

**RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.) TERHADAP
PEMBERIAN LIMBAH PADAT (SLUDGE) DAN PUPUK
KANDANG AYAM**

S K R I P S I

Oleh:

KHALID MAWARDI

NPM : 1404290011

Program Studi : Agroteknologi



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

**RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.) TERHADAP
PEMBERIAN LIMBAH PADAT (SLUDGE) DAN PUPUK
KANDANG AYAM**

SKRIPSI

Oleh :

KHALID MAWARDI
1404290011
AGROTEKNOLOGI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Strata 1(S1) pada Fakultas
Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Komisi Pembimbing



Ir. Asritanarni Munar, M. P.
Ketua



Ir. Irna Syofia, M. P.
Anggota

Disahkan Oleh:


Ketua

Ir. Asritanarni Munar, M. P.

Tanggal Lulus: 27 - 07- 2018

PERNYATAAN

Dengan ini saya:

Nama : Khalid Mawardi
NPM : 1404290011

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul Respon Pertumbuhan dan Produksi Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) terhadap Pemberian Limbah Padat (sludge) dan Pupuk Kandang Ayam adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya mencatumkan 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, Agustus 2018

Yang Menyatakan




Khalid Mawardi

RINGKASAN

Penelitian ini berjudul “Respon Pertumbuhan dan Produksi Kacang Panjang (*Vigna Sinensis* L.) terhadap Pemberian Limbah Padat (sludge) dan Pupuk Kandang Ayam” dibimbing oleh : Ir. Asritanarni Munar, M. P. selaku Ketua Komisi Pembimbing dan Ir. Irna Syofia, M. P. selaku Anggota Komisi Pembimbing. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Respon Pertumbuhan dan Produksi Kacang Panjang (*Vigna Sinensis* L.) terhadap Pemberian Limbah Padat (sludge) dan Pupuk Kandang Ayam.

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Desember 2017 sampai dengan Februari 2018 di Jalan Meteorologi V Kecamatan Medan Tembung dengan ketinggian tempat ± 27 mdpl. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 3 ulangan dan terdiri dari 2 faktor yang diteliti, yaitu faktor pemberian sludge kelapa sawit yaitu (S) dengan 3 taraf yaitu: S₀ (kontrol), S₁ (1,7 kg/plot) dan S₂ (3,4 kg/plot). Faktor Pemberian pupuk kandang ayam (A) dengan 3 taraf yaitu : A₀ (kontrol), A₁ (1,5 kg/plot) dan A₂ (3,0 kg/plot). Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis of varians (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji beda rata-rata menurut Duncan (DMRT).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian limbah padat (sludge) kelapa sawit memberikan pengaruh nyata terhadap umur berbunga, umur panen, berat polong per plot, jumlah polong per plot dan panjang polong. Sedangkan pemberian pupuk kandang ayam memberikan pengaruh nyata hanya pada panjang tanaman dan berat polong per tanaman. Interaksi dari kedua perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap panjang tanaman dan berat polong per tanaman.

SUMMARY

This research entitled "Response of Growth and Production of nuts (*Vigna sinensis* L.) against sludge and manure of chickens " guided by: Ir. Asritanarni Munar, M. P. as Chairman of the Advisory Commission and Ir. Irna Syofia, M. P. as a Member of the Advisory Committee. This study aims to determine the Response of Growth and Production of Peanuts (*Vigna sinensis* L.) against sludge and manure of chickens poultry.

This research has been conducted in December 2017 until February 2018 at Jl. Meteorologi V Kecamatan Medan Tembung with altitude ± 27 m up sea level. This research used Randomized Block Design (RBD) factorial with 3 times and consisted of 2 factors studied, the factor of oil palm sludge that is (S) with 3 levels: S₀ (control), S₁ (1.7 kg/plot) and S₂ (3.4 kg/plot). Giving factor of chicken manure (A) with 3 levels are: A₀ (control), A₁ (1.5 kg/plot) and A₂ (3.0 kg/plot). The observed data were analyzed by analysis of variance (ANOVA) and continued by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) differentiation test.

The results showed that the giving of sludge of oil palm gave significant effect on flowering age, harvest age, weight pod of plot, number pods of plot and pod length. While the provision of chicken manure gives a real effect only on the length of the plant and weight pods of plant. The interaction of both treatments had a significant effect on plant length and weight pods of plant.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Khalid Mawardi, lahir di Sukajadi, tanggal 20 November 1993, anak ke 9 dari 9 bersaudara dari pasangan orang tua Ayahanda Amiruddin Pohan dan Ibunda Dahliani.

