_0 : Tanpa perlakuan

K_1 : 100 g/tanaman

K_2 : 200 g/tanaman

K_3 : 300 g/tanaman

2. Pupuk fosfat (P), terdiri 4 taraf :

P₀ : Tanpa perlakuan

P₁ : 35 g/tanaman

P₂ : 70 g/tanaman

P₃ : 105 g/tanaman

Jumlah kombinasi perlakuan $4 \times 4 = 16$ kombinasi, yaitu :

K ₀ P ₀	K ₁ P ₀	K ₂ P ₀	K ₃ P ₀
K ₀ P ₁	K ₁ P ₁	K ₂ P ₁	K ₃ P ₁
K ₀ P ₂	K ₁ P ₂	K ₂ P ₂	K ₃ P ₂
K ₀ P ₃	K ₁ P ₃	K ₂ P ₃	K ₃ P ₃

Jumlah ulangan : 3 ulangan

Jumlah plot : 48 plot

Jumlah tanaman per plot : 5 tanaman

Panjang plot : 100 cm

Lebar plot : 200 cm

Jarak antar plot : 50 cm

Jarak antar ulangan : 100 cm

Jarak tanam : 35 x 35 cm

Jumlah tanaman sampel per plot : 3 tanaman

Jumlah tanaman sampel seluruh : 144 tanaman

Jumlah tanaman seluruhnya : 240 tanaman

Data hasil penelitian ini dianalisis dengan ANOVA dan dilanjutkan dengan Uji beda Rataan menurut Duncan (DMRT).

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Limbah Kulit Kopi

Menurut Muryanto, (2004), proses pembuatan limbah kulit kopi adalah sebagai berikut

1. Kulit kopi diambil dari petani kopi sebanyak 80 kg.
2. Kulit kopi dikumpulkan lalu dimasukkan ke dalam tong yang telah disediakan
3. Menyiapkan aktivator pengomposan. Jenis aktivator yang digunakan adalah (EM-4) sebanyak 100 ml dan dilarutkan dengan 1 liter air, lalu di tambah dengan 250 gram gula jawa yang sudah dilarutkan, kemudian di siramkan ke kulit kopi, lalu tutup tong, usahakan jangan ada celah tempat udara masuk.
4. Masa inkubasi pengomposan terjadi selama \pm 3 minggu, setiap 2 hari sekali dilakukan pembalikan.

Kompos kulit kopi siap pakai setelah 3 minggu, dengan keadaan aroma tidak terlalu menyengat dan berwarna kecoklatan.

Persiapan Lahan

Lahan dibersihkan dari rumput-rumputan liar (gulma). Kemudian tanah diolah dengan cangkul. Pembersihan lahan bertujuan agar tidak terjadi persaingan 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 bedengan dengan ukuran 200 cm x 100 cm, dengan tinggi bedengan 40 cm jarak antar plot 30 cm, jarak antar blok 50 dan parit drainase sedalam 40 cm untuk menghindari genangan air.

Persiapan Bahan Tanam

Bibit stek diambil dari pertanaman ubi jalar yang telah dibudidayakan yang sehat dan bebas dari hama dan penyakit. Stek diambil pada bagian tengah batang sepanjang 25 cm.

Aplikasi Limbah Kulit Kopi

Aplikasi pupuk kulit kopi dilakukan 1 minggu sebelum penanaman dengan meletakkan kompos kulit kopi yang sudah terdekomposisi di plot-plot sesuai dengan masing- masing perlakuan.

Penanaman

Plot yang sudah disiapkan untuk penanaman dibuat lubang tanam sedalam 10 cm dengan jarak tanam 35 cm. Jumlah bibit satu stek per lubang tanam. Bibit yang ditanam ialah 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. Bibit stek yang ditanam sesuai dengan perlakuan yang digunakan pada penelitian

Aplikasi Perlakuan

Aplikasi pupuk phosphat dilakukan dengan cara menaburkan ke tanah di sekitar tanaman. Pengaplikasian dilakukan pada saat tanaman berumur 4 minggu setelah tanam.

Pemeliharaan

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 setelah 2 - 3 MST (Minggu Setelah Tanam).

Penyiangan

Penyiangan dilakukan untuk mengendalikan gulma sekaligus mengemburkan tanah. Tumbuhan pengganggu perlu dikendalikan agar tidak menjadi saingan bagi tanaman utama dalam hal penyerapan unsur hara serta untuk mencegah serangan hama dan penyakit. Penyiangan dilakukan secara manual dengan mencabut gulma agar perakaran tanaman tidak terganggu.

Pengangkatan Batang

Pengangkatan batang dilakukan setiap 1 minggu sekali 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 dan penyakit tanaman dilakukan dengan cara manual dengan mencabut tanaman yang terserang penyakit telah tidak mempunyai presentase hidup dan diganti dengan tanaman transplanting, sedangkan pada tanaman yang terserang penyakit menjelang tanaman panen tidak diganti dengan tanaman transplanting. Jika tanaman terkena serangan hama, maka dikendalikan dengan cara manual yaitu mengambil hama dari tanaman kemudian memusnahkannya. Hama yang umum menyerang pada tanaman ubi jalar adalah ulat bulu dan ulat daun tetapi apabila serangan hama terlalu banyak akan digunakan pestisida dalam pengendaliannya.

Panen

Panen dilakukan dengan cara mencabut tanaman hingga ke akarnya. Lalu tanaman dikering anginkan dan kemudian 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 pada umur tanaman antara 8 – 10 MST.

Parameter Pengamatan

Panjang Sulur

Pengamatan panjang sulur diukur dari pangkal batang sampai titik tumbuh terpanjang dalam kondisi tanaman diluruskan. Pengukuran dilakukan pada umur 4 MST, 6 MST, 8 MST dan 10 MST.

Jumlah Cabang per Tanaman

Pengukuran jumlah cabang di lakukan pada saat tanaman berumur 4 MST, 6 MST, 8 MST, dan 10 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.

Berat Umbi per Tanaman

Berat umbi per tanaman dihitug dengan menimbang berat basah seluruh umbi pada tanaman sampel dan dilakukan pada saat panen.

Berat Umbi per Plot

Berat umbi per plot dihitug dengan cara menimbang berat basah seluruh umbi pada setiap plot dan dilakukan pada saat panen.

Panjang Umbi

Panjang umbi di ukur dari pangkal umbi sampai ujung umbi menggunakan meteran yang di lakukan saat panen. Pengukuran dilakukan pada seluruh umbi pada tanaman sampel kemudian di rata – ratakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang Sulus

Data pengamatan panjang sulus tanaman ubi jalar dengan aplikasi limbah kulit kopi dan pupuk phosphat 4, 6, 8 dan 10 minggu setelah tanam (MST) serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 3 - 6.

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa pemberian limbah kulit kopi pada umur 8 dan 10 MST berpengaruh nyata terhadap panjang sulus tanaman ubi jalar tetapi tidak berbeda nyata terhadap pemberian pupuk phosphate dan interaksi kedua perlakuan tidak nyata. Pada Tabel 1. disajikan data panjang sulus 10 MST berikut notasi hasil uji beda.

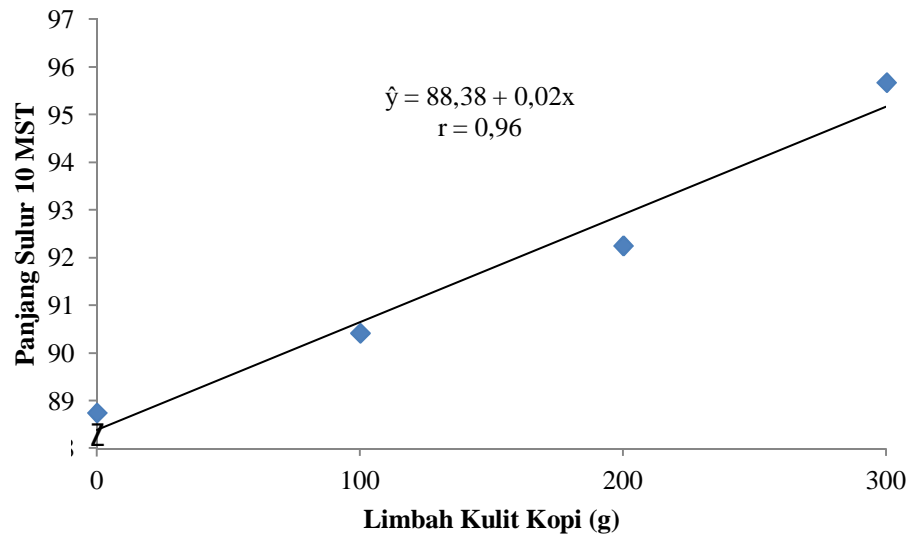
Tabel 1. Panjang Sulus Ubi Jalar (g) dengan Limbah Kulit Kopi dan Pupuk Phosphat Umur 10 MST

Kopi	Phosphat				Total
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	
K ₀	81,89	90,34	87,89	94,89	88,75c
K ₁	87,78	94,00	89,78	90,11	90,42bc
K ₂	90,78	93,56	92,45	92,22	92,25ab
K ₃	94,22	94,67	95,33	98,44	95,67a
Rataan	88,67	93,14	91,36	93,92	

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 sulus tanaman ubi jalar yang tertinggi dengan pemberian limbah kulit kopi terdapat pada perlakuan K₃ (95,67 cm), yang berbeda nyata dengan perlakuan K₀ (88,75 cm) dan perlakuan K₁ (90,42 cm) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan K₂ (92,25 cm).

Grafik hubungan panjang sulur tanaman ubi jalar dengan limbah kulit kopi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar dengan Limbah Kulit Kopi Umur 10 MST

Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat bahwa panjang sulur tanaman ubi jalar membentuk hubungan Linier positif dengan persamaan $\hat{y} = 88,38 + 0,02x$ dan nilai $r = 0,96$. Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui bahwa panjang sulur akan meningkat dengan meningkatnya dosis limbah kulit kopi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian umur 4 dan 6 MST memberikan hasil yang tidak berbeda nyata tetapi umur 8 dan 10 MST memberikan hasil yang berbeda nyata. Hal ini dikarenakan tanaman dalam menyerap unsur hara yang diberikan oleh perlakuan pupuk tersebut memerlukan waktu dalam penyerapannya. Panjang sulur umur 10 MST tertinggi pada perlakuan K_3 yaitu 95,67 cm sedangkan pada pengamatan panjang sulur yang terendah K_0 yaitu 88,75 cm, ini menunjukkan ada reaksi dari hara N yang berbeda yang dapat berpengaruh. Radzi (2011) menegaskan pupuk organik adalah pupuk

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 limbah kulit kopi dan pupuk fosfat umur 4, 6, 8 dan 10 minggu setelah tanam (MST) serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 7 - 10.

Hasil analisa sidik ragam (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa pemberian limbah kulit kopi pada umur 6, 8 dan 10 MST berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang tanaman ubi jalar tetapi tidak berbeda nyata terhadap pemberian pupuk fosfat sedangkan interaksi kedua perlakuan tidak nyata. Pada Tabel 2, disajikan data jumlah cabang 10 MST berikut notasi hasil uji beda.

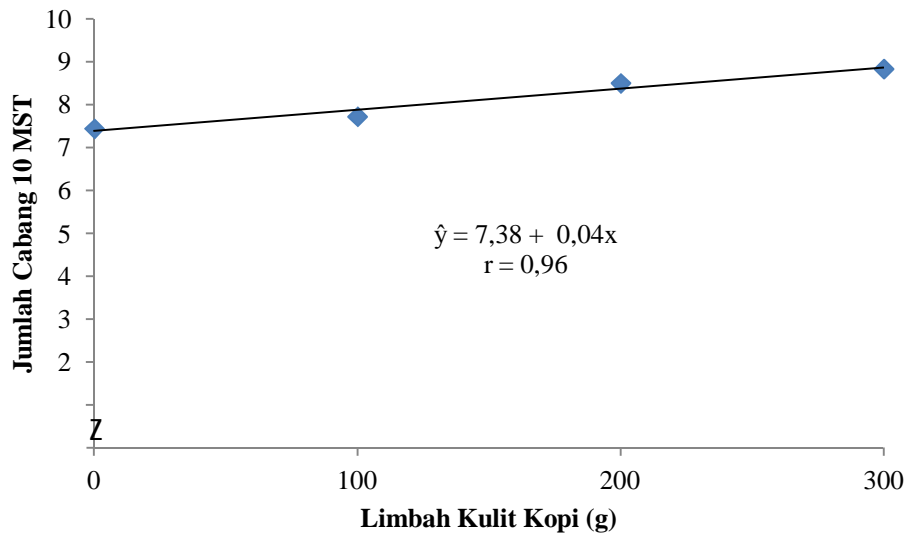
Tabel 2. Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar dengan Limbah Kulit Kopi dan Pupuk Fosfat Umur 10 MST

Kopi	Phosphat				Total
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	
K ₀	7,33	7,22	7,44	7,78	7,44c
K ₁	7,56	7,44	7,78	8,11	7,72bc
K ₂	8,67	8,44	7,78	9,11	8,50ab
K ₃	8,33	9,00	8,89	9,11	8,83a
Rataan	7,97	8,03	7,97	8,53	

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 tertinggi dengan pemberian limbah kulit kopi terdapat pada perlakuan K₃ (8,83 cabang) yang nyata dengan perlakuan K₁ (7,72 cabang) dan K₀ (7,44 cabang) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan K₂ (8,50 cabang).

Grafik hubungan jumlah cabang tanaman ubi jalar dengan limbah kulit kopi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan Jumlah Cabang Ubi Jalar dengan Limbah Kulit Kopi Umur 10 MST

Berdasarkan Gambar 2, dapat dilihat bahwa jumlah cabang tanaman ubi jalar membentuk hubungan Linier positif dengan persamaan $\hat{y} = 7,38 + 0,04x$ dan nilai $r = 0,96$. Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui bahwa jumlah cabang akan meningkat dengan meningkatnya dosis limbah kulit kopi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian limbah kulit kopi pada umur 4 MST memberikan hasil yang tidak berbeda nyata tetapi parameter jumlah cabang umur 6, 8 dan 10 MST juga memberikan hasil yang berbeda nyata. Hal ini diduga faktor cuaca yang kurang menentu sehingga mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman. Jumlah cabang umur 10 MST tertinggi pada perlakuan K_3 yaitu 8,83 cabang sedangkan jumlah daun yang terendah pada perlakuan K_0 yaitu 7,44 cabang, ini menunjukkan kandungan di dalam limbah kulit kopi cukup baik sehingga ada peningkatan jumlah cabang dengan meningkatnya dosis limbah kulit kopi. 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 CO₂ 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 unsure 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 limbah kulit kopi dan pupuk fosfat serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 11 .

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa pemberian pupuk fosfat berbeda nyata terhadap jumlah umbi tanaman ubi jalar tetapi tidak berbeda nyata terhadap pupuk kulit kopi sedangkan interaksi kedua perlakuan tidak berbeda nyata. Pada Tabel 3, disajikan data jumlah umbi berikut notasi hasil uji beda menurut metode duncan 5%.

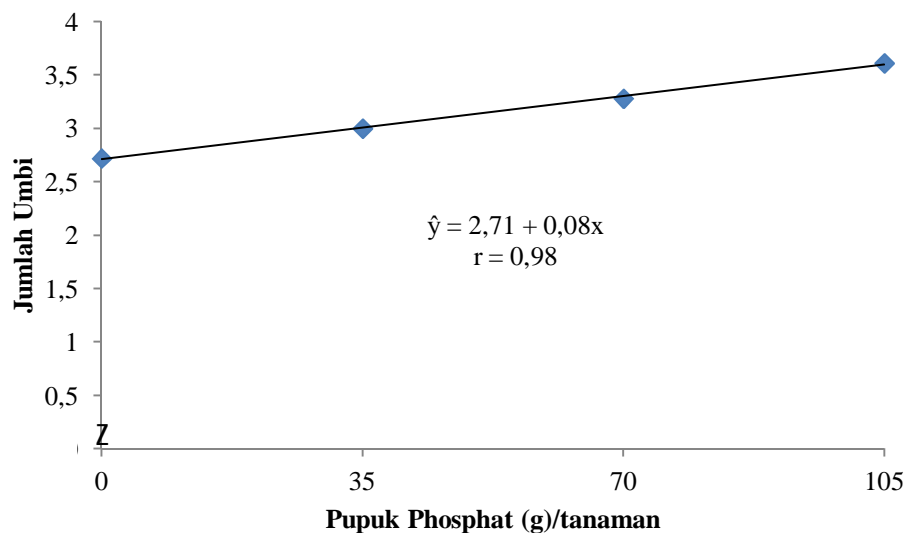
Tabel 3 . Jumlah Umbi Tanaman Ubi Jalar dengan Limbah Kulit Kopi dan Pupuk Phosphat

Kopi	Phosphat				Total
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	
K ₀	2,56	2,78	3,22	3,44	3,00
K ₁	2,55	3,11	2,89	3,44	3,00
K ₂	3,11	3,22	3,55	3,89	3,44
K ₃	2,67	2,89	3,44	3,67	3,17
Rataan	2,72c	3,00bc	3,28ab	3,61a	

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

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat bahwa jumlah umbi tanaman ubi jalar yang tertinggi dengan pemberian pupuk phosphat terdapat pada perlakuan P₃ (3,61 umbi) yang berbeda nyata dengan perlakuan P₀ (2,72 umbi) dan P₁ (3,00 umbi) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan P₂ (3,28 umbi).

Grafik hubungan jumlah umbi tanaman ubi jalar dengan pemberian pupuk phosphat dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan Jumlah Umbi Ubi Jalar dengan Limbah Kulit Kopi dan Pupuk Phosphat

Berdasarkan Gambar 3, dapat dilihat bahwa jumlah umbi tanaman ubi jalar membentuk hubungan Linier positif dengan persamaan $\hat{y} = 2,71 + 0,08x$ dan

nilai $r = 0,98$. Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui bahwa jumlah umbi akan meningkat dengan meningkatnya dosis pupuk fosfat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk fosfat pada parameter jumlah umbi memberikan hasil yang nyata tetapi memberikan hasil yang tidak nyata terhadap pemberian limbah kulit kopi. Salah satu penyebab hasil yang tidak 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 bahwa 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.

Berat Umbi per Tanaman

Data pengamatan berat umbi per tanaman ubi jalar dengan aplikasi limbah kulit kopi dan pupuk fosfat serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 12.

Berdasarkan hasil (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa limbah kulit kopi dan pupuk fosfat memberikan hasil tidak nyata terhadap berat umbi per tanaman dan juga interaksinya. Pada Tabel 4, disajikan data jumlah umbi berikut notasi hasil uji beda menurut metode duncan 5%.

Tabel 4. Berat Umbi per Tanaman Ubi Jalar dengan Limbah Kulit Kopi dan Pupuk Phosphat

Kopi	Phosphat				Total
	P0	P1	P2	P3	
K ₀	0,84	0,79	0,91	1,08	0,91
K ₁	1,04	1,00	1,14	1,07	1,06
K ₂	1,07	1,10	0,92	0,99	1,02
K ₃	1,03	1,03	1,00	1,09	1,04
Rataan	1,00	0,98	0,99	1,06	0,74

Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah kulit kopi dan pupuk phosphat 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 limbah kulit kopi dan pupuk phosphat serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 13.

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa pemberian pupuk phosphat berbeda nyata terhadap berat umbi per plot tanaman ubi jalar tetapi tidak berbeda nyata terhadap limbah kulit kopi sedangkan interaksi kedua perlakuan tidak nyata. Pada Tabel 5

disajikan data berat umbi berikut notasi hasil uji beda menurut metode duncan 5%.

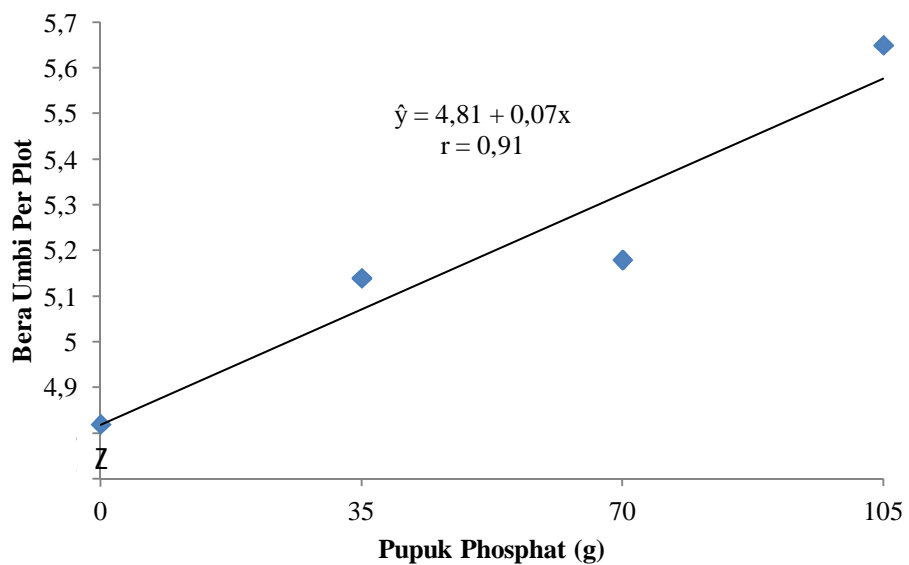
Tabel 5. Berat Umbi per Plot Ubi Jalar dengan Limbah Kulit Kopi dan Pupuk Phosphat

Kopi	Phosphat				Total
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	
K ₀	5,04	5,55	4,74	5,16	5,12
K ₁	4,73	5,13	5,31	5,77	5,24
K ₂	4,79	4,76	5,34	5,68	5,14
K ₃	4,74	5,09	5,33	6,00	5,29
Rataan	4,82c	5,14bc	5,18ab	5,65a	

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

Berdasarkan Tabel 4, dapat dilihat bahwa berat umbi per plot tanaman ubi jalar yang tertinggi dengan pemberian pupuk phosphat terdapat pada perlakuan P₃ (5,65 kg) yang berbeda nyata dengan perlakuan P₀ (4,82 kg) dan perlakuan P₁ (5,14 kg) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan P₂ (5,18 kg)

Grafik hubungan berat umbi per plot tanaman ubi jalar dengan pupuk phosphat dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hubungan Berat Umbi per Plot Ubi Jalar dengan Pupuk Phosphat

Berdasarkan Gambar 4, dapat dilihat bahwa berat umbi per plot tanaman ubi jalar membentuk hubungan Linier positif dengan persamaan $\hat{y} = 4,81 + 0,07x$ dan nilai $r = 0,91$. Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui bahwa berat umbi akan meningkat dengan meningkatnya dosis pupuk phosphat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk phosphat 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. Hal ini sesuai dengan pendapat Dartius (1990) yang mengatakan Unsur-unsur yang dibutuhkan tanaman berada dalam keadaan cukup, maka hasil metabolismenya akan membentuk protein, enzim, hormon dan karbohidrat, sehingga proses pembelahan, pembesaran dan perpanjangan sel akan berlangsung cepat dan tanaman akan tumbuh dan berproduksi optimal.

Panjang Umbi

Data pengamatan panjang umbi tanaman ubi jalar dengan pemberian limbah kulit kopi dan pupuk phosphat serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 14.

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa pemberian limbah kulit kopi, pupuk phosphat dan interaksi kedua perlakuan tersebut memberikan hasil tidak berbeda nyata. Pada Tabel 6, disajikan data berat umbi berikut notasi hasil uji beda menurut metode duncan 5%.

Tabel 6. Panjang Umbi dengan Limbah Kulit Kopi dan Pupuk Phosphat

Kopi	Phosphat				Total
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	
K ₀	10,00	10,92	11,17	10,58	10,67
K ₁	9,67	12,42	11,83	11,58	11,38
K ₂	11,25	11,67	9,92	10,75	10,90
K ₃	10,67	10,50	9,58	10,75	10,38
Rataan	10,40	11,38	10,63	10,92	8,10

Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah kulit kopi dengan pupuk phosphat memberikan hasil yang tidak nyata. Kandungan unsur hara phosphat 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 tidak optimal.

Tabel 5. Rangkuman Hasil Uji Beda Rataan Pengaruh Limbah Kulit Kopi dan Pupuk Phospat terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Ubi Jalar (*Ipomea batatas* L.)

Perlakuan	Panjang Sulur (cm)	Jumlah Cabang (cabang)	Jumlah Umbi per Tanaman	Berat Umbi per Tanaman (g)	Berat Umbi per Plot (kg)	Panjang Umbi (cm)
Limbah Kulit Kopi						
K ₀	88,75c	7,44c	3,00	0,91	5,12	10,67
K ₁	90,42bc	7,72bc	3,00	1,06	5,24	11,38
K ₂	92,25ab	8,50ab	3,44	1,02	5,14	10,90
K ₃	95,67a	8,83a	3,17	1,04	5,29	10,38
Pupuk Phospat						
P ₀	88,67	7,97	2,72c	1,00	4,82c	10,40
P ₁	93,14	8,03	3,00bc	0,98	5,14bc	11,38
P ₂	91,36	7,97	3,28ab	0,99	5,18ab	10,63
P ₃	93,92	8,53	3,61a	1,06	5,65a	10,92
Kombinasi						
K ₀ P ₀	81,89	7,33	2,56	0,84	5,04	10,00
K ₀ P ₁	90,34	7,22	2,78	0,79	5,55	10,92
K ₀ P ₂	87,89	7,44	3,22	0,91	4,74	11,17
K ₀ P ₃	94,89	7,78	3,44	1,08	5,16	10,58
K ₁ P ₀	87,78	7,56	2,55	1,04	4,73	9,67
K ₁ P ₁	94,00	7,44	3,11	1,00	5,13	12,42
K ₁ P ₂	89,78	7,78	2,89	1,14	5,31	11,83
K ₁ P ₃	90,11	8,11	3,44	1,07	5,77	11,58
K ₂ P ₀	90,78	8,67	3,11	1,07	4,79	11,25
K ₂ P ₁	93,56	8,44	3,22	1,10	4,76	11,67
K ₂ P ₂	92,45	7,78	3,55	0,92	5,34	9,92
K ₂ P ₃	92,22	9,11	3,89	0,99	5,68	10,75
K ₃ P ₀	94,22	8,33	2,67	1,03	4,74	10,67
K ₃ P ₁	94,67	9,00	2,89	1,03	5,09	10,50
K ₃ P ₂	95,33	8,89	3,44	1,00	5,33	9,58
K ₃ P ₃	98,44	9,11	3,67	1,09	6,00	10,75
KK (%)	6,44	9,88	14,98	14,40	12,15	10,90

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 limbah kulit kopi terbaik 300 g/plot berpengaruh pada panjang sulur terpanjang 95,67 cm dan jumlah cabang terbanyak 8,83.
2. Pemberian pupuk phosphat terbaik 105 g/plot berpengaruh pada jumlah umbi terbanyak 3,61 dan berat umbi per plot terberat 5,65 kg.
3. Tidak ada pengaruh interaksi dari pemberian limbah kulit kopi dan pupuk phosphat terhadap pertumbuhan 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.

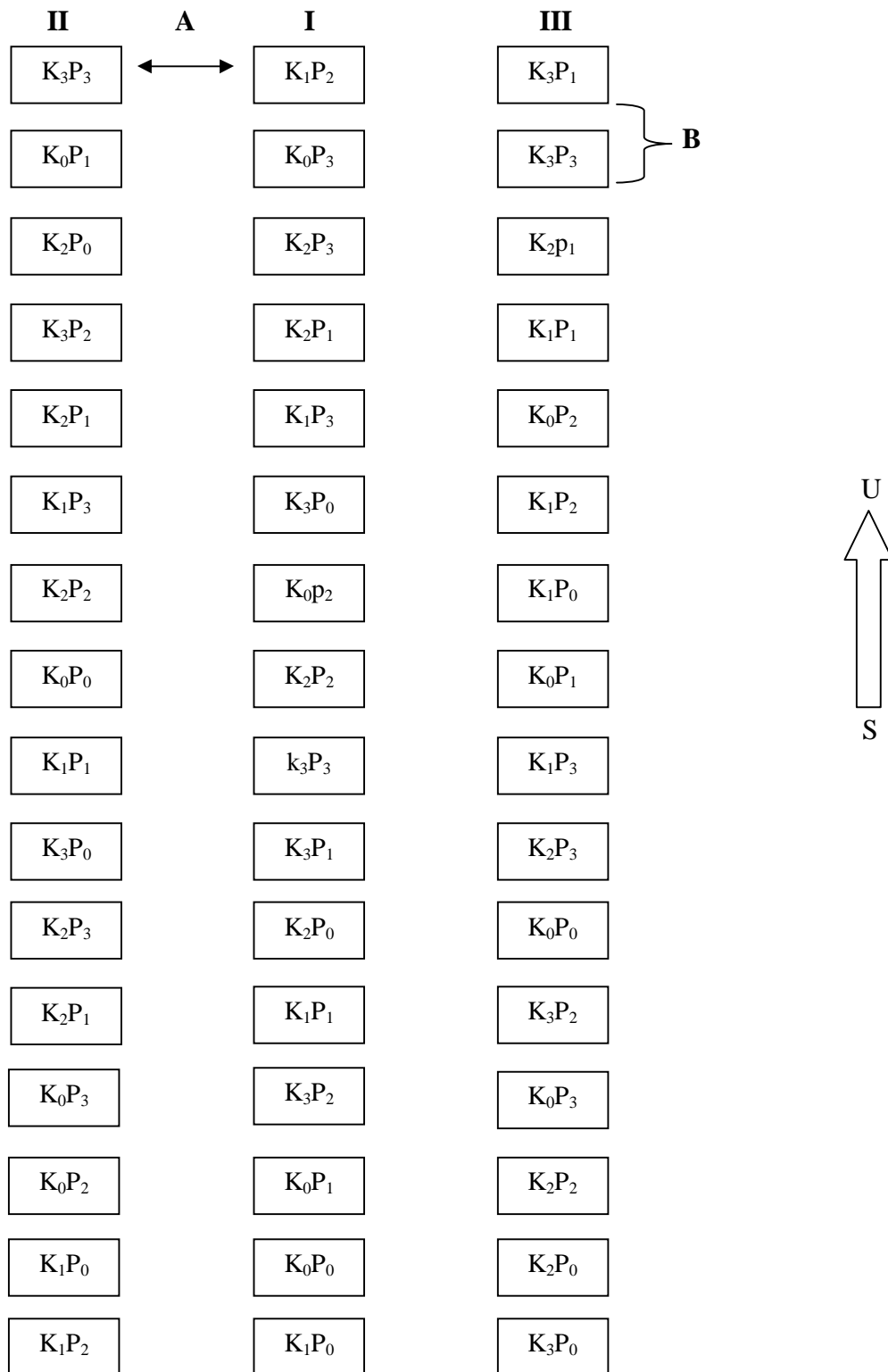
\

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, M.M. 2008. Pupuk dan Cara Pemupukan Edisi ke-5. Rieneka Cipta.Jakarta.
- Anonim. 2007. Prospek dari Tanaman Ubi Jalar (*Ipomea batatas L*) budidayafurniture.blogspot.com/2007/09/ubi-jalar. Diakses pada 01 Juli 2016.
- Bptp, 2011. Prospek Tanaman Ubi Jalar. <http://sumbar.litbang.pertanian.go.id>. Diakses pada 28 November 2015.
- Dartius. 1990. Fisiologis Tumbuhan 2. Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara, Medan. 125 hlm.
- Deputi Menegristek. 2008. Ubi Jalar / Ketela Rambat (*Ipomoea batatas*). Kantor Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi MIG Corp. warintek.ristek.go.id.
- Destialisma, 2010. Pemanfaatan Ubi Jalar. Departemen Pertanian.
- Dwidjoseputro . 2003. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Gramedia. Jakarta.
- Jedeng, I. 2011. Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*) Varietas Lokal Ungu.
- Juanda, Bambang. 2000. Ubi Jalar Budi Daya dan Analisis Usaha Tani., Yogyakarta.
- Lingga, P. dan Marsono. 2005. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya, Jakarta.150 hlm.
- Mulia, A. 2010. Respons Tanaman Sawi terhadap Pupuk Kulit Kopi pada Lahan Kering Ultisol.[www.Purplsounsri.org/dokumen/9_iriando &andri %20pardosi-revisi1](http://www.Purplsounsri.org/dokumen/9_iriando%20pardosi-revisi1). Diakses pada tanggal 23 November 2015.
- Muryanto. 2004. Meningkatkan Hasil Panen dengan Pupuk Organik. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Novizan. 2002. Pemupukan yang Efektif. Makalah pada Kursus Singkat Pertanian. Mitratani Mandiri Perdana. Jakarta..
- Radji, 2011. Kandungan Pupuk Organik Cair. K-Link Indonesia.
- Richana, N. 2012. Ubi Kayu dan Ubi Jalar. Nuansa Bandung.

- Rosmarkam dan Yuwono, 2002. Manfaat Unsur Hara bagi Tanaman. wordpress.com/2002/05/06/manfaat-unsur-hara-bagi-tanaman.html. Diakses pada tanggal 18 juli 2016.
- Rukmana, R. 1997. Ubi jalar Budidaya dan Pasca Panen. Kanisius, Yogyakarta..
- Sahputra, A. 2011. Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium Cepa* Var *ascalonicum* L.) Terhadap Pemberian Limbah Kulit Kopi dan Pupuk Organik Cair, Skripri, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Siregar 2014. Analisis Pertumbuhan Tanaman Ubi Jalar. Di akses pada tanggal 18 November 2016.
- Sonhaji,A. 2007. Mengenal dan Bertanam Ubi Jalar. Gaza publishing. Bandung.
- Supadmi, S. 2009. Studi Variasi Ubi Jalar. eprints.uns.ac.id/14939/1/229930202201208161. Diakses pada 14 Desember 2015.
- Suprpto. H. S, 2002. Bertanam kedelai. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutejo, M.M. 1995. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta, Jakarta.
- Rahmawati. 2014. Ubi jalar. Ubi Jalar Ketela Rambat (*Ipomea batatas* L).
- Widodo, J. 1997. Penampilan Agronomi Ubi Jalar pada Cara Tanaman yang Berbeda. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang. Malang. Diakses pada 11 Desember 2015.

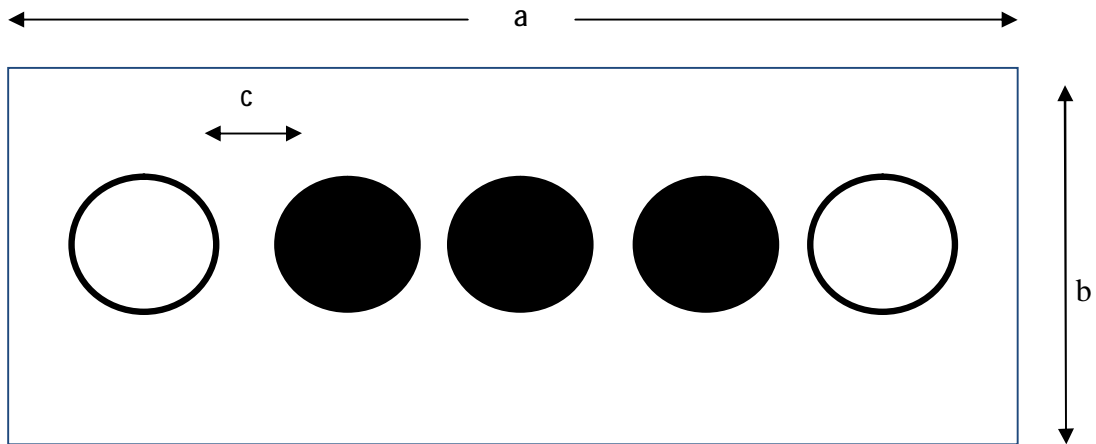
Lampiran 1. Bagan Penelitian



Keterangan : A : Jarak antara ulangan 100 cm

B : Jarak anantara plot 50 cm

Lampiran 2. Bagan Sampel Penelitian



Keterangan : a : Lebar plot 100 cm

b : Panjang plot 200 cm

c : Jarak antar tanaman 35 cm

○ : Tanaman bukan sampel

● : Tanaman sampel

Lampiran 3. Panjang Sultur Ubi Jalar (cm) 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
K ₀ P ₀	18,33	24,00	19,67	62,00	20,67
K ₀ P ₁	22,00	22,67	22,67	67,33	22,44
K ₀ P ₂	24,67	24,67	22,67	72,00	24,00
K ₀ P ₃	26,00	24,00	21,33	71,33	23,78
K ₁ P ₀	23,33	20,67	26,00	70,00	23,33
K ₁ P ₁	20,67	22,00	23,33	66,00	22,00
K ₁ P ₂	21,33	26,00	26,00	73,33	24,44
K ₁ P ₃	25,33	17,33	25,67	68,34	22,78
K ₂ P ₀	15,67	24,00	21,33	61,00	20,33
K ₂ P ₁	20,67	21,33	26,00	68,00	22,67
K ₂ P ₂	30,67	22,67	21,67	75,00	25,00
K ₂ P ₃	26,00	22,67	23,33	72,00	24,00
K ₃ P ₀	23,33	22,33	25,67	71,33	23,78
K ₃ P ₁	26,67	24,67	27,67	79,01	26,34
K ₃ P ₂	21,67	28,67	26,33	76,67	25,56
K ₃ P ₃	29,33	25,33	23,00	77,66	25,89
Total	375,66	373,00	382,34	1131,01	377,00
Rataan	23,48	23,31	23,90		23,56

Daftar Sidik Ragam Panjang Sultur Ubi Jalar 4 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0,05
Blok	2	2,90	1,45	0,16tn	3,32
Perlakuan	15	133,07	8,87	0,99tn	2,02
K	3	54,46	18,15	2,02tn	2,92
Linier	1	37,09	37,09	4,12tn	4,17
Kuadratik	1	11,669	11,669	1,30tn	4,17
Kubik	1	5,70	5,70	0,63tn	4,17
P	3	49,29	16,43	1,83tn	2,92
Linier	1	35,00	35,00	3,89tn	4,17
Kuadratik	1	11,70	11,70	1,30tn	4,17
Kubik	1	2,60	2,60	0,29tn	4,17
Interaksi	9	29,32	3,26	0,36tn	2,21
Galat	30	269,83	8,99		
Total	47	405,80			

Keterangan : tn : tidak nyata

KK : 12,73 %

Lampiran 4. Panjang Sulur Ubi Jalar (cm) 6 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
K ₀ P ₀	32,33	34,67	32,00	99,00	33,00
K ₀ P ₁	34,67	34,00	32,00	100,67	33,56
K ₀ P ₂	32,00	32,67	34,00	98,67	32,89
K ₀ P ₃	32,67	36,00	34,67	103,33	34,44
K ₁ P ₀	34,00	33,33	34,67	102,00	34,00
K ₁ P ₁	32,67	34,00	34,00	100,67	33,56
K ₁ P ₂	43,67	34,00	29,33	107,00	35,67
K ₁ P ₃	43,67	28,00	32,67	104,33	34,78
K ₂ P ₀	31,67	35,33	29,33	96,34	32,11
K ₂ P ₁	32,33	32,33	36,67	101,33	33,78
K ₂ P ₂	38,67	33,67	39,00	111,33	37,11
K ₂ P ₃	38,33	36,67	31,67	106,67	35,56
K ₃ P ₀	35,67	37,67	32,67	106,01	35,34
K ₃ P ₁	33,33	32,00	35,67	101,00	33,67
K ₃ P ₂	37,00	31,67	35,67	104,34	34,78
K ₃ P ₃	36,33	39,67	39,67	115,67	38,56
Total	569,00	545,68	543,68	1658,36	552,79
Rataan	35,56	34,11	33,98		34,55

Daftar Sidik Ragam Panjang Sulur Ubi Jalar 6 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F,Tabel 0,05
Blok	2	24,76	12,38	1,08tn	3,32
Perlakuan	15	121,12	8,07	0,70tn	2,02
K	3	26,93	8,98	0,78tn	2,92
Linier	1	25,19	25,19	2,19tn	4,17
Kuadratik	1	0,021	0,021	0,00tn	4,17
Kubik	1	1,72	1,72	0,15tn	4,17
P	3	44,10	14,70	1,28tn	2,92
Linier	1	39,75	39,75	3,46tn	4,17
Kuadratik	1	1,45	1,45	0,13tn	4,17
Kubik	1	2,89	2,89	0,25tn	4,17
Interaksi	9	50,10	5,57	0,48tn	2,21
Galat	30	344,51	11,48		
Total	47	490,40			

Keterangan : tn : tidak nyata

KK : 9,81 %

Lampiran 5. Panjang Sultur Ubi Jalar (cm) 8 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
K ₀ P ₀	51,50	54,50	54,00	160,00	53,33
K ₀ P ₁	51,25	53,25	50,50	155,00	51,67
K ₀ P ₂	48,50	54,75	51,75	155,00	51,67
K ₀ P ₃	50,75	52,75	63,00	166,50	55,50
K ₁ P ₀	53,00	68,50	62,00	183,50	61,17
K ₁ P ₁	72,00	57,50	61,25	190,75	63,58
K ₁ P ₂	51,25	70,75	68,25	190,25	63,42
K ₁ P ₃	73,50	68,75	49,75	192,00	64,00
K ₂ P ₀	62,75	61,75	65,75	190,25	63,42
K ₂ P ₁	64,00	65,00	61,00	190,00	63,33
K ₂ P ₂	62,67	62,50	66,00	191,17	63,72
K ₂ P ₃	64,75	69,00	64,25	198,00	66,00
K ₃ P ₀	63,25	73,50	68,75	205,50	68,50
K ₃ P ₁	60,00	70,25	71,75	202,00	67,33
K ₃ P ₂	74,25	65,75	63,50	203,50	67,83
K ₃ P ₃	71,75	73,50	73,75	219,00	73,00
Total	975,17	1022,00	995,25	2992,42	997,47
Rataan	60,95	63,88	62,20		62,34

Daftar Sidik Ragam Panjang Sultur Ubi Jalar 8 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F,Tabel 0,05
Blok	2	69,01	34,50	0,98tn	3,32
Perlakuan	15	1760,18	117,35	3,32tn	2,02
K	3	1640,59	546,86	15,46*	2,92
Linier	1	1467,26	1467,26	41,47*	4,17
Kuadratik	1	73,549	73,549	2,08tn	4,17
Kubik	1	99,78	99,78	2,82tn	4,17
P	3	83,60	27,87	0,79tn	2,92
Linier	1	51,26	51,26	1,45tn	4,17
Kuadratik	1	28,65	28,65	0,81tn	4,17
Kubik	1	3,69	3,69	0,10tn	4,17
Interaksi	9	35,99	4,00	0,11tn	2,21
Galat	30	1061,46	35,38		
Total	47	2890,64			

Keterangan : * : nyata
 tn : tidak nyata
 KK : 9,54 %

Lampiran 6. Panjang Sulur Ubi Jalar (cm) 10 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
K ₀ P ₀	83,33	79,00	83,33	245,66	81,89
K ₀ P ₁	82,67	89,67	98,67	271,01	90,34
K ₀ P ₂	79,00	92,33	92,33	263,66	87,89
K ₀ P ₃	89,67	95,67	99,33	284,67	94,89
K ₁ P ₀	92,33	83,33	87,67	263,33	87,78
K ₁ P ₁	95,67	98,67	87,67	282,01	94,00
K ₁ P ₂	83,33	92,33	93,67	269,33	89,78
K ₁ P ₃	98,67	83,67	88,00	270,34	90,11
K ₂ P ₀	92,33	87,67	92,33	272,33	90,78
K ₂ P ₁	99,33	87,67	93,67	280,67	93,56
K ₂ P ₂	87,67	93,67	96,00	277,34	92,45
K ₂ P ₃	91,67	98,33	86,67	276,67	92,22
K ₃ P ₀	103,67	92,33	86,67	282,67	94,22
K ₃ P ₁	95,67	93,67	94,67	284,01	94,67
K ₃ P ₂	90,67	96,00	99,33	286,00	95,33
K ₃ P ₃	91,33	98,33	105,67	295,33	98,44
Total	1457,01	1462,34	1485,68	4405,03	1468,34
Rataan	91,06	91,40	92,86		91,77

Daftar Sidik Ragam Panjang Sulur Ubi Jalar 10 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F,Tabel 0,05
Blok	2	29,07	14,53	0,42tn	3,32
Perlakuan	15	686,11	45,74	1,31tn	2,02
K	3	316,46	105,49	3,02*	2,92
Linier	1	306,07	306,07	8,77*	4,17
Kuadratik	1	9,179	9,179	0,26tn	4,17
Kubik	1	1,21	1,21	0,03tn	4,17
P	3	195,56	65,19	1,87tn	2,92
Linier	1	117,17	117,17	3,36tn	4,17
Kuadratik	1	11,05	11,05	0,32tn	4,17
Kubik	1	67,34	67,34	1,93tn	4,17
Interaksi	9	174,10	19,34	0,55tn	2,21
Galat	30	1046,48	34,88		
Total	47	1761,66			

Keterangan : * : nyata
 tn : tidak nyata
 KK : 6,44 %

Lampiran 7. Jumlah Cabang Ubi Jalar 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
K ₀ P ₀	2,00	2,33	2,00	6,33	2,11
K ₀ P ₁	2,33	2,00	2,00	6,33	2,11
K ₀ P ₂	2,33	2,00	2,33	6,67	2,22
K ₀ P ₃	2,67	3,00	2,67	8,33	2,78
K ₁ P ₀	2,67	2,67	2,67	8,00	2,67
K ₁ P ₁	2,33	4,00	2,67	9,00	3,00
K ₁ P ₂	3,00	2,33	3,00	8,33	2,78
K ₁ P ₃	2,00	2,33	2,67	7,00	2,33
K ₂ P ₀	2,67	2,00	2,67	7,33	2,44
K ₂ P ₁	2,33	2,67	3,33	8,33	2,78
K ₂ P ₂	2,33	2,33	3,00	7,67	2,56
K ₂ P ₃	2,33	3,00	4,33	9,67	3,22
K ₃ P ₀	2,67	3,00	2,00	7,67	2,56
K ₃ P ₁	2,67	2,67	2,33	7,67	2,56
K ₃ P ₂	3,33	3,00	2,00	8,33	2,78
K ₃ P ₃	3,00	3,00	2,67	8,67	2,89
Total	40,67	42,34	42,33	125,34	41,78
Rataan	2,54	2,65	2,65		2,61

Daftar Sidik Ragam Jumlah Cabang Ubi Jalar 4 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F,Tabel 0,05
Blok	2	0,12	0,06	0,25tn	3,32
Perlakuan	15	4,45	0,30	1,26tn	2,02
K	3	1,52	0,51	2,15tn	2,92
Linier	1	0,90	0,90	3,81tn	4,17
Kuadratik	1	0,592	0,592	2,51tn	4,17
Kubik	1	0,03	0,03	0,13tn	4,17
P	3	0,80	0,27	1,13tn	2,92
Linier	1	0,67	0,67	2,84tn	4,17
Kuadratik	1	0,01	0,01	0,04tn	4,17
Kubik	1	0,12	0,12	0,50tn	4,17
Interaksi	9	2,13	0,24	1,00tn	2,21
Galat	30	7,07	0,24		
Total	47	11,63			

Keterangan : * : nyata
 tn : tidak nyata
 KK : 18,59 %

Lampiran 8. Jumlah Cabang Ubi Jalar 6 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
K ₀ P ₀	2,33	2,67	3,00	8,00	2,67
K ₀ P ₁	2,67	3,33	3,33	9,33	3,11
K ₀ P ₂	3,33	4,67	1,67	9,67	3,22
K ₀ P ₃	3,67	3,67	3,00	10,33	3,44
K ₁ P ₀	3,67	3,33	3,67	10,67	3,56
K ₁ P ₁	4,33	3,00	3,67	11,00	3,67
K ₁ P ₂	4,67	3,33	3,67	11,67	3,89
K ₁ P ₃	3,00	3,67	3,67	10,33	3,44
K ₂ P ₀	3,67	3,67	4,00	11,33	3,78
K ₂ P ₁	3,67	3,67	4,00	11,34	3,78
K ₂ P ₂	3,33	3,33	5,00	11,67	3,89
K ₂ P ₃	4,00	4,33	3,00	11,33	3,78
K ₃ P ₀	3,67	3,33	4,00	11,00	3,67
K ₃ P ₁	4,00	4,00	3,67	11,67	3,89
K ₃ P ₂	4,33	4,67	4,33	13,33	4,44
K ₃ P ₃	4,00	4,67	4,00	12,67	4,22
Total	58,34	59,34	57,67	175,34	58,45
Rataan	3,65	3,71	3,60		3,65

Daftar Sidik Ragam Jumlah Cabang Ubi Jalar 6 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F,Tabel 0,05
Blok	2	0,09	0,04	0,12tn	3,32
Perlakuan	15	8,14	0,54	1,47tn	2,02
K	3	5,75	1,92	5,18*	2,92
Linier	1	5,40	5,40	14,60*	4,17
Kuadratik	1	0,232	0,232	0,63tn	4,17
Kubik	1	0,12	0,12	0,32tn	4,17
P	3	1,27	0,42	1,14tn	2,92
Linier	1	0,82	0,82	2,21tn	4,17
Kuadratik	1	0,33	0,33	0,90tn	4,17
Kubik	1	0,12	0,12	0,32tn	4,17
Interaksi	9	1,12	0,12	0,34tn	2,21
Galat	30	11,10	0,37		
Total	47	19,33			

Keterangan : * : nyata
 tn : tidak nyata
 KK : 16,65 %

Lampiran 9. Jumlah Cabang Ubi Jalar 8 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
K ₀ P ₀	4,67	4,00	3,67	12,34	4,11
K ₀ P ₁	4,33	5,67	5,67	15,67	5,22
K ₀ P ₂	4,67	6,00	5,67	16,33	5,44
K ₀ P ₃	5,00	4,00	6,00	15,00	5,00
K ₁ P ₀	5,00	5,67	6,67	17,34	5,78
K ₁ P ₁	4,67	6,00	5,67	16,33	5,44
K ₁ P ₂	5,33	6,33	6,00	17,67	5,89
K ₁ P ₃	5,67	6,33	6,33	18,33	6,11
K ₂ P ₀	5,00	6,67	5,33	17,00	5,67
K ₂ P ₁	7,67	6,33	5,00	19,00	6,33
K ₂ P ₂	3,67	7,67	7,33	18,67	6,22
K ₂ P ₃	7,00	5,00	5,33	17,33	5,78
K ₃ P ₀	6,33	5,67	5,00	17,00	5,67
K ₃ P ₁	6,00	6,00	5,67	17,67	5,89
K ₃ P ₂	8,33	6,00	7,67	22,00	7,33
K ₃ P ₃	7,67	5,67	6,33	19,66	6,55
Total	91,00	93,00	93,33	277,34	92,45
Rataan	5,69	5,81	5,83		5,78

Daftar Sidik Ragam Jumlah Cabang Ubi Jalar 8 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F,Tabel 0,05
Blok	2	0,20	0,10	0,10tn	3,32
Perlakuan	15	22,80	1,52	1,48tn	2,02
K	3	13,01	4,34	4,22*	2,92
Linier	1	11,84	11,84	11,52*	4,17
Kuadratik	1	0,750	0,750	0,73tn	4,17
Kubik	1	0,42	0,42	0,41tn	4,17
P	3	5,16	1,72	1,67tn	2,92
Linier	1	2,81	2,81	2,73tn	4,17
Kuadratik	1	1,81	1,81	1,77tn	4,17
Kubik	1	0,54	0,54	0,52tn	4,17
Interaksi	9	4,63	0,51	0,50tn	2,21
Galat	30	30,84	1,03		
Total	47	53,83			

Keterangan : * : nyata
 tn : tidak nyata
 KK : 17,55 %

Lampiran 10. Jumlah Cabang Ubi Jalar 10 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
K ₀ P ₀	6,67	7,33	8,00	22,00	7,33
K ₀ P ₁	6,33	7,67	7,67	21,67	7,22
K ₀ P ₂	6,67	8,00	7,67	22,33	7,44
K ₀ P ₃	7,00	8,33	8,00	23,33	7,78
K ₁ P ₀	7,00	7,67	8,00	22,67	7,56
K ₁ P ₁	6,67	8,00	7,67	22,33	7,44
K ₁ P ₂	7,33	8,33	7,67	23,33	7,78
K ₁ P ₃	7,67	8,33	8,33	24,33	8,11
K ₂ P ₀	8,00	9,00	9,00	26,00	8,67
K ₂ P ₁	8,67	8,67	8,00	25,33	8,44
K ₂ P ₂	8,33	7,67	7,33	23,33	7,78
K ₂ P ₃	7,67	12,00	7,67	27,33	9,11
K ₃ P ₀	8,33	8,00	8,67	25,00	8,33
K ₃ P ₁	9,67	8,00	9,33	27,00	9,00
K ₃ P ₂	8,67	9,33	8,67	26,66	8,89
K ₃ P ₃	9,67	9,33	8,33	27,33	9,11
Total	124,34	135,66	130,00	390,00	130,00
Rataan	7,77	8,48	8,13		8,13

Daftar Sidik Ragam Jumlah Cabang Ubi Jalar 10 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F,Tabel 0,05
Blok	2	4,01	2,00	3,11tn	3,32
Perlakuan	15	20,36	1,36	2,11*	2,02
K	3	15,21	5,07	7,87*	2,92
Linier	1	14,67	14,67	22,77*	4,17
Kuadratik	1	0,009	0,009	0,01tn	4,17
Kubik	1	0,54	0,54	0,83tn	4,17
P	3	2,62	0,87	1,36tn	2,92
Linier	1	1,56	1,56	2,41tn	4,17
Kuadratik	1	0,75	0,75	1,17tn	4,17
Kubik	1	0,31	0,31	0,49tn	4,17
Interaksi	9	2,52	0,28	0,44tn	2,21
Galat	30	19,33	0,64		
Total	47	43,69			

Keterangan : * : nyata
 tn : tidak nyata
 KK : 9,88 %

Lampiran 11. Jumlah Umbi Ubi Jalar (Buah)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
K ₀ P ₀	2,67	2,00	3,00	7,67	2,56
K ₀ P ₁	2,67	3,00	2,67	8,33	2,78
K ₀ P ₂	3,00	3,00	3,67	9,67	3,22
K ₀ P ₃	3,33	4,00	3,00	10,33	3,44
K ₁ P ₀	2,00	3,33	2,33	7,66	2,55
K ₁ P ₁	2,67	3,33	3,33	9,33	3,11
K ₁ P ₂	3,33	2,67	2,67	8,67	2,89
K ₁ P ₃	3,67	3,33	3,33	10,33	3,44
K ₂ P ₀	3,67	2,33	3,33	9,33	3,11
K ₂ P ₁	3,67	2,67	3,33	9,67	3,22
K ₂ P ₂	3,33	3,67	3,67	10,66	3,55
K ₂ P ₃	3,67	4,00	4,00	11,67	3,89
K ₃ P ₀	2,67	3,33	2,00	8,00	2,67
K ₃ P ₁	2,33	3,33	3,00	8,66	2,89
K ₃ P ₂	3,00	4,00	3,33	10,33	3,44
K ₃ P ₃	3,67	3,33	4,00	11,00	3,67
Total	49,33	51,32	50,66	151,31	50,44
Rataan	3,08	3,21	3,17		3,15

Daftar Sidik Ragam Jumlah Umbi Ubi Jalar

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F,Tabel 0,05
Blok	2	0,13	0,06	0,29tn	3,32
Perlakuan	15	7,40	0,49	2,21*	2,02
K	3	1,58	0,53	2,37tn	2,92
Linier	1	0,53	0,53	2,39tn	4,17
Kuadratik	1	0,232	0,232	1,04tn	4,17
Kubik	1	0,82	0,82	3,67tn	4,17
P	3	5,22	1,74	7,80*	2,92
Linier	1	5,21	5,21	23,36*	4,17
Kuadratik	1	0,01	0,01	0,04tn	4,17
Kubik	1	0,00	0,00	0,01tn	4,17
Interaksi	9	0,60	0,07	0,30tn	2,21
Galat	30	6,69	0,22		
Total	47	14,22			

Keterangan : * : nyata
 tn : tidak nyata
 KK : 14,98 %

Lampiran 12. Berat Umbi per Tanaman Ubi Jalar (kg)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
K ₀ P ₀	1,03	0,83	0,67	2,53	0,84
K ₀ P ₁	0,70	0,77	0,90	2,37	0,79
K ₀ P ₂	0,87	0,93	0,93	2,73	0,91
K ₀ P ₃	0,97	1,17	1,10	3,23	1,08
K ₁ P ₀	1,27	1,10	0,77	3,13	1,04
K ₁ P ₁	1,17	0,87	0,97	3,00	1,00
K ₁ P ₂	1,14	1,10	1,17	3,41	1,14
K ₁ P ₃	1,23	0,87	1,10	3,20	1,07
K ₂ P ₀	0,90	0,97	1,33	3,20	1,07
K ₂ P ₁	0,93	1,30	1,07	3,30	1,10
K ₂ P ₂	0,93	0,93	0,90	2,77	0,92
K ₂ P ₃	0,97	1,03	0,97	2,97	0,99
K ₃ P ₀	1,17	0,93	1,00	3,10	1,03
K ₃ P ₁	1,00	1,00	1,10	3,10	1,03
K ₃ P ₂	0,93	1,17	0,91	3,01	1,00
K ₃ P ₃	1,10	1,00	1,17	3,27	1,09
Total	16,31	15,97	16,05	48,32	16,11
Rataan	1,02	1,00	1,00		1,01

Daftar Sidik Ragam Berat Umbi per Tanaman Ubi Jalar

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F,Tabel 0,05
Blok	2	0,00	0,00	0,09tn	3,32
Perlakuan	15	0,41	0,03	1,31tn	2,02
S	3	0,17	0,06	2,76tn	2,92
Linier	1	0,08	0,08	3,72tn	4,17
Kuadratik	1	0,055	0,055	2,62tn	4,17
Kubik	1	0,04	0,04	1,95tn	4,17
K	3	0,04	0,01	0,64tn	2,92
Linier	1	0,02	0,02	1,01tn	4,17
Kuadratik	1	0,02	0,02	0,90tn	4,17
Kubik	1	0,00	0,00	0,01tn	4,17
Interaksi	9	0,20	0,02	1,05tn	2,21
Galat	30	0,63	0,02		
Total	47	1,05			

Keterangan : * : nyata
 tn : tidak nyata
 KK : 14,40 %

Lampiran 13. Berat Umbi per Plot Ubi Jalar (kg)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
K ₀ P ₀	4,75	4,68	5,68	15,11	5,04
K ₀ P ₁	5,39	5,77	5,50	16,66	5,55
K ₀ P ₂	4,50	5,83	3,89	14,22	4,74
K ₀ P ₃	4,89	5,73	4,85	15,47	5,16
K ₁ P ₀	5,23	5,00	3,97	14,20	4,73
K ₁ P ₁	5,23	5,40	4,77	15,40	5,13
K ₁ P ₂	5,96	5,47	4,49	15,92	5,31
K ₁ P ₃	5,94	5,45	5,93	17,32	5,77
K ₂ P ₀	3,81	5,23	5,33	14,37	4,79
K ₂ P ₁	3,79	5,33	5,17	14,29	4,76
K ₂ P ₂	5,87	5,07	5,07	16,01	5,34
K ₂ P ₃	5,63	5,30	6,12	17,05	5,68
K ₃ P ₀	3,75	4,83	5,63	14,21	4,74
K ₃ P ₁	5,74	4,92	4,62	15,28	5,09
K ₃ P ₂	5,92	4,89	5,17	15,98	5,33
K ₃ P ₃	6,13	5,97	5,89	17,99	6,00
Total	82,53	84,87	82,08	249,48	83,16
Rataan	5,16	5,30	5,13		5,20

Daftar Sidik Ragam Berat Umbi per Plot Ubi Jalar

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0,05
Blok	2	0,28	0,14	0,35tn	3,32
Perlakuan	15	7,25	0,48	1,21tn	2,02
K	3	0,22	0,07	0,19tn	2,92
Linier	1	0,10	0,10	0,25tn	4,17
Kuadratik	1	0,003	0,003	0,01tn	4,17
Kubik	1	0,12	0,12	0,30tn	4,17
P	3	4,21	1,40	3,52*	2,92
Linier	1	3,83	3,83	9,60*	4,17
Kuadratik	1	0,08	0,08	0,20tn	4,17
Kubik	1	0,30	0,30	0,74tn	4,17
Interaksi	9	2,82	0,31	0,78tn	2,21
Galat	30	11,97	0,40		
Total	47	19,49			

Keterangan : * : nyata
 tn : tidak nyata
 KK : 12,15 %

Lampiran 14. Panjang Umbi Ubi Jalar (cm)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
K ₀ P ₀	10,75	8,75	10,50	30,00	10,00
K ₀ P ₁	9,50	11,50	11,75	32,75	10,92
K ₀ P ₂	11,00	11,25	11,25	33,50	11,17
K ₀ P ₃	12,25	8,00	11,50	31,75	10,58
K ₁ P ₀	9,75	8,25	11,00	29,00	9,67
K ₁ P ₁	13,50	10,75	13,00	37,25	12,42
K ₁ P ₂	11,50	11,50	12,50	35,50	11,83
K ₁ P ₃	11,50	12,50	10,75	34,75	11,58
K ₂ P ₀	9,50	10,00	14,25	33,75	11,25
K ₂ P ₁	12,25	12,00	10,75	35,00	11,67
K ₂ P ₂	8,50	11,25	10,00	29,75	9,92
K ₂ P ₃	11,50	9,75	11,00	32,25	10,75
K ₃ P ₀	10,50	10,50	11,00	32,00	10,67
K ₃ P ₁	11,00	10,00	10,50	31,50	10,50
K ₃ P ₂	8,75	9,75	10,25	28,75	9,58
K ₃ P ₃	11,25	10,00	11,00	32,25	10,75
Total	173,00	165,75	181,00	519,75	173,25
Rataan	10,81	10,36	11,31		10,83

Daftar Sidik Ragam Panjang Umbi Ubi Jalar

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F,Tabel 0,05
Blok	2	7,27	3,64	2,61tn	3,32
Perlakuan	15	29,19	1,95	1,40tn	2,02
K	3	6,42	2,14	1,54tn	2,92
Linier	1	1,10	1,10	0,79tn	4,17
Kuadratik	1	4,533	4,533	3,25tn	4,17
Kubik	1	0,79	0,79	0,57tn	4,17
P	3	6,42	2,14	1,54tn	2,92
Linier	1	0,40	0,40	0,28tn	4,17
Kuadratik	1	1,42	1,42	1,02tn	4,17
Kubik	1	4,61	4,61	3,31tn	4,17
Interaksi	9	16,35	1,82	1,30tn	2,21
Galat	30	41,81	1,39		
Total	47	78,27			

Keterangan : tn : tidak nyata
 KK : 10,90 %