

**PENGARUH PEMBERIAN LIMBAH PADAT KELAPA SAWIT
(SLUDGE) DAN PUPUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN HASIL TANAMAN UBI JALAR (*Ipomoea batatas* L.)**

S K R I P S I

Oleh

HERMAN SYAH PUTRA
NPM : 1204290234
Program Studi : AGROEKOTEKNOLOGI



FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2017

**PENGARUH PEMBERIAN LIMBAH PADAT KELAPA SAWIT
(SLUDGE) DAN PUPUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN HASIL TANAMAN UBI JALAR (*Ipomoea batatas* L.)**

S K R I P S I

Oleh

**HERMAN SYAH PUTRA
NPM : 1204290234
Program Studi : AGROEKOTEKNOLOGI**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Strata 1 (S1) Pada
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

Komisi Pembimbing

**Ir. Mukhtar Iskandar Pinem, M.Agr
Ketua**

**Hj. Sri Utami, S.P.,M.P
Anggota**

**Disahkan Oleh :
Dekan**

Ir. Asritanarni Munar, M.P

PERNYATAAN

Dengan ini saya:

Nama : Herman Syah Putra
NPM : 1204290234

JudulSkripsi : “PENGARUH PEMBERIAN LIMBAH PADAT
KELAPA SAWIT (SLUDGE) DAN PUPUK NPK
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL
TANAMAN UBI JALAR (*Ipomoea batatas* L.)”

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini bedasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan programing 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,
Yang menyatakan

Materai 6000

.....

RINGKASAN

Herman Syah Putra, penelitian ini berjudul “Pengaruh Pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit (SLUDE) dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.)”. Dibimbing oleh: Ir. Mukhtar Iskandar Pinem, M.Agr, selaku ketua komisi pembimbing dan Hj. Sri Utami, S.P., M.P, selaku anggota komisi pembimbing. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2016 sampai dengan bulan November 2016 di Jalan Meteorologi Raya No. 17, kecamatan Percut Sei Tuan, kabupaten Deli Serdang, Medan, dengan ketinggian ± 25 meter di atas permukaan laut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit (Sludge) dan Pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman ubi jalar. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 faktor, yaitu Faktor pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit (L) dengan 3 taraf, yaitu L₀ (Tanpa perlakuan), L₁ (3.4 kg/plot) dan L₂ (6.8 kg/plot) Faktor kedua yaitu pemberian pupuk NPK (N) dengan 3 taraf, yaitu N₀ (Tanpa perlakuan), N₁ (6 g/tanaman), N₂ (12 g/tanaman). Terdapat 9 kombinasi perlakuan yang diulang 3 kali menghasilkan 27 satuan percobaan, jumlah tanaman per plot 12 dengan 4 tanaman sampel, jumlah tanaman seluruhnya 324 dengan jumlah sampel seluruhnya 108 tanaman. Parameter yang diukur adalah panjang sulur (cm), jumlah cabang (cabang), jumlah umbi per tanaman sampel (umbi), jumlah umbi per plot (umbi), berat umbi per tanaman sampel (g), berat umbi per plot (g), kadar gula.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter panjang sulur, jumlah cabang, jumlah umbi pertanaman sample, jumlah umbi per plot. Namun, tidak memberikan pengaruh yang nyata pada parameter berat umbi pertanaman sample. Berat umbi per plot. Perlakuan terbaik pupuk Limbah Padat Kelapa Sawit adalah 6.8 kg/plot. Pada pemberian Pupuk NPK memberikan pengaruh nyata pada parameter panjang sulur. Namun, tidak memberikan pengaruh nyata pada parameter jumlah cabang, jumlah umbi per tanaman sampel, jumlah umbi per plot, berat umbi per tanaman sampel dan berat umbi per plot. Pada Interaksi pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit dan pupuk NPK tidak memberikan pengaruh yang nyata pada parameter panjang sulur, jumlah cabang, jumlah umbi per tanaman sampel, jumlah umbi per plot, berat umbi per tanaman sampel, berat umbi per plot.

SUMMARY

Herman Syah Putra, the study entitled “The Effect of SLUDGE and NPK Fertilizer on Growth and Yield Plant Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.)”. Supervised by: Ir. Mukhtar Iskandar Pinem, M.Agr. as chairman of the supervising commission and Hj. Sri Utami, S.P., M.P, as a member of the supervising committee. This study was conducted in Juni 2016 to Sept 2016 for road Meteorological Raya No. 17 districts Percut Sei Tuan, Deli Serdang, Medan, with a height of ± 25 meters above sea level.

This study aimed to determine the effect of Sludge and NPK fertilizer on the growth and yield of sweet potato. This study uses a randomized block design (RBD) Factorial with two factors, namely factor giving Sludge (L) with three levels: L₀ (without treatment), L₁ (3.4 kg/plant) and L₂ (6.8 kg/plant) The second factor is liquid NPK fertilizer (N) with 3 levels, namely N₀ (without treatment), N₁ (6 g/plant), N₂ (12 g/plant). There are 9 combinations of treatments are repeated three times to produce 27 units of the experiment, the number of plants per plot 12 with four plant samples, the number of whole plant 324 with a total sample of 108 plants. Parameters measured were long tendrils (cm), number of branches (branch), the number of tubers per plant samples (tuber), the number of tubers per plot (tuber), the weight of tubers per plant sample (g), the weight of tuber per plot (g).

The results of this study showed that the Sludge Fertilizer significant effect on the length parameter tendrils, branch number, number of tubers per plant samples and the number of tubers per plot. However, no significant effect on the parameters of weights per sample plant, tuber weight per plot. The best treatment Sludge fertilizer is 6.8 kg/plant. NPK Fertilizer significant effect on the parameters of long tendrils. However, no significant effect on the parameters of a number of branches, the number of tubers per plant samples, the number of tubers per plot, weight of tubers per plant samples and weights per plot. On Interaction Sludge fertilizer and NPK fertilizer no significant effect on the parameters of long tendrils, number of branches, the number of tubers per plant samples, the number of tubers per plot, weight of tubers per plant samples, weights per plot.

RIWAYAT HIDUP

Herman Syah Putra, lahir di Aceh Singkil, Kab. Aceh Singkil pada tanggal 04 September 1994 sebagai anak Pertama dari Empat bersaudara dari Ayahanda Arfan Pohan dan Maslina.

Pendidikan formal yang pernah ditempuh antara lain:

1. SD Negeri SKPE SP2 Panjaitan, Kab. Aceh Singkil (2000-2006).
2. MTSS. ARRAUDHATUL HASANAH, Medan (2006-2009).
3. MAS. ARRAUDHATUL HASANAH, Medan (2009-2012).
4. Diterima sebagai Mahasiswa Fakultas Pertanian jurusan Agroekoteknologi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2012.

Daftar akademik yang pernah diikuti selama menjadi Mahasiswa antara lain:

1. Mengikuti Masa Penyambutan Mahasiswa Baru (MPMB) Tahun 2012.
2. Mengikuti Masa Ta'aruf (MASTA) PK. IMM Fakultas Pertanian UMSU Tahun 2012.
3. Tahun 2015, melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT SOCFINDO Kec Lima Puluh.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini yang berjudul, **“Pengaruh Pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit (Sludge) Dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.)”**.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua serta keluarga tercinta yang telah banyak memberikan dukungan moral maupun materil kepada penulis.
2. Ir. Alridiwersah, M.M Sebagai Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ir. Asritanarni Munar, M.P sebagai Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Hadriman Khair, S.P., M.Sc Sebagai Waki IDekan III Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Hj. Sri Utami, S.P.,M.P Sebagai Ketua Prodi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan Sebagai Anggota Komisi Pembimbing.
6. Ir. Mukhtar Iskandar Pinem, M. Agr Sebagai Ketua Komisi Pembimbing Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

7. Seluruh dosen fakultas pertanian, khususnya dosen program studi Agroekoteknologi dan seluruh pegawai yang turut menghantar penulis sehingga sampai pada tahap penulisan skripsi dan dalam penyelesaian kuliah.
8. Seluruh rekan-rekan mahasiswa khususnya program studi Agroekoteknologi-5 Stambuk 2012 Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang turut membantu penulis dalam penyusunan proposal ini.

Penulis menyadari, bahwa proposal penelitian ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu input yang sifatnya konstruktif sangat penulis harapkan demi kesempurnaan Skripsi ini semoga ini bermanfaat bagi diri penulis khususnya dan semua pihak yang berkepentingan dalam budidaya tanaman ubi jalar. Amin.

Medan, Maret 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
RIWAYAT HIDUP	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang.....	1
Tujuan Penelitian	3
Hipotesis Penelitian	3
Kegunaan Penelitian	4
TINJAUAN PUSTAKA	5
Botani Tanaman.....	5
Syarat Tumbuh.....	8
Peranan Limbah Padat Kelapa Sawit (Sludge).....	9
Peranan Pupuk NPK	10
Mekanisme Masuknya Unsur Hara Melalui Akar	10
BAHAN DAN METODE	12
Tempat dan Waktu.....	12
Bahan dan Alat	12
Metode Penelitian	12
Pelaksanaan Penelitian.....	15
Persiapan Lahan.....	15
Pengolahan Tanah.....	15
Pembuatan Plot.....	15

Persiapan Dan Penanaman Bibit.....	16
Aplikasi Limbah Padat Kelapa Sawit (Sludge)	16
Aplikasi Pupuk NPK	16
Pemeliharaan Tanaman.....	17
Penyiraman	17
Penyulaman	17
Penyiangan.....	17
Pembumbunan	17
Pembalikan Batang	18
Pemangkasan	18
Pengendalian Hama dan Penyakit	18
Panen	18
Parameter Pengamatan.....	19
Panjang Sulur (cm)	19
Jumlah Cabang (cabang)	19
Jumlah Umbi Per Tanaman (umbi)	20
Jumlah Umbi Per Plot (umbi).....	20
Berat Umbi Per Tanaman (g)	20
Berat Umbi Per Plot (g).....	20
HASIL DAN PEMBAHASAN	21
KESIMPULAN DAN SARAN	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN.....	35

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Kandungan Gizi Ubi Jalar.....	8
2.	Rataan Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar Umur 10 MST Dengan Pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit (Sludge) Dan Pupuk NPK (cm).....	21
3.	Rataan Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar Umur 10 MST Dengan Pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit (Sludge) Dan Pupuk NPK (cabang).....	23
4.	Rataan Jumlah Umbi per Tanaman Sampel Ubi Jalar dengan Pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit (Sludge) Dan Pupuk NPK (umbi).....	25
5.	Rataan Jumlah Umbi per Plot Tanaman Ubi Jalar dengan Pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit (Sludge) Dan Pupuk NPK (umbi).....	27
6.	Rataan Berat Umbi per Tanaman Sampel Ubi Jalar Umur 10 MST Dengan Pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit (Sludge) Dan Pupuk NPK (g).....	29
7.	Rataan Berat Umbi per Plot Ubi Jalar Umur 10 MST Dengan Pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit (Sludge) Dan Pupuk NPK (g).....	31

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Hubungan Panjang Sultur Tanaman Ubi Jalar Umur 10 MST Terhadap Pemberian NPK.....	22
2.	Hubungan Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar Umur 10 MST Terhadap Pemberian Sludge	24
3.	Hubungan Jumlah per Tanaman Sampel Ubi Jalar Terhadap Pemberian Sludge.....	26
4.	Hubungan Jumlah per Plot Tanaman Ubi Jalar Terhadap Pemberian Sludge.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Bagan Plot Penelitian	35
2.	Bagan Sampel Penelitian	36
3.	Deskripsi Tanaman Ubi Jalar Varietas Sari	37
4.	Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar Umur 4 MST (cm)	39
5.	Daftar Sidik Ragam Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar Umur 4 MST	39
6.	Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar Umur 6 MST (cm)	40
7.	Daftar Sidik Ragam Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar Umur 6 MST	40
8.	Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar Umur 8 MST (cm)	41
9.	Daftar Sidik Ragam Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar Umur 8 MST	41
10.	Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar Umur 10 MST (cm).....	42
11.	Daftar Sidik Ragam Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar Umur 10 MST	42
12.	Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar Umur 4 MST (cabang).....	43
13.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar Umur 4 MST	43
14.	Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar Umur 6 MST (cabang).....	44
15.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Cabang Umur 6 MST	44
16.	Jumlah Cabang Tanman Ubi Jalar Umur 8 MST (cabang).....	45
17.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar Umur 8 MST	45
18.	Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar Umur 10 MST (cabang).....	46

19. Daftar Sidik Ragam Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar Umur 10 MST	46
20. Jumlah Umbi per Tanaman Sampel Ubi Jalar (buah)	47
21. Daftar Sidik Ragam Jumlah Umbi per Tanaman Sampel Ubi Jalar ..	47
22. Jumlah Umbi per Plot Tanaman Ubi Jalar (buah).....	48
23. Daftar Sidik Ragam Jumlah Umbi per Plot Tanaman Ubi Jalar	48
24. Berat Umbi Per Tanaman Sampel Ubi Jalar (kg)	49
25. Daftar Sidik Ragam Berat Umbi Per Sampel Tanaman Ubi Jalar	49
26. Berat Umbi Per Plot Tanaman Ubi Jalar (kg)	50
27. Daftar Sidik Ragam Berat Umbi Per Plot Tanaman Ubi Jalar.....	50
28. Dokumentasi Penelitian	51

PENDAHULUAN

Latar belakang

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. Ubi jalar mulai menyebar ke seluruh dunia, terutama negara-negara beriklim tropika pada abad ke-16. Orang-orang Spanyol menyebarkan ubi jalar ke kawasan Asia, terutama Filipina, Jepang dan Indonesia (Sari, 2008).

Ubi jalar 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 (Serly, 2013).

ubi jalar mengandung kalsium tertinggi dibandingkan beras, jagung, terigu dan sorghum. Bahkan kandungan kalsium tersebut dapat mencapai 51mg/100 gram untuk ubi jalar kuning (Direktorat Gizi, 2010). Dibandingkan dengan sayur-sayuran, ubi jalar bahkan menduduki peringkat pertama dalam kandungan bahan makanan dan mencapai skor 184 sedangkan peringkat kedua dicapai kentang (83)

dan disusul bayam hijau (76). Data ini menunjukkan besarnya manfaat bahan makanan bagi kesehatan yang terkandung dalam ubi jalar (Food Reference, 2010). Kandungan kalori yang rendah sangat baik bagi kesehatan dan juga masyarakat yang berkepentingan untuk melakukan pola makan rendah kalori. Oleh karena itu dalam rangka mendorong program diversifikasi pangan selain beras, maka ubi jalar menjadi salah satu bahan pangan pokok penting terkait dengan berbagai fungsinya bagi kesehatan (Anjak, 2010).

Berdasarkan jumlah total produksi ubi jalar dunia, Indonesia merupakan negara penghasil kedua terbesar setelah Cina. Sekitar 98% pertanaman ubi jalar dunia berada di negara-negara berkembang dengan distribusi : China 80%, negara-negara Asia lainnya 6%, Afrika 5% dan Amerika Latin 2%. Perkembangan produksi ubi jalar di Indonesia menunjukkan angka yang kurang mengembirakan karena kurangnya dukungan dari industri pengolahan ubi jalar menjadi produk yang lebih disukai masyarakat. Selain ubi jalar berdaging putih dan merah yang sudah umum dimanfaatkan, pada saat ini telah banyak pula dilakukan pengolahan ubi jalar berdaging ungu, terutama sebagai makanan fungsional karena kandungan antioksidannya (berupa antosianin) yang tinggi (Koswara, 2013).

Limbah padat kelapa sawit (sludge) adalah benda padat yang mengendap di dasar bak pengendapan dalam sarana pengolahan limbah dan harus di buang atau di kelola untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Tetapi sludge yang di hasilkan dari Pengolahan Minyak Sawit (PMS) mengandung unsur hara nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, dan kalsium yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan sebagai pupuk. Komponen utama limbah padat kelapa sawit adalah

selulosa dan lignin, sehingga limbah ini disebut sebagai limbah lignoselulosa. (Darmawati dkk 2014).

Unsur nitrogen, fosfor dan kalium, merupakan hara makro yang mutlak di perlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman ubi jalar. Unsur kalium paling banyak di butuhkan karena berperan penting dalam meningkatkan aktifitas fotosintesis terutama pada priode pembentukan umbi. Menurut Hahn dan Hozyo (1984), bahwa kalium diperlukan untuk meningkatkan aktivitas cambium dalam akar yang menyimpan pati didalamnya dan juga untuk meningkatkan aktivitas sintesis pati dalam umbi. Dilaporkan oleh Simatupang *et al.* (1994), bahwa pupuk K sangat nyata meningkatkan bobot kering tanaman dan hasil ubi jalar jika dilakukan bersama-sama dengan pupuk N (Jeanne Martje Paulus 2011).

Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh pemberian Limbah padat kelapa sawit (Sludge) dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.).

Hipotesis Penelitian

1. Ada pengaruh pemberian limbah padat kelapa sawit (Sludge) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman ubi jalar.
2. Ada pengaruh Pemberian pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman ubi jalar.
3. Ada Interaksi dari pemberian limbah padat kelapa sawit (Sludge) dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman ubi jalar.

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi strata satu (S1) pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.
2. Sebagai bahan informasi bagi semua pihak yang membutuhkan dalam budidaya tanaman ubi jalar.

TINJAUAN PUSTAKA

Botani Tanaman

Menurut (Supadmi, 2009) sistematika ubi jalar adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Solanales
Famil	: Convolvulaceae
Genus	: Ipomoea
Spesies	: <i>Ipomoea batatas</i> L.

Akar

Ada 2 tipe akar ubi jalar yaitu akar penyerap hara di dalam tanah dan akar lumbung atau umbi. Akar penyerap hara berfungsi untuk menyerap unsur-unsur hara yang ada di dalam tanah, sedangkan akar lumbung (umbi) berfungsi sebagai tempat untuk menimbun sebagian makanan yang nantinya akan berbentuk umbi (Sonhaji, 2007).

Batang

Batang ubi jalar tidak berkayu, berbentuk bulat dengan teras di bagian tengah yang terdiri dari gabus. Batang ubi jalar mempunyai ruas yang panjangnya antara 1-3 cm. Pada tiap batang ruas (buku) tumbuh daun, akar, dan tunas/cabang.

Panjang batang utama bervariasi menurut varietas, yaitu 2-3 m untuk yang merambat dan 1-2 m untuk yang tidak merambat. Batang tanaman ini dapat dibedakan dalam 3 golongan yaitu : a. Besar, untuk varietas yang bertipe menjalar, b. Sedang, untuk varietas yang bertipe agak tegak, c. Kecil, untuk varietas yang bertipe merambat. Warna batang bervariasi antara hijau dan ungu (Juanda dan Cahyono, 2012).

Daun

Daun ubi jalar berbentuk bulat hati, bulat lonjong, dan bulat runcing, memiliki tulang-tulang menyirip, kedudukan daun tegak agak mendatar dan bertangkai tunggal yang melekat pada batang. Daun ubi jalar berwarna hijau tua dan hijau kuning. Sedangkan warna tangkai daun dan tulang daun bervariasi, yakni antara hijau dan ungu sesuai dengan warna batangnya (Juanda dan Cahyono, 2012).

Bunga

Bunga ubi jalar menyerupai bentuk terompet, panjang 3-5 cm dan lebar bagian ujungnya 3-4 cm. Warna mahkota bunga ungu-putih pada bagian pangkal dan putih pada bagian ujung. Dalam bunga terdapat satu tangkai putik dengan kepala putik pada bagian ujungnya, panjang tangkai putik 2-2,5 cm. Tangkai putik berbentuk batang yang langsung berhubungan dengan bakal buah yang terdapat di bagian pangkal mahkota bunga. Bila putik telah diserbuki maka zygote akan menuju ke bakal buah melalui saluran tersebut. Di sekitar tangkai putik terdapat 5 buah tangkai sari yang berbeda panjangnya, yaitu 1,5-2 cm (Supadmi, 2009).

Umbi

Waktu yang diperlukan mulai dari bibit ubi jalar ditanam sampai dipanen adalah sekitar 100-150 hari bergantung jenis ubi jalar dan keadaan lingkungan tumbuhnya. Pembentukan umbi ubi jalar terjadi melalui 3 tahap, yaitu : a). Tahap awal pertumbuhan yang berlangsung sejak bibit ditanam sampai umur 4 minggu. Cirinya pertumbuhan batang dan daun masih lambat. b). Tahap pembentukan umbi yang berlangsung sejak tanaman berumur 4 minggu sampai umur 8 minggu. Cirinya, pertumbuhan batang dan daun berlangsung cepat dan tanaman tampak lebat. c). Tahap pengisian umbi yang berlangsung sejak tanaman berumur 8 minggu sampai 17 minggu. Cirinya, pertumbuhan batang dan daun mulai berkurang. Pada umur 14 minggu, daun tanaman mulai menguning dan rontok (Sonhaji, 2007).

Sebagai bahan pangan dan pakan ternak yang bergizi tinggi. Ubi jalar ungu memiliki jumlah kalori yang tinggi dan nilai gizi lain yang tidak jauh berbeda dengan jenis ubi jalar lain. Jumlah kandungan gizi ubi jalar dalam 100 gram bahan yang dapat dimakan. Dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Ubi Jalar Dalam 100 Gram Bahan

No	Kandungan Gizi	Besaran
1.	Air (g)	70
2.	Serat (g)	0.3
3.	Kalori (kal)	113
4.	Protein (g)	2.3
5.	Fe (mg)	1.0
6.	Ca (mg)	46
7.	Vitamin A (IU)	7.1
8.	Vitamin B1 (mg)	0.08
9.	Vitamin B2 (mg)	0.05
10.	Vitamin C (mg)	2.0
11.	Niasin (mg)	0.9

Sumber : (Sonhaji, 2007).

Syarat Tumbuh

Iklm

Di Indonesia tanaman ubi jalar dapat ditanam mulai dari pantai sampai ke pegunungan dengan ketinggian 1700 meter diatas permukaan laut (dpl), suhu rata-rata 27°C dan lama penyinaran 11 –12 jam per hari.

Ubi jalar dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan apabila persyaratan iklimnya sesuai selama pertumbuhannya. Suhu minimum untuk pertumbuhannya adalah 10°C, suhu maksimum 40°C dan suhu optimumnya adalah 21°C –27°C (Wargiono, 1980). Secara geografis tanaman ubi jalar dapat tumbuh baik mulai dari 40° lintang utara sampai 32° lintang selatan (Jedeng, 2011).

Ubi jalar tumbuh dan berproduksi optimal pada musim kering (kemarau). Di tanah yang kering (tegalan) waktu tanam yang baik untuk tanaman ubi jalar yaitu pada waktu musim hujan, sedangkan pada tanah sawah waktu tanam yang baik yaitu sesudah tanaman padi dipanen. Tanaman ubi jalar dapat ditanam di daerah dengan curah hujan 500-5.000 mm/tahun, optimalnya antara 750-1500 mm/tahun (Setyawan, 2015).

Tanah

Hampir setiap 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. Penanaman 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 berdrainase yang jelek, dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman ubi jalar kerdil, ubi mudah busuk, kadar serat tinggi, dan bentuk ubi benjol (Setyawan, 2015).

Peranan Limbah Padat Kelapa Sawit (Sludge)

Limbah padat kelapa sawit (sludge) adalah benda padat yang mengendap di dasar bak pengendapan dalam sarana pengolahan limbah dan harus di buang atau di kelola untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Tetapi Sludge yang di hasilkan dari Pengolahan Minyak Sawit (PMS) mengandung unsur hara nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, dan kalsium yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan sebagai pupuk. Komponen utama limbah padat kelapa sawit adalah selulosa dan lignin, sehingga limbah ini disebut sebagai limbah lignoselulosa.

Pada penelitian ini anjuran pemberian limbah padat kelapa sawit ini ialah 3.4 kg/plot = 17 ton/ha dan 6.8 kg/plot = 34 ton/ha. (Darmawati dkk 2014).

Peranan Pupuk NPK

Unsur nitrogen, fosfor dan kalium, merupakan hara makro yang mutlak di perlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman ubi jalar. Unsur kalium paling banyak di butuhkan karena berperan penting dalam meningkatkan aktifitas fotosintesis terutama pada priode pembentukkan umbi. Menurut Hahn dan Hozyo (1984), bahwa kalium diperlukan untuk meningkatkan aktivitas cambium dalam akar yang menyimpan pati di dalamnya dan juga untuk meningkatkan aktivitas sintesis pati dalam umbi. Dilaporkan oleh Simatupang *et al.* (1994), bahwa pupuk K sangat nyata meningkatkan bobot kering tanaman dan hasil ubi jalar jika dilakukan bersama-sama dengan pupuk N. Anjuran pemakaian pupuk pada penelitian ini ialah 60 kg N/ha, 45 kg P/ha dan 108 kg K/ha. (Jeanne Martje Paulus 2011).

Mekanisme Masuknya Unsur Hara

Menurut Dartius (2006), bergerakinya unsur hara menuju akar ada beberapa cara, yaitu :

1. Difusi, gerakan ini hanya terjadi dalam jarak yang sangat pendek selama pertumbuhan tanaman.
2. Aliran massa, terjadinya gerakan ion-ion oleh mass flow disebabkan adanya evapotranspirasi dan drainase.
3. Intersepi, akar tanaman menyebar di dalam tanah, menempati ruang sebesar kira-kira 1 % dari jumlah seluruh ruangan yang ditempati tanah. Akar akan

menghisap unsur hara dengan cara intersepsi sebesar dari jumlah volume ini. Daun memiliki mulut yang dikenal dengan nama stomata. Sebagian besar stomata terletak di bagian bawah daun. Fungsi stomata untuk mengatur penguapan air dari tanaman sehingga air dari akar dapat sampai ke daun. Saat suhu udara meningkat, stomata akan menutup sehingga tanaman tidak akan mengalami kekeringan. Sebaliknya, jika udara tidak terlalu panas, stomata akan membuka sehingga air yang ada di permukaan daun dapat masuk dalam jaringan daun. Dengan sendirinya unsur hara yang disemprotkan ke permukaan daun juga masuk ke dalam jaringan daun.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di lahan milik Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Sampali Jl. Meteorologi Raya No.17, kecamatan Percut Sei Tuan, dengan ketinggian tempat ± 25 mdpl.

Waktu penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan Agustus 2016 sampai bulan November 2016.

Bahan dan Alat

Bahan- bahan yang digunakan yaitu stek ubi jalar (varietas sari), Sludge, pupuk NPK dan air.

Alat-alat yang digunakan terdiri dari cangkul, garu, parang babat, meteran, gembor, handsprayer, plank, timbangan analitik, ember plastik, kamera, kalkulator dan alat tulis.

Metode Penelitian

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

a. Pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit (L)

L₀ : Kontrol

L₁ : 3.4 kg/plot (17 ton/ha)

L₂ : 6.8 kg/plot (34 ton/ha)

b. Pupuk NPK (N)

N_0 : Kontrol

N_1 : 6 g/tanaman

N_2 : 12 g/tanaman

Jumlah kombinasi perlakuan $3 \times 3 = 9$ kombinasi, yaitu :

L_0N_0 L_1N_0 L_2N_0

L_0N_1 L_1N_1 L_2N_1

L_0N_2 L_1N_2 L_2N_2

Jumlah ulangan : 3 ulangan

Jumlah plot percobaan : 27 plot

Jumlah tanaman per plot : 12 tanaman

Jumlah tanaman sampel per plot : 4 tanaman

Jumlah tanaman sampel seluruhnya : 108 tanaman

Jumlah tanaman seluruhnya : 324 tanaman

Luas plot percobaan : 200 cm x 280 cm

Jarak antar plot : 50 cm

Jarak antar ulangan : 50 cm

Jarak tanam : 50 cm

Data hasil penelitian ini dianalisis dengan ANOVA dan dilanjutkan dengan Uji beda Rataan menurut Duncan (DMRT). Model linier yang digunakan untuk penelitian yaitu RAK faktorial adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + L_j + N_k + (LN)_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} : Data pengamatan pada blok ke-i, faktor L pada taraf ke- j dan faktor N pada taraf ke- k

μ : Efek nilai tengah

α_i : Efek dari blok ke- i

L_j : Efek dari perlakuan faktor L pada taraf ke- j

N_k : Efek dari faktor N dan taraf ke- k

$(LN)_{jk}$: Efek interaksi faktor L pada taraf ke-j dan faktor N pada taraf ke- k

ε_{ijk} : Efek error pada blok-i, faktor L pada taraf – j dan faktor N pada taraf ke- k

PELAKSANAAN PENELITIAN

Persiapan Lahan

Sebelum melakukan pengolahan tanah, lahan terlebih dahulu dibersihkan dari sisa-sisa tanaman, batuan dan tanaman pengganggu (gulma). Sisa tanaman dan kotoran tersebut dibuang keluar areal pertanaman. Pembersihan lahan bertujuan untuk menghindarkan serangan hama, penyakit dan menekan persaingan gulma dalam penyerapan hara yang mungkin terjadi.

Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah dilakukan dengan cara mencangkul tanah sedalam 25-30 cm, yang berguna untuk menggemburkan tanah dan membersihkan akar-akar gulma yang ada di dalam tanah. Pengolahan tanah dilakukan dua kali, pengolahan pertama dicangkul secara kasar yang berbentuk bongkahan tanah dan pembalikan bongkahan tanah lalu dibiarkan selama seminggu agar aerasi baik serta terlepasnya gas-gas yang bersifat racun bagi tanaman. Pengolahan tanah kedua berupa penghalusan tanah yang dilakukan dengan cara menghancurkan atau menghaluskan bongkahan sehingga diperoleh tanah yang gembur.

Pembuatan Plot

Pembuatan plot penelitian dilakukan setelah pengolahan tanah. Ukuran plot penelitian yaitu panjang 200 cm dan lebar 280 cm dengan jumlah plot 27 plot, dan satu plot cadangan untuk tanaman sisipan. Jumlah ulangan sebanyak 3 ulangan, jarak antar ulangan 50 cm, dan jarak antar plot 50 cm.

Persiapan Dan Penanaman Bibit

Bibit diambil dari tanaman yang sudah berumur 2 bulan atau lebih, keadaan pertumbuhan sehat dan normal, potong batang untuk dijadikan stek batang atau stek pucuk sepanjang 20-25 cm dengan menggunakan pisau yang tajam dan dilakukan pada pagi hari atau sore hari. Bibit siap ditanam dengan cara dibenamkan sedalam 10 cm ($\frac{2}{3}$ bagian), semua pucuk diarahkan kesatu jurusan kemudian ditimbun dengan tanah dan disirami air.

Aplikasi Limbah Padat Kelapa Sawit (Sludge)

Aplikasi Limbah padat kelapa sawit (Sludge) mulai dilakukan saat awal penanaman, agar unsur hara seperti nitrogen, kalium, magnesium yang terdapat di dalamnya bisa menggantikan unsur hara yang hilang pada tanah tersebut. Aplikasi dilakukan sesuai perlakuan pada setiap plotnya dengan cara ditaburkan ke tanah.

Aplikasi Pupuk NPK

Aplikasi pupuk NPK dilakukan pada saat tanam, yaitu untuk mendorong pertumbuhan tunas dan merangsang pertumbuhan akar tanaman. Karena pupuk NPK mengandung unsure nitrogen, posfor dan kalium yang mutlak di perlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan ubi jalar. kemudian pemupukan dilakukan kembali saat tanaman berumur 4 MST dimana tanaman sudah memasuki fase pembentukan umbi. Aplikasi dilakukan sesuai perlakuan pada setiap plotnya dengan cara membuat larikan di sepanjang plot sejauh 7-10 cm dari batang tanaman sedalam 5-7 cm, kemudian sebar pupuk secara merata kedalam larikan sambil ditimbun dengan tanah.

Pemeliharaan Tanaman

Penyiraman

Penyiraman dilakukan dua kali sehari, pagi dan sore hari. Apabila turun hujan maka penyiraman tidak perlu dilakukan. Penyiraman dilakukan menggunakan gembor.

Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada saat tanaman berumur satu sampai dua minggu. Penyulaman dilakukan apabila ada bibit yang mati, pertumbuhan tanaman abnormal atau terkena serangan hama dan penyakit harus segera dicabut dan digantikan dengan tanaman yang seumurannya yang ada di plot cadangan. Bahan tanaman yang digunakan untuk penyulaman diambil dari plot cadangan dengan memilih tanaman yang sehat.

Penyiangan

Penyiangan dilakukan untuk mengendalikan pertumbuhan gulma pada areal pertanaman untuk meminimalisir terjadi persaingan dalam penyerapan unsur hara antara tanaman budidaya dengan gulma. Penyiangan dilakukan dengan cara mencabuti gulma, dan dilakukan seminggu sekali sebelum tajuk tanaman saling menutupi.

Pembumbunan

Pembumbunan dilakukan pada saat tanaman berumur 4 MST. Kemudian pembumbunan dilakukan kembali saat tanaman berumur 8 MST. Pembumbunan

dilakukan untuk menggemburkan dan meninggikan permukaan tanah di sekitar tanaman, memperbaiki struktur tanah yang telah padat, menutupi umbi yang menyembul ke permukaan tanah, meminimalisir serangan hpt, serta memperbesar umbi.

Pembalikan Batang

Pembalikan batang bertujuan untuk menghindari terbentuknya umbi-umbi kecil pada ruas batang yang tumbuh menjalar di atas permukaan tanah. Pembalikan batang dilakukan pada umur 4 MST dan 8 MST.

Pemangkasan

Pemangkasan dilakukan apa bila tanaman terlalu subur, sebab tanaman yang daunnya terlalu rimbun akan mengurangi hasil umbi. Pemangkasan dilakukan dengan menggunakan pisau yang tajam.

Pengendalian Hama dan Penyakit

Hama yang biasa menyerang tanaman ubi jalar adalah penggerek batang, belalang, keong. Sedangkan penyakit adalah kudis/scab dan layu fusarium. Pengendalian hama menggunakan insektisida Decis 25 EC, sedangkan untuk penyakit dengan cara manual yaitu mengambil bagian yang terserang penyakit dan memusnahkannya. Pengendalian disesuaikan dengan kondisi di lapangan.

Panen

Tanaman ubi jalar dapat dipanen bila ubi-ubinya sudah tua (matang fisiologis). Ciri fisik ubi jalar matang, antara lain: bila kandungan tepungnya

sudah maksimum, ditandai dengan kadar serat yang rendah dan bila direbus (dikukus) rasanya enak serta tidak berair.

Penentuan waktu panen ubi jalar didasarkan atas umur tanaman. Jenis atau varietas ubi jalar berumur pendek (genjah) dipanen pada umur 3-3,5 bulan, sedangkan varietas berumur panjang (dalam) sewaktu berumur 4,5-5 bulan.

Panen ubi jalar yang ideal dimulai pada umur 3 bulan, dengan penundaan paling lambat sampai umur 4 bulan. Panen pada umur lebih dari 4 bulan, selain resiko serangan hama boleng cukup tinggi, juga tidak akan memberikan kenaikan hasil ubi.

Parameter Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada 4 tanaman sampel dari masing-masing plot percobaan. Adapun parameter yang diamati adalah sebagai berikut :

Panjang Sulur (cm)

Pengamatan panjar 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 (helai)

Pengamatan jumlah cabang dengan cara menghitung cabang pada sulur utama (primer) bila telah keluar sedikitnya dua helai daun membuka sempurna. Jumlah cabang dihitung pada umur 4 MST, 6 MST, 8 MST dan 10 MST.

Jumlah Umbi Per Tanaman (umbi)

Jumlah umbi pertanaman dihitung setelah panen. Dilakukan dengan cara menghitung semua umbi untuk setiap tanaman sampel.

Jumlah Umbi Per Plot (umbi)

Jumlah umbi per plot dihitung setelah panen. Dilakukan dengan cara menghitung semua umbi tanaman sampel pada satu plot.

Berat Umbi Per Tanaman (gr)

Pengamatan berat umbi per tanaman dihitung setelah panen. Dilakukan dengan cara menimbang berat basah seluruh umbi setiap tanaman sampel.

Berat Umbi Per Plot (gr)

Pengamatan berat umbi per plot dihitung setelah panen. Dilakukan dengan cara menimbang berat basah seluruh umbi tanaman sampel pada satu plot.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang Sulur

Data pengamatan panjang sulur tanaman ubi jalar pada umur 4, 6, 8 dan 10 minggu setelah tanam (MST) serta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 4 sampai 11.

Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan RAK pada umur 4, 6 dan 8 MST bahwa aplikasi pemberian Limbah padat kelapa sawit (Sludge) dan pupuk NPK tidak memberikan pengaruh nyata. Pada umur 10 MST menunjukkan bahwa aplikasi pemberian Limbah padat kelapa sawit dan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap panjang sulur tanaman ubi jalar, dan interaksi kedua perlakuan tersebut memberikan pengaruh nyata. Pada Tabel 2 disajikan data rata-rata panjang sulur tanaman umur 10 MST berikut notasi hasil uji beda menurut metode Duncan.

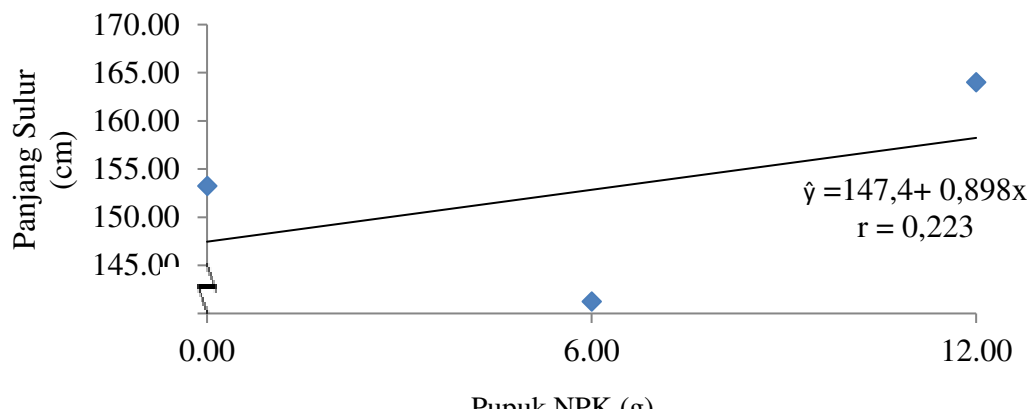
Tabel 2. Rataan Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar Umur 10 MST dengan Pemberian Limbah padat kelapa sawit (Sludge) dan pupuk NPK (cm)

Perlakuan	L ₀	L ₁	L ₂	Rataan
N ₀	155,33	164,92	139,50	153,25b
N ₁	139,50	150,83	133,42	141,25c
N ₂	161,75	172,83	157,50	164,03a
Rataan	152.19b	162.86a	143.47c	

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

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat dari rata-rata panjang sulur tanaman ubi jalar tertinggi terdapat pada perlakuan N₂ (164.03) yang berbeda nyata dengan N₀

(153.25) dan tidak berbeda nyata dengan N_1 (141.25). Hubungan panjang sulur tanaman ubi jalar dengan pemberian Pupuk NPK dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Hubungan Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar Umur 10 MST Terhadap Pemberian pupuk NPK

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa panjang sulur pada umur 10 MST membentuk hubungan linier dengan persamaan $\hat{y} = 147,4 + 0,898x$ dengan nilai $r = 0,223$. Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui bahwa panjang sulur tanaman ubi jalar mengalami peningkatan pada setiap dosis pemberian pupuk NPK yaitu dengan taraf pemberian NPK12 g/tanaman diperoleh sulur terpanjang.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa pemberian pupuk NPK berpengaruh nyata pada parameter panjang sulur umur 10 MST. Hal ini karena pemberian dosis 12 g/tanaman mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman ubi jalar. Hasil ini menunjukkan bahwa pupuk NPK yang diserap tanaman dapat mempercepat pertumbuhan fisiologis pada tanaman dan mampu membelah sel-sel jaringan sehingga pertumbuhan tanaman lebih cepat. sejalan dengan Sutedjo (2002), menyatakan bahwa fosfor juga berfungsi sebagai

penyusun lemak dan protein, unsur hara P merupakan pembentuk inti sel dan mempercepat proses-proses fisiologis. Fungsi dari fosfor mempercepat pertumbuhan akar, memperkuat batang tubuh tanaman, mempercepat proses pembungaan, meningkatkan produksi dan pemasakan buah dan biji-bijian.

Jumlah Cabang

Data pengamatan jumlah cabang tanaman ubi jalar pada umur 4, 6, 8 dan 10 minggu setelah tanam (MST) serta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 12 sampai 19.

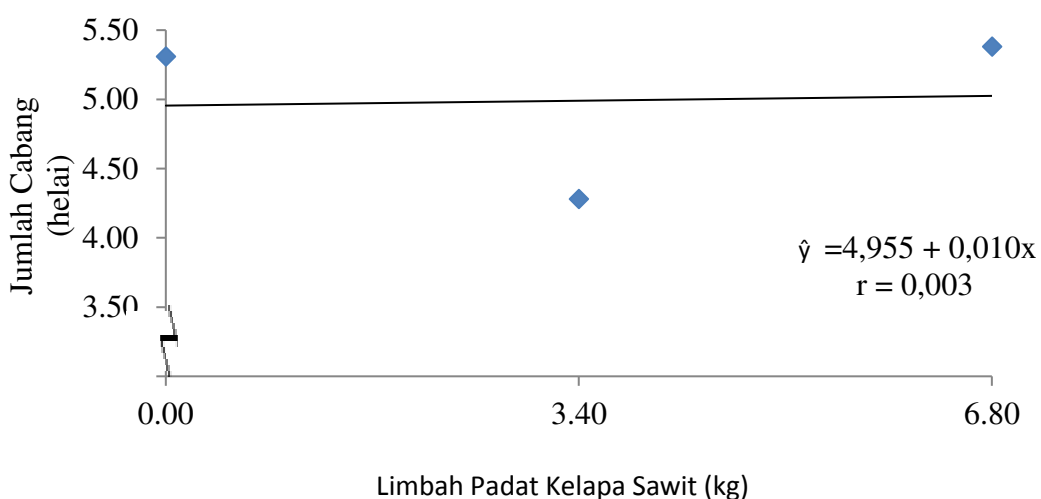
Berdasarkan hasil ANOVA dengan RAK pada umur 4, 6, 8 dan 10 MST bahwa aplikasi pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah cabang tanaman ubi jalar. Sedangkan Limbah Padat Kelapa Sawit dan interaksi kedua perlakuan tersebut memberikan perlakuan tidak nyata. Pada Tabel 3 disajikan data rata-rata jumlah cabang tanaman umur 10 MST berikut notasi hasil uji beda menurut metode Duncan.

Tabel 3. Rataan Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar Umur 10 MST dengan Pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit (Sludge) dan pupuk NPK (cabang)

Perlakuan	L₀	L₁	L₂	Rataan
N ₀	5.08	4.00	5.30	4.79
N ₁	5.17	4.42	5.67	5.08
N ₂	5.67	4.42	5.17	5.08
Rataan	5.31ab	4.28b	5.38a	

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

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat dari rata-rata jumlah cabang tanaman ubi jalar tertinggi terdapat pada perlakuan L₂ (5.38) yang berbeda tidak nyata dengan L₁ (4.28) dan berbeda nyata dengan L₀ (5.31). Hubungan jumlah cabang tanaman ubi jalar dengan pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Hubungan Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar Umur 10 MST Terhadap Pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit.

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa jumlah cabang pada umur 10 MST membentuk hubungan linier dengan persamaan $\hat{y} = 4,955 + 0,010x$ dengan nilai $r = 0,003$. Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui bahwa jumlah cabang tanaman ubi jalar mengalami peningkatan pada setiap dosis pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit yaitu dengan taraf 6.8 kg / plot diperoleh jumlah cabang terbanyak.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit berpengaruh nyata pada parameter jumlah cabang umur 10 MST. Hal ini karena pemberian dosis 6.8 kg/plot mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman ubi jalar. Hasil ini menunjukkan bahwa

dosis yang diberikan pada tanaman mampu diserap secara baik oleh tanaman sehingga dapat memproses unsur hara tersebut untuk pertumbuhan tanaman, sesuai dengan pendapat Yan Ardila (2014), Limbah padat yang dihasilkan oleh PKS pada umumnya berupa janjang kosong (tandan kosong), cangkang dan lain-lain yang masih dapat bermanfaat. Sedangkan untuk pupuk dapat digunakan janjang kosong, abu janjang, limbah padat dan cair. Selain itu, Limbah Padat Kelapa Sawit memiliki kandungan kalium, kalsium, posfor sehingga dapat mempercepat pembungaan dan pertumbuhan tanaman.

Jumlah Umbi per Tanaman Sampel

Data pengamatan jumlah umbi per tanaman sampel dengan aplikasi pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit dan pupuk NPK serta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 20 dan 21.

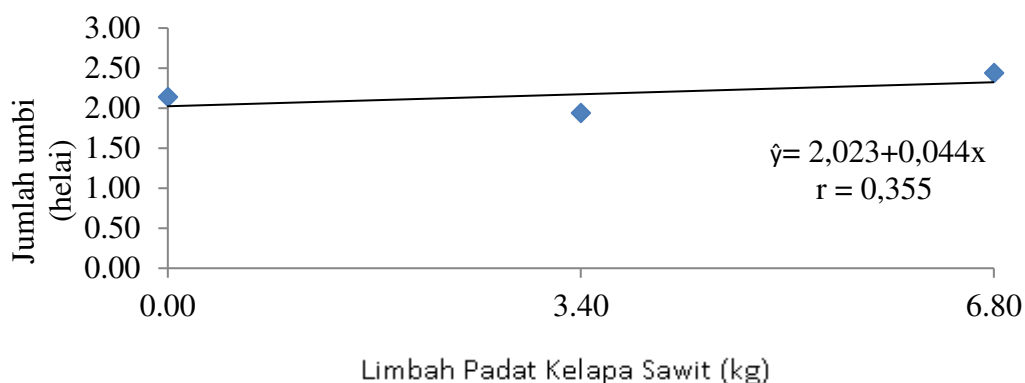
Berdasarkan hasil ANOVA dengan RAK menunjukkan bahwa aplikasi pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit menunjukkan hasil nyata. Pemberian pupuk NPK dan interaksi kedua perlakuan tersebut memberikan hasil tidak nyata. Pada Tabel 4 disajikan data rata-rata jumlah umbi per tanaman sampel berikut notasi hasil uji beda menurut metode Duncan.

Tabel 4. Rataan Jumlah Umbi per Tanaman Sampel Ubi Jalar dengan Pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit (Sludge) dan pupuk NPK (umbi)

Perlakuan	L ₀	L ₁	L ₂	Rataan
N ₀	2.08	1.58	2.92	2.19
N ₁	2.08	2.50	2.33	2.31
N ₂	2.25	1.75	2.08	2.03
Rataan	2.14ab	1.94b	2.44a	

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

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat dari rata-rata jumlah umbi per tanaman sampel tertinggi terdapat pada perlakuan L₂ (2.44) yang berbeda tidak nyata dengan L₀ (2.14) dan berbeda nyata dengan L₁ (1.94). Hubungan jumlah umbi per tanaman sampel ubi jalar dengan pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit (Sludge) dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Hubungan Jumlah Umbi per Tanaman Sampel Ubi Jalar Terhadap Pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit (Sludge).

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa jumlah umbi per sampel membentuk hubungan linier dengan persamaan $\hat{y} = 2,023 + 0,044x$ dengan nilai $r = 0,355$. Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui bahwa jumlah umbi per tanaman sampel tanaman ubi jalar mengalami peningkatan pada setiap dosis pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit yaitu dengan taraf pemberian 6.8 kg/plot diperoleh jumlah umbi per tanaman sampel tertinggi.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit berpengaruh nyata pada parameter jumlah umbi per tanaman sampel. Hal ini karena pemberian dosis 6.8 kg/plot mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman ubi jalar. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian dosis yang tepat dan tidak berlebihan dan pengaturan jarak tanam yang

sesuai, dan tidak terlalu rapat akan memberikan hasil yang optimal bagi pertumbuhan dan produksi tanaman, sesuai dengan pernyataan Supriadi (1986), bahwa pengaturan jarak tanam dengan kepadatan tertentu bertujuan memberi ruang tumbuh pada tiap-tiap tanaman agar tumbuh dengan baik. Jarak tanam akan mempengaruhi kepadatan dan efisiensi penggunaan cahaya, persaingan diantara tanaman dalam penggunaan air dan unsur hara sehingga akan mempengaruhi produksi tanaman.

Jumlah Umbi per Plot

Data pengamatan jumlah umbi per plot dengan aplikasi pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit dan pupuk NPK serta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 22 dan 23.

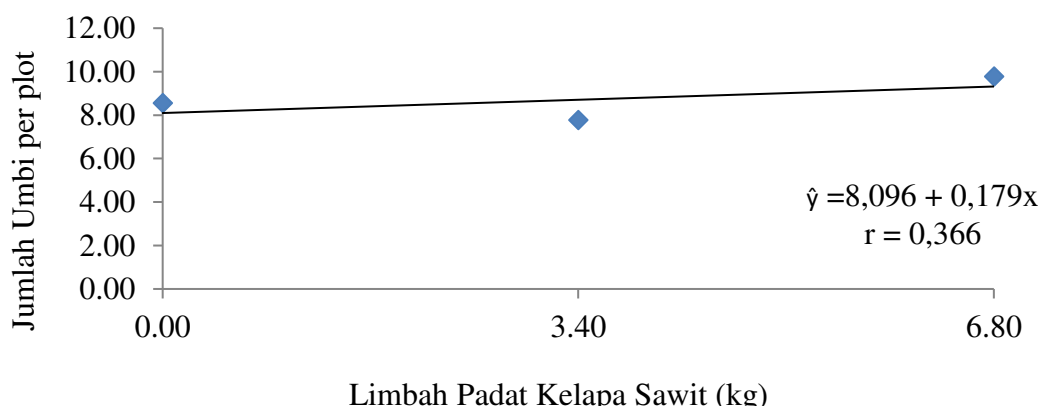
Berdasarkan hasil ANOVA dengan RAK menunjukkan bahwa aplikasi pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit memberikan hasil nyata. dan interaksi kedua perlakuan tersebut memberikan hasil tidak nyata. Pada Tabel 5 disajikan data rata-rata jumlah umbi per plot berikut notasi hasil uji beda menurut metode Duncan.

Tabel 5. Rataan Jumlah Umbi per Plot Tanaman Ubi Jalar dengan Pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit dan pupuk NPK (g)

Perlakuan	L ₀	L ₁	L ₂	Rataan
N ₀	8.33	6.33	11.67	8.78
N ₁	8.33	10.00	9.33	9.22
N ₂	9.00	7.00	8.33	8.11
Rataan	8.56ab	7.78b	9.78a	

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

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat dari rata-rata jumlah umbi per plot tertinggi terdapat pada perlakuan L₂ (9.78) yang berbeda tidak nyata dengan L₀ (8.56) dan berbeda nyata dengan L₁ (7.78). Hubungan berat umbi per tanaman sampel ubi jalar dengan pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Hubungan Jumlah Umbi per Plot Terhadap Pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit.

Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa jumlah umbi per plot membentuk hubungan linier dengan persamaan $\hat{y} = 8,096 + 0,179x$ dengan nilai $r = 0,366$. Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui bahwa jumlah umbi per plot tanaman ubi jalar mengalami peningkatan pada pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit yaitu dengan taraf pemberian 6.8 kg/plot diperoleh jumlah umbi per plot tertinggi.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit berpengaruh nyata pada parameter jumlah umbi per plot. Hal ini karena pemberian dosis 6.8 kg/plot mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman ubi jalar. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian dosis yang tepat dan tidak berlebihan dan pengaturan jarak tanam yang sesuai, dan tidak

terlalu rapat akan memberikan hasil yang optimal bagi pertumbuhan dan produksi tanaman, sesuai dengan pernyataan Supriadi (1986), bahwa Pada kerapatan rendah, tanaman kurang berkompetisi dengan tanaman lain, sehingga penampilan individu tanaman lebih baik. Sebaliknya pada kerapatan tinggi, tingkat kompetisi diantara tanaman terhadap cahaya, air dan unsur hara semakin ketat sehingga tanaman dapat terhambat pertumbuhannya.

Berat Umbi per Tanaman Sampel

Data pengamatan berat umbi per tanaman sampel dengan aplikasi pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit dan pupuk NPK serta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 24 dan 25.

Berdasarkan hasil ANOVA dengan RAK menunjukkan bahwa aplikasi pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit dan pupuk NPK dan interaksi kedua perlakuan tersebut memberikan perlakuan tidak nyata terhadap berat umbi per tanaman sampel ubi jalar. Pada Tabel 6 disajikan data rata-rata berat umbi pertanaman sampel berikut notasi hasil uji beda menurut metode Duncan.

Tabel 6. Rataan Berat Umbi per Tanaman Sampel Ubi Jalar dengan Pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit dan pupuk NPK (g)

Perlakuan	L ₀	L ₁	L ₂	Rataan
N ₀	4.25	4.13	4.17	4.18
N ₁	4.71	3.21	3.88	3.93
N ₂	4.21	3.46	4.92	4.20
Rataan	4.39	3.60	4.32	

Hal ini diduga karena adanya pengaruh faktor lingkungan, seperti banjir dan kemarau yang panjang, karena tanaman tidak dapat tumbuh dengan baik apabila kelebihan dan kekurangan air, sehingga pertumbuhan umbi terhambat, sesuai dengan pendapat Anonim (2007), bahwa faktor lingkungan lainnya yang mempengaruhi pembentukan umbi adalah kelembaban dan kesuburan tanah. Jumlah umbi juga berkurang pada tanaman yang mengalami kekurangan air. Untuk pemberian hara, khususnya N, harus diimbangi dengan pengairan yang cukup karena pada tanah kering bisa menaikkan kadar nitrat umbi dan pada taraf tertentu kadar nitrat dalam umbi dapat beracun bagi konsumen.

Berat Umbi per Plot

Data pengamatan berat umbi per plot dengan aplikasi pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit dan pupuk NPK serta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 26 dan 27.

Berdasarkan hasil ANOVA dengan RAK menunjukkan bahwa aplikasi pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit dan pupuk NPK, dan interaksi kedua perlakuan tersebut memberikan pengaruh tidak nyata terhadap berat umbi per plottanaman ubi jalar. Pada Tabel 7 disajikan data rata-rata berat umbi per tanamanberikut notasi hasil uji beda menurut metode Duncan.

Tabel 7. Rataan Berat Umbi per Plot Ubi Jalar dengan Pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit dan pupuk NPK (g)

Perlakuan	L ₀	L ₁	L ₂	Rataan
N ₀	17,00	16,50	16,67	16,72
N ₁	18,83	12,83	15,50	15,72
N ₂	16,83	13,83	19,67	16,78
Rataan	17,56	14,39	17,28	

Hal ini diduga karena adanya pengaruh faktor lingkungan, seperti banjir dan kemarau yang panjang, karena tanaman tidak dapat tumbuh dengan baik apabila kelebihan dan kekurangan air, sehingga pertumbuhan umbi terhambat, sesuai dengan pendapat Anonim (2007), bahwa faktor lingkungan lainnya yang mempengaruhi pembentukan umbi adalah kelembaban dan kesuburan tanah. Jumlah umbi juga berkurang pada tanaman yang mengalami kekurangan air. Untuk pemberian hara, khususnya N, harus diimbangi dengan pengairan yang cukup karena pada tanah kering bisa menaikkan kadar nitrat umbi dan pada taraf tertentu kadar nitrat dalam umbi dapat beracun bagi konsumen.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit (Sludge) mampu memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter panjang sulur, jumlah cabang, jumlah umbi pertanaman sampel, jumlah umbi per plot. Perlakuan terbaik Limbah Padat Kelapa Sawit (Sludge) yaitu L₂ (6.8 kg/plot).
2. Pemberian Pupuk NPK mampu memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter panjang sulur. Perlakuan terbaik Pupuk NPK yaitu N₂ (12 g/tanaman).
3. Tidak ada interaksi dari pemberian Limbah Padat Kelapa Sawit dan pupuk NPK terhadap semua parameter.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dalam penggunaan Limbah Padat Kelapa Sawit dan pupuk NPK untuk mengetahui dosis serta jarak tanam yang terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman ubi jalar.

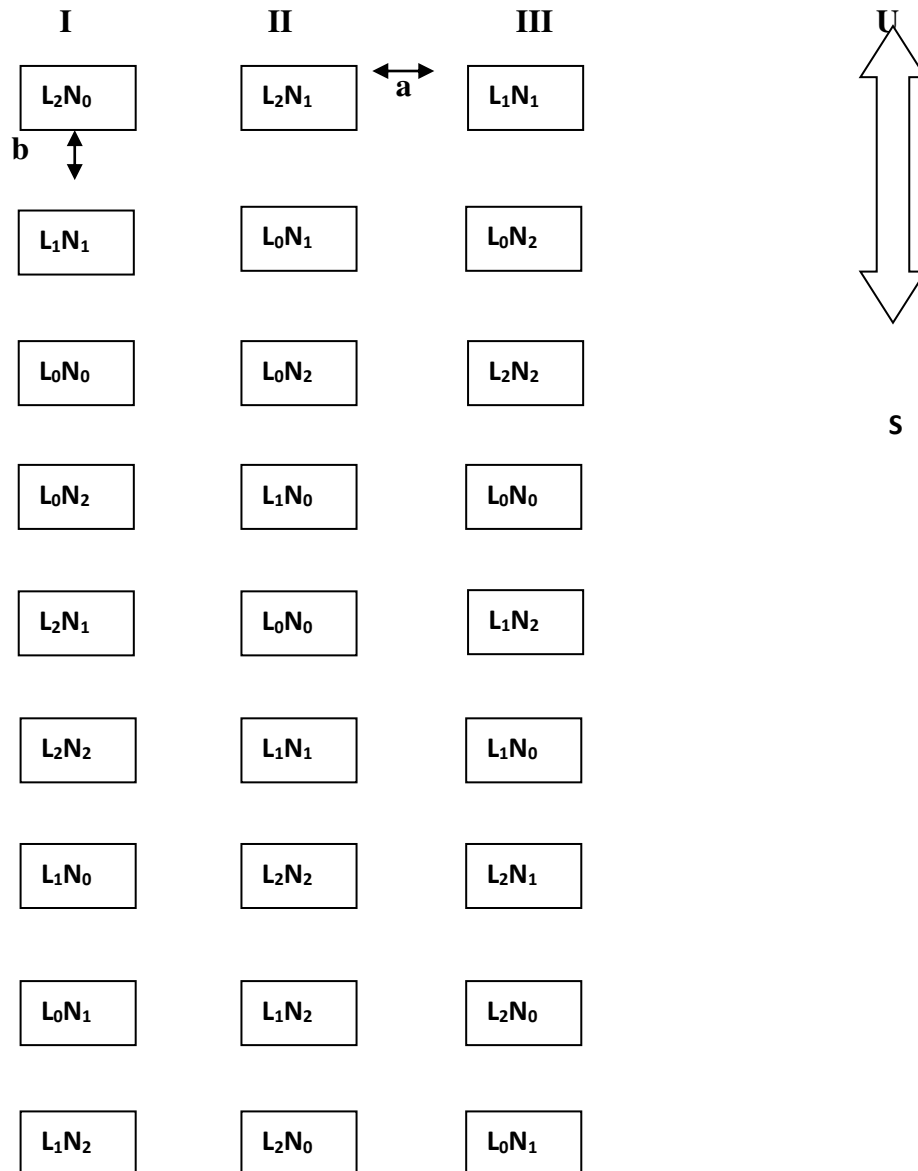
DAFTAR PUSTAKA

- Anjak, 2010. Prospek Pengembangan Ubi Jalar Mendukung Diversifikasi Pangan Dan Ketahanan Pangan. <http://pse.litbang.pertanian.go.id/ind/pdffiles/anjak-2010-10.pdf>. Diakses tanggal 17 maret 2016.
- Anonim, 2007. Respon Pertumbuhan dan Produksi Kentang terhadap Efektifitas Pupuk Kalium Majemuk (ZKPlus). http://jatim.litbang.deptan.go.id/index.php?option=com_content&task=view&id=170&Itemid=72. Diakses tanggal 16 september 2016.
- Dartius, 2006. Ringkasan Kuliah Fisiologi Tumbuhan. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Jedeng, I.W. 2011. Pengaruh Jenis Dan Dosis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*(L) Lamb.) Var Lokal Ungu. http://www.pps.unud.ac.id/thesis/pdf_thesis/unud-190-2087332970-tesis.pdf. Diakses tanggal 17 maret 2016.
- Jeanne Martje Paulus. 2011. Pertumbuhan Dan Hasil Ubi Jalar Pada Pemupukan Kalium Dan Penaungan Alami Pada Sistem Tumpang Sari Dengan Jagung. *J. Agrivigor* 10(3):260-271. ISSN 1412-2286.
- Jedeng, I.W. 2011. Pengaruh Jenis Dan Dosis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*(L) Lamb.) Var Lokal Ungu. http://www.pps.unud.ac.id/thesis/pdf_thesis/unud-190-2087332970-tesis.pdf. Diakses tanggal 17 maret 2016.
- Juanda, D., Cahyono, B. 2012. Budidaya Dan Analisis Usaha Tani. Kanisius. Yogyakarta
- Koswara, S. 2013. Teknologi Pengolahan Umbi-Umbian. <https://seafastipb.ac.id/tpc-project/wp-content/uploads/2013/10/5pengolahan-ubijalar.pdf>. Diakses tanggal 17 maret 2016.
- Sari, F.C.W. 2008. Analisis Pertumbuhan Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*L.) Dan Tanaman Nanas (*Ananas comosus*(L.) Merr) Dalam Sistem Tumpangsari. <https://core.ac.uk/download/files/478/12349492.pdf>. Diakses tanggal 17 maret 2016.
- Serly., Sengin, E.L., Riadi, M. 2013. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) Yang Diaplikasi Paclobutrazol Dan Growmore. <http://pasca.unhas.ac.id/jurnal/files/e0adb41406a361fdd5f213bd4c145e27.pdf>. Diakses tanggal 17 maret 2016.

- Setyawan, B. 2015. Budidaya Ubi-Umbian. Pustaka Baru Press. Yogyakarta
- Sonhaji, A., S.P. 2007. Mengenal Ubi Jalar Dan Cara Budidayanya. Cv. Gaza Publishing. Bandung.
- Sriningsih, E. 2014. Pemanfaatan Kulit Buah Pisang (*Musa paradisiaca* L.) Dengan Penambahan Daun Bambu (EMB) Dan EM-4 Sebagai Pupuk Cair. http://eprints.ums.ac.id/29757/27/NASKAH_PUBLIKASI.pdf. Diakses tanggal 17 maret 2016.
- Supadmi, S. 2009. Studi Variasi Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) Berdasarkan Morfologi, Kandungan Gula Reduksi Dan Pola Pita Isozim. Perpustakaan.uns.ac.id.pdf. Diakses tanggal 17 maret 2016.
- Supriadi, 1986. Respon Kacang Tanah Terhadap Kerapatan Populasi dan Zat Penghambat Tumbuh. Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan. Bogor.
- Sutedjo, M. M. 2002. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Sutejo, M. M. 1999. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta. 177 hal.
- Yan Ardila. 2014. Makalah Seminar Umum. Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Kamis, 9 Januari 2014. Diakses tanggal 10 April 2017.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Bagan Plot Penelitian

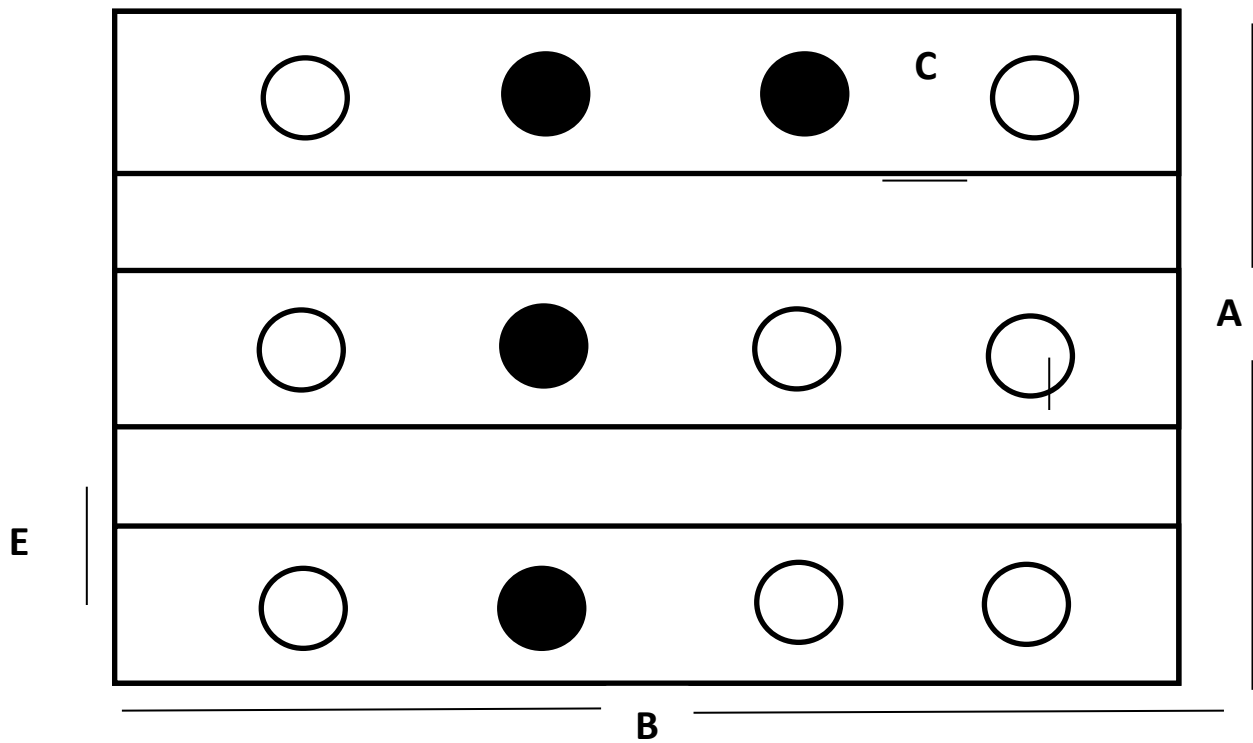


Keterangan

a = Jarak antar ulangan (100 cm)

b = Jarak antar plot (50 cm)

Lampiran 2. Bagan Plot



Keterangan :



: Tanaman Sampel



: Tanaman Bukan Sampel

A : Panjang Plot (280 cm)

B : Lebar Plot (200 cm)

C : Jarak antar Tanaman (50 cm)

D : Jarak antar Guludan (50 cm)

E : Lebar Guludan (60 cm)

Lampiran 3. Deskripsi Tanaman Ubi Jalar Varietas Sari

Dilepas tanggal	: 22 Oktober 2001
SK Mentan	: 525/Kpts/TP .240/10/2001
No. induk	: MIS 104-1
Asal	: Persil. Genjah Rante x Lapis
Daya hasil	: 30,0–35,0 t/ha
Umur panen	: 3,5–4,0 bulan
Tipe tanaman	: Semi kompak
Diameter buku ruas	: Sangat tipis
Panjang buku ruas	: Pendek
Warna dominan sulur	: Hijau
Bentuk kerangka daun	: Segitiga samasisi
Kedalam cuping daun	: Tepi daun berlekuk dangkal
Jumlah cuping daun	: Bercuping lima
Bentuk cuping pusat	: Lancelatus
Ukuran daun dewasa	: Kecil
Warna tulang daun	: Hijau (bagian bawah)
Warna daun dewasa	: Hijau dg ungu melingkari tepi daun
Warna daun muda	: Agak ungu
Panjang tangkai daun	: Sangat pendek
Bentuk umbi	: Bulat telur melebar pada ujung umbi
Pertumbuhan umbi	: Terbuka

Panjang tangkai umbi	: Sangat pendek
Warna kulit umbi	: Merah
Warna daging umbi	: Kuning tua
Rasa umbi	: Enak dan manis
Kadar bahan kering	: 28%
Kadar serat	: 1,63%
Kadar protein	: 1,91%
Kadar gula	: 5,23%
Kadar pati	: 32,48%
Kadar beta karotin	: 380,92 mg/100 g
Kadar vitamin C	: 21,52 mg/100 g
Ketahanan thd hama	: Agak tahan boleng (<i>Cylas formicarius</i>) dan tahan hama penggulung daun
Ketahanan thd penyakit	: Tahan kudis (<i>S.batatas</i>) dan bercak daun (<i>Cercospora sp.</i>)
Pemulia	: St. A. Rahayuningsih, Sutrisno, Gatot S, dan Joko Restuono

Lampiran 4. Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar Umur 4 MST (cm)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L ₀ N ₀	86,00	103,50	88,75	278,25	92,75
L ₀ N ₁	90,00	99,25	75,00	264,25	88,08
L ₀ N ₂	80,00	90,50	97,75	268,25	89,42
L ₁ N ₀	91,75	74,75	103,25	269,75	89,92
L ₁ N ₁	79,00	93,00	95,25	267,25	89,08
L ₁ N ₂	73,00	92,00	119,00	284,00	94,67
L ₂ N ₀	73,75	94,50	96,25	264,50	88,17
L ₂ N ₁	75,00	86,50	93,00	254,50	84,83
L ₂ N ₂	106,75	104,00	85,25	296,00	98,67
Total	755,25	838,00	853,50	2.446,75	
Rataan	83,92	93,11	94,83		90,62

Lampiran 5. Daftar Sidik Ragam Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar Umur 4 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 0,05
Blok	2	620,032	310,016	2,06tn	3,63
Perlakuan	8	407,713	50,964	0,34tn	2,59
L	2	5,894	2,947	0,02tn	3,63
Linear	1	71,0035	71,0035	0,47tn	4,49
Kwadratik	1	145,862	145,862	0,97tn	4,49
N	2	216,866	108,433	0,72tn	3,63
Linear	1	1,003	1,003	0,01tn	4,49
Kwadratik	1	4,890	4,890	0,03tn	4,49
Intrksi LN	4	184,954	46,238	0,31tn	3,01
Galat	16	2.404,051	150,253		
Total	26	225.157			

Keterangan: tn : tidak nyata

KK : 13,53 %

Lampiran 6. Panjang Sultur Tanaman Ubi Jalar Umur 6 MST (cm)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L ₀ N ₀	111,75	118,50	107,75	338,00	112,67
L ₀ N ₁	108,75	111,75	87,00	307,50	102,50
L ₀ N ₂	107,50	103,25	122,00	332,75	110,92
L ₁ N ₀	115,75	87,25	122,00	325,00	108,33
L ₁ N ₁	98,25	109,50	116,00	323,75	107,92
L ₁ N ₂	89,00	115,50	132,00	336,50	112,17
L ₂ N ₀	91,50	115,25	110,25	317,00	105,67
L ₂ N ₁	105,00	98,75	98,00	301,75	100,58
L ₂ N ₂	121,00	120,75	99,00	340,75	113,58
Total	948,50	980,50	994,00	2.923,00	
Rataan	105,39	108,94	110,44		108,26

Lampiran 7. Daftar Sidik Ragam Panjang Sultur Tanaman Ubi Jalar Umur 6 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 0,05
Blok	2	121,352	60,676	0,33tn	3,63
Perlakuan	8	507,102	63,388	0,34tn	2,59
L	2	39,394	19,697	0,11tn	3,63
Linear	1	50,000	50,000	0,27tn	4,49
Kwadratik	1	284,741	284,741	1,55tn	4,49
N	2	334,741	167,370	0,91tn	3,63
Linear	1	19,531	19,531	0,11tn	4,49
Kwadratik	1	19,862	19,862	0,11tn	4,49
Intrksi	4	132,968	33,242	0,18tn	3,01
Galat	16	2.946,731	184,171		
Total	26	320.017			

Keterangan: tn : tidak nyata

KK : 12,54 %

Lampiran 8. Panjang Sultur Tanaman Ubi Jalar Umur 8 MST (cm)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L ₀ N ₁	136,25	136,00	130,25	402,50	134,17
L ₀ N ₁	134,75	125,00	103,25	363,00	121,00
L ₀ N ₂	134,75	133,50	149,00	417,25	139,08
L ₁ N ₀	145,00	123,75	144,00	412,75	137,58
L ₁ N ₁	124,50	130,00	126,25	380,75	126,92
L ₁ N ₂	128,50	159,50	145,75	433,75	144,58
L ₂ N ₀	124,75	132,00	117,00	373,75	124,58
L ₂ N ₁	142,25	111,50	105,25	359,00	119,67
L ₂ N ₂	146,50	138,50	111,75	396,75	132,25
Total	1.217,25	1.189,75	1.132,50	3.539,50	
Rataan	135,25	132,19	125,83		131,09

Lampiran 9. Daftar Sidik Ragam Panjang Sultur Tanaman Ubi Jalar Umur 8 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 0,05
Blok	2	415,421	207,711	1,268tn	3,63
Perlakuan	8	1.772,977	221,622	1,353tn	2,59
L	2	532,255	266,127	1,624tn	3,63
Linear	1	191,7535	191,7535	1,170tn	4,49
Kwadratik	1	990,307	990,307	6,045*	4,49
N	2	1.182,060	591,030	3,607tn	3,63
Linear	1	157,531	157,531	0,962tn	4,49
Kwadratik	1	374,723	374,723	2,287tn	4,49
Intraksi	4	58,662	14,666	0,090tn	3,01
Galat	16	2.621,370	163,836		
Total	26	468.812			

Keterangan: tn : tidak nyata

* : berbeda nyata

KK : 9,76 %

Lampiran 10. Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar Umur 10 MST (cm)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L ₀ N ₀	160,00	152,25	153,75	466,00	155,33
L ₀ N ₁	160,75	138,25	119,50	418,50	139,50
L ₀ N ₂	167,25	165,00	153,00	485,25	161,75
L ₁ N ₀	182,75	150,00	162,00	494,75	164,92
L ₁ N ₁	148,75	165,00	138,75	452,50	150,83
L ₁ N ₂	159,00	198,25	161,25	518,50	172,83
L ₂ N ₀	138,75	150,00	129,75	418,50	139,50
L ₂ N ₁	165,00	118,75	116,50	400,25	133,42
L ₂ N ₂	180,25	162,00	130,25	472,50	157,50
Total	1.462,50	1.399,50	1.264,75	4.126,75	
Rataan	162,50	155,50	140,53		152,84

Lampiran 11. Daftar Sidik Ragam Panjang Sulur Tanaman Ubi Jalar Umur 10 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 0,05
Blok	2	2.267,838	1.133,919	5,05*	3,63
Perlakuan	8	4.170,310	521,289	2,32tn	2,59
L	2	1.697,352	848,676	3,78*	3,63
Linear	1	522,722	522,722	2,33tn	4,49
Kwadrat	1	1.814,241	1.814,241	8,08*	4,49
N	2	2.336,963	1.168,481	5,20*	3,63
Linear	1	342,347	342,347	1,52tn	4,49
Kwadrat	1	1.355,005	1.355,005	6,03*	4,49
Intraksi	4	135,995	33,999	0,15tn	3,01
Galat	16	3.593,120	224,570		
Total	26	640.774			

Keterangan: tn : tidak nyata
 * : berbeda nyata
 KK : 9,80 %

Lampiran 12. Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar Umur 4 MST (cabang)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L ₀ N ₀	1,25	1,50	1,00	3,75	1,25
L ₀ N ₁	1,00	2,25	1,75	5,00	1,67
L ₀ N ₂	1,50	2,00	2,00	5,50	1,83
L ₁ N ₀	0,50	0,75	1,00	2,25	0,75
L ₁ N ₁	1,25	1,00	0,75	3,00	1,00
L ₁ N ₂	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
L ₂ N ₀	1,00	1,75	0,50	3,25	1,08
L ₂ N ₁	1,50	2,25	1,25	5,00	1,67
L ₂ N ₂	1,50	0,75	1,25	3,50	1,17
Total	10,50	13,25	10,50	34,25	
Rataan	1,17	1,47	1,17		1,27

Lampiran 13. Daftar Sidik Ragam Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar Umur 4 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 0,05
Blok	2	0,560	0,280	1,87tn	3,63
Perlakuan	8	3,282	0,410	2,74*	2,59
L	2	2,019	1,009	6,73*	3,63
Linear	1	0,420	0,420	2,80tn	4,49
Kwadratik	1	0,418	0,418	2,79tn	4,49
N	2	0,838	0,419	2,80tn	3,63
Linear	1	0,347	0,347	2,32tn	4,49
Kwadratik	1	1,671	1,671	11,15*	4,49
Interaksi	4	0,426	0,106	0,71tn	3,01
Galat	16	2,398	0,150		
Total	26	50			

Keterangan: tn : tidak nyata

* : berbeda nyata

KK :30,52 %

Lampiran 14. Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar Umur 6 MST (cabang)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L ₀ N ₀	2,75	3,50	2,75	9,00	3,00
L ₀ N ₁	2,75	4,25	2,50	9,50	3,17
L ₀ N ₂	3,00	3,25	4,00	10,25	3,42
L ₁ N ₀	2,25	2,25	2,25	6,75	2,25
L ₁ N ₁	1,75	2,25	2,50	6,50	2,17
L ₁ N ₂	2,75	2,25	2,75	7,75	2,58
L ₂ N ₀	2,50	3,75	1,75	8,00	2,67
L ₂ N ₁	3,00	3,25	3,50	9,75	3,25
L ₂ N ₂	3,25	2,50	3,25	9,00	3,00
Total	24,00	27,25	25,25	76,50	
Rataan	2,67	3,03	2,81		2,83

Lampiran 15. Daftar Sidik Ragam Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar Umur 6 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 0,05
Blok	2	0,60	0,30	0,93tn	3,63
Perlakuan	8	4,67	0,58	1,83tn	2,59
L	2	3,60	1,80	5,63*	3,63
Linear	1	0,59	0,59	1,84tn	4,49
Kwadratik	1	0,01	0,01	0,03tn	4,49
N	2	0,60	0,30	0,93tn	3,63
Linear	1	0,22	0,22	0,70tn	4,49
Kwadratik	1	3,38	3,38	10,57*	4,49
Intraksi	4	0,47	0,12	0,37tn	3,01
Galat	16	5,11	0,32		
Total	26	227			

Keterangan: tn : tidak nyata

* : berbeda nyata

KK : 19,95 %

Lampiran 16. Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar Umur 8 MST (cabang)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L ₀ N ₀	4,50	4,25	4,00	12,75	4,25
L ₀ N ₁	4,25	5,50	3,50	13,25	4,42
L ₀ N ₂	4,50	4,00	4,50	13,00	4,33
L ₁ N ₀	3,50	3,25	3,25	10,00	3,33
L ₁ N ₁	4,00	3,75	3,50	11,25	3,75
L ₁ N ₂	4,25	3,25	3,50	11,00	3,67
L ₂ N ₀	4,00	6,00	3,00	13,00	4,33
L ₂ N ₁	4,75	5,00	4,50	14,25	4,75
L ₂ N ₂	4,50	3,50	4,75	12,75	4,25
Total	38,25	38,50	34,50	111,25	
Rataan	4,25	4,28	3,83		4,12

Lampiran 17. Daftar Sidik Ragam Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar Umur 8 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 0,05
Blok	2	1,12	0,56	1,18tn	3,63
Perlakuan	8	4,71	0,59	1,24tn	2,59
L	2	3,95	1,97	4,16*	3,63
Linear	1	0,06	0,06	0,12tn	4,49
Kwadrat	1	0,46	0,46	0,98tn	4,49
N	2	0,52	0,26	0,55tn	3,63
Linear	1	0,06	0,06	0,12tn	4,49
Kwadrat	1	3,894	3,894	8,205*	4,49
Intrksi	4	0,25	0,06	0,13tn	3,01
Galat	16	7,59	0,47		
Total	26	472			

Keterangan: tn : tidak nyata

* : berbeda nyata

KK : 16,72 %

Lampiran 18. Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar Umur 10 MST (cabang)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L ₀ N ₀	5,00	5,00	5,25	15,25	5,08
L ₀ N ₁	4,00	6,75	4,75	15,50	5,17
L ₀ N ₂	6,25	5,50	5,25	17,00	5,67
L ₁ N ₀	4,25	3,75	4,00	12,00	4,00
L ₁ N ₁	5,00	4,25	4,00	13,25	4,42
L ₁ N ₂	5,00	4,00	4,25	13,25	4,42
L ₂ N ₀	4,40	7,50	4,00	15,90	5,30
L ₂ N ₁	6,00	6,00	5,00	17,00	5,67
L ₂ N ₁	5,50	4,25	5,75	15,50	5,17
Total	45,40	47,00	42,25	134,65	
Rataan	5,04	5,22	4,69		4,99

Lampiran 19. Daftar Sidik Ragam Jumlah Cabang Tanaman Ubi Jalar Umur 10 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 0,05
Blok	2	1,30	0,65	0,75tn	3,63
Perlakuan	8	8,16	1,02	1,18tn	2,59
L	2	6,81	3,41	3,94*	3,63
Linear	1	0,38	0,38	0,43tn	4,49
Kwadrat	1	0,13	0,13	0,14tn	4,49
N	2	0,50	0,25	0,29tn	3,63
Linear	1	0,02	0,02	0,03tn	4,49
Kwadrat	1	6,79	6,79	7,85*	4,49
Intraksi	4	0,85	0,21	0,24tn	3,01
Galat	16	13,83	0,86		
Total	26	695			

Keterangan: tn : tidak nyata

* : berbeda nyata

KK : 18,65 %

Lampiran 20. Jumlah Umbi per Tanaman Sampel Ubi Jalar (umbi)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L ₀ N ₀	2,25	1,75	2,25	6,25	2,08
L ₀ N ₁	2,50	2,25	1,50	6,25	2,08
L ₀ N ₂	2,25	2,00	2,50	6,75	2,25
L ₁ N ₀	2,00	1,25	1,50	4,75	1,58
L ₁ N ₁	2,75	2,50	2,25	7,50	2,50
L ₁ N ₂	1,50	1,50	2,25	5,25	1,75
L ₂ N ₀	3,50	2,50	2,75	8,75	2,92
L ₂ N ₁	2,00	2,75	2,25	7,00	2,33
L ₂ N ₂	2,25	1,75	2,25	6,25	2,08
Total	21,00	18,25	19,50	58,75	
Rataan	2,33	2,03	2,17		2,18

Lampiran 21. Daftar Sidik Ragam Jumlah Umbi per Tanaman Sampel Ubi Jalar

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 0,05
Blok	2	0,42	0,21	1,53tn	3,63
Perlakuan	8	3,73	0,47	3,38 *	2,59
L	2	1,14	0,57	4,15 *	3,63
Linear	1	0,13	0,13	0,91tn	4,49
Kwadratik	1	0,23	0,23	1,65tn	4,49
N	2	0,35	0,18	1,28tn	3,63
Linear	1	0,42	0,42	3,05tn	4,49
Kwadratik	1	0,72	0,72	5,25 *	4,49
Intraksi	4	2,23	0,56	4,05 *	3,01
Galat	16	2,20	0,14		
Total	26	134			

Keterangan: tn : tidak nyata

* : berbeda nyata

KK : 17,06 %

Lampiran 22. Jumlah Umbi per Plot Tanaman Ubi Jalar (umbi)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L ₀ N ₀	9,00	7,00	9,00	25,00	8,33
L ₀ N ₁	10,00	9,00	6,00	25,00	8,33
L ₀ N ₂	9,00	8,00	10,00	27,00	9,00
L ₁ N ₀	8,00	5,00	6,00	19,00	6,33
L ₁ N ₁	11,00	10,00	9,00	30,00	10,00
L ₁ N ₂	6,00	6,00	9,00	21,00	7,00
L ₂ N ₀	14,00	10,00	11,00	35,00	11,67
L ₂ N ₁	8,00	11,00	9,00	28,00	9,33
L ₂ N ₂	9,00	7,00	9,00	25,00	8,33
Total	84,00	73,00	78,00	235,00	
Rataan	9,33	8,11	8,67		8,70

Lampiran 23. Daftar Sidik Ragam Jumlah Umbi per Plot Tanaman Ubi Jalar

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 0,05
Blok	2	6,74	3,37	1,53tn	3,63
Perlakuan	8	59,63	7,45	3,38 *	2,59
L	2	18,30	9,15	4,15 *	3,63
Linear	1	2,00	2,00	0,91tn	4,49
Kwadratik	1	3,63	3,63	1,65tn	4,49
N	2	5,63	2,81	1,28tn	3,63
Linear	1	6,72	6,72	3,05tn	4,49
Kwadratik	1	11,57	11,57	5,25 *	4,49
Intraksi	4	35,70	8,93	4,05 *	3,01
Galat	16	35,26	2,20		
Total	26	2.147			

Keterangan: tn : tidak nyata

* : berbeda nyata

KK : 17,06 %

Lampiran 24. Berat Umbi per Tanaman Sampel Ubi Jalar (g)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L ₀ N ₀	4,38	4,75	3,63	12,76	4,25
L ₀ N ₁	4,13	6,38	3,63	14,14	4,71
L ₀ N ₂	5,38	4,13	3,13	12,64	4,21
L ₁ N ₀	3,38	5,00	4,00	12,38	4,13
L ₁ N ₁	3,25	3,75	2,63	9,63	3,21
L ₁ N ₂	3,13	2,88	4,38	10,39	3,46
L ₂ N ₀	2,50	6,50	3,50	12,50	4,17
L ₂ N ₁	3,88	4,00	3,75	11,63	3,88
L ₂ N ₂	5,63	3,50	5,63	14,76	4,92
Total	35,63	40,89	34,28	110,80	
Rataan	3,96	4,54	3,81		4,10

Lampiran 25. Daftar Sidik Ragam Berat Umbi per Sampel Tanaman Ubi Jalar

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 0,05
Blok	2	2,71	1,36	1,10tn	3,63
Perlakuan	8	7,00	0,87	0,71tn	2,59
L	2	3,45	1,73	1,40tn	3,63
Linear	1	0,00	0,00	0,00tn	4,49
Kwadratik	1	0,40	0,40	0,32tn	4,49
N	2	0,40	0,20	0,16tn	3,63
Linear	1	0,02	0,02	0,02tn	4,49
Kwadratik	1	3,43	3,43	2,78tn	4,49
Intrksi LN	4	3,14	0,79	0,64tn	3,01
Galat	16	19,75	1,23		
Total	26	484			

Keterangan: tn : tidak nyata

KK : 27,07 %

Lampiran 26. Berat Umbi per Plot Tanaman Ubi Jalar (g)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
L ₀ N ₀	17,50	19,00	14,50	51,00	17,00
L ₀ N ₁	16,50	25,50	14,50	56,50	18,83
L ₀ N ₂	21,50	16,50	12,50	50,50	16,83
L ₁ N ₀	13,50	20,00	16,00	49,50	16,50
L ₁ N ₁	13,00	15,00	10,50	38,50	12,83
L ₁ N ₂	12,50	11,50	17,50	41,50	13,83
L ₂ N ₀	10,00	26,00	14,00	50,00	16,67
L ₂ N ₁	15,50	16,00	15,00	46,50	15,50
L ₂ N ₂	22,50	14,00	22,50	59,00	19,67
Total	142,50	163,50	137,00	443,00	
Rataan	15,83	18,17	15,22		16,41

Lampiran 27. Daftar Sidik Ragam Berat Umbi per Plot Tanaman Ubi Jalar

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 0,05
Blok	2	43,46	21,73	1,10tn	3,63
Perlakuan	8	112,02	14,00	0,71tn	2,59
L	2	55,35	27,68	1,40tn	3,63
Linear	1	0,01	0,01	0,00tn	4,49
Kwadratik	1	6,34	6,34	0,32tn	4,49
N	2	6,35	3,18	0,16tn	3,63
Linear	1	0,35	0,35	0,02tn	4,49
Kwadratik	1	55,00	55,00	2,78tn	4,49
Intraksi	4	50,31	12,58	0,64tn	3,01
Galat	16	316,04	19,75		
Total	26	7.740			

Keterangan: tn : tidak nyata

KK : 27,09 %

Lampiran 28. Dokumentasi penelitian

Ulangan I.

L0N0



L0N1



L0N2



L1N0



L1N1



L1N2



L2N0



L2N1



L2N2



Ulangan II

L0N0



L0N1



L0N2



L1N0



L1N1



L1N2



L2N0



L2N1



L2N2



Ulangan III

L0N0



L0N1



L0N2



L1N0



L1N1



L1N2



L2N0



L2N1



L2N2