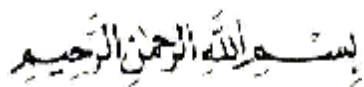
Pendidikan yang telah ditempuh adalah sebagai berikut:

1. Tahun 2006 menyelesaikan Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 013 Sukajadi, Kabupaten Rokan Hilir, Riau.
2. Tahun 2009 menyelesaikan Madrasah Tsanawiyah (MTs) di MTS Al-hidayah Sukajadi, Kabupaten Rokan Hilir, Riau.
3. Tahun 2012 menyelesaikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Pujud, Kabupaten Rokan Hilir, Riau.
4. Tahun 2014 melanjutkan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Agroteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Kegiatan yang pernah diikuti selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian UMSU antara lain:

1. Melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT. PSU Tanjung Kasau pada 09 Januari sampai dengan 08 Februari 2017.
2. Melaksanakan Penelitian pada bulan Desember 2017 sampai dengan bulan Februari 2018.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan banyak rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Serta tidak lupa pula penulis haturkan shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW, yang syafaatnya kita harapkan dikemudian hari kelak. Adapun judul penelitian ini adalah **“Respon Pertumbuhan dan Produksi Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) terhadap Pemberian Limbah Padat (sludge) dan Pupuk Kandang Ayam”**.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi (S-1) pada Program Studi Agroteknologi pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua yang telah memberikan kasih sayang dan semangat juangnya dalam mendidik penulis serta memberikan dukungannya baik moril maupun materil.
2. Ibu Ir. Asritanarni Munar, M. P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Sekaligus Sebagai Ketua Komisi Pembimbing.
3. Ibu Ir. Irna syofia, M. P. selaku Anggota Komisi Pembimbing Skripsi.
4. Ibu Dr. Dafni Mawar Tarigan, S. P., M. Si. selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Muhammad Thamrin, S. P., M. Si. selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian Universitas Mhammadiyah Sumatera Utara

6. Ibu Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M. P. selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Bapak Ir. Alridiwirah, M. M. selaku Dosen Penasehat Akademik yang telah banyak membantu dan membimbing penulis di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Seluruh staf Pengajar dan Karyawan di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Seluruh teman-teman yang telah membantu selama penelitian.

Penulis mengharapkan saran dan masukan dari semua pihak untuk kesempurnaan skripsi ini dan semoga bermanfaat bagi kita semua.

Medan, Maret 2018

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	7
Peranan Limbah Padat (Sludge) Kelapa Sawit	8
Peranan Pupuk Kandang Ayam.....	8
BAHAN DAN METODE PENELITIAN	10
Tempat dan Waktu.....	10
Bahan Dan Alat	10
Metode Penelitian	10
PELAKSANAAN PENELITIAN	13
Persiapan Lahan.....	13
Pengolahan Tanah.....	13
Aplikasi Limbah Padat (sludge) Kelapa sawit dan pupuk kandang ayam.....	13
Penanaman	14
Pemeliharaan	14

Panen.....	16
Peubah pengamatan yang diukur.....	16
HASIL DAN PEMBAHASAN	18
KESIMPULAN DAN SARAN	34
DAFTAR PUSTAKA.....	35
DESKRIPSI TANAMAN	40

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Rataan Panjang Tanaman Kacang Panjang Umur 2 MST dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit dan Pupuk Kandang Ayam	18
2.	Rataan Panjang Tanaman Kacang Panjang Umur 4 MST dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit dan Pupuk Kandang Ayam	20
3.	Rataan Umur Berbunga Tanaman Kacang Panjang dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit dan Pupuk Kandang Ayam	22
4.	Rataan Umur Panen Tanaman Kacang Panjang dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit dan Pupuk Kandang Ayam.....	24
5.	Rataan Panjang Polong per Tanaman Kacang Panjang dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit dan Pupuk Kandang Ayam Empat Kali Panen	26
6.	Rataan Berat Polong per Tanaman Kacang Panjang dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit dan Pupuk Kandang Empat Kali Panen.....	28
7.	Rataan Jumlah Polong per Plot Tanaman Kacang Panjang dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit dan Pupuk Kandang Ayam Empat Kali Panen	30
8.	Rataan Berat Polong per plot Tanaman Kacang Panjang Dengan Pemberian Limbah Padat (Sludge) Kelapa Sawit dan Pupuk Kandang Ayam Empat Kali Panen.....	32

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Grafik Panjang Tanaman Kacang Panjang Umur 2 MST dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit dan Pupuk Kandang Ayam	19
2.	Grafik Panjang Tanaman Kacang Panjang Umur 4 MST dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit dan Pupuk Kandang Ayam	21
3.	Grafik Umur Berbunga Tanaman Kacang Panjang dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit	23
4.	Grafik Umur Panen Tanaman Kacang Panjang dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit.	25
5.	Grafik Panjang Polong per Tanaman Kacang Panjang dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit.	26
6.	Grafik Berat Polong per Tanaman Kacang Panjang dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit dan Pupuk Kandang Ayam.	29
7.	Grafik Jumlah Polong per Plot Kacang Panjang dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit.	31
8.	Grafik Berat Polong per Plot Kacang Panjang dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit	33

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1	Bagan Plot Penelitian	38
2	Bagan Sampel Penelitian.....	39
3	Deskripsi Tanaman Kacang Panjang Varietas Kanton Tavi	40
4	Panjang Tanaman Kacang Panjang Umur 2 MST	42
5	Daftar Sidik Ragam Panjang Tanaman Kacang Panjang 2 MST	42
6	Panjang Tanaman Kacang Panjang Umur 4 MST	43
7	Daftar Sidik Ragam Panjang Tanaman Kacang Panjang 4 MST	43
8	Umur Berbunga Tanaman Kacang Panjang	44
9	Daftar Sidik Ragam Umur Berbunga Tanaman Kacang Panjang	44
10	Umur Panen Tanaman Kacang Panjang	45
11	Daftar Sidik Ragam Umur Panen Tanaman Kacang Panjang	45
12	Panjang Polong per Tanaman Kacang Panjang Empat Kali Panen	46
13	Daftar Sidik Ragam Panjang Polong per Tanaman Kacang Panjang	46
14	Berat Polong per Tanaman Kacang Panjang Empat Kali Panen	47
15	Daftar Sidik Ragam Berat Polong per Tanaman Kacang Panjang	47
16	Jumlah Polong per Plot Kacang Panjang Empat Kali Panen.....	48
17	Daftar Sidik Ragam Jumlah Polong per Plot Kacang Panjang...	48
18	Berat Polong per Plot Tanaman Kacang Panjang Empat Kali Panen	49
19	Daftar Sidik Ragam Berat Polong per Plot Tanaman Kacang Panjang	49

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) merupakan sayuran yang digemari banyak orang karena rasanya yang enak dan gurih serta mengandung zat gizi yang cukup banyak. Kacang panjang sebagai sumber vitamin, mineral dan sumber protein nabati karena mengandung 4,1% protein pada daun, 22,3% pada biji dan 2,7% pada polong muda, serta memiliki lemak dan karbohidrat yang tinggi 15,2%. Budidaya kacang panjang pada umumnya dilakukan pada lahan kering yang sumber airnya dari air hujan sehingga frekuensi dan distribusi curah hujan memegang peranan yang sangat penting (Buludin *dkk.*, 2012).

Tanaman kacang panjang termasuk tanaman yang tumbuh membelit. Selain menghasilkan buah atau polong yang berguna sebagai sayuran, juga dapat menyuburkan tanah. Karena dalam bintil akarnya hidup bakteri *Rhizobium* yang dapat mengikat N bebas dari udara. Teknik usaha tani yang dilakukan saat ini banyak bergantung pada penggunaan bahan anorganik seperti pupuk sintetis dan pestisida kimia. Dalam jangka waktu lama akan berdampak negatif terhadap kelestarian lingkungan. Upaya mengatasi permasalahan yang ditimbulkan pengaruh negatif di atas adalah dengan menggunakan pupuk organik (Achmad, 2009).

Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh kesuburan tanah, namun tanah yang subur tidak hanya dapat dilihat dari keadaan fisiknya saja tetapi juga kandungan atau efektifitas jasad yang ada di dalam tanah. Aktivitas jasad di dalam tanah ternyata banyak memberikan peran dalam menjaga kesuburan tanah. Tanaman membutuhkan nitrogen dalam jumlah yang cukup yang berfungsi untuk

pembentukan asam amino (protein). Dengan kebutuhan akan hal tersebut maka penggunaan sludge sangat tepat. Sludge memiliki persentase sekitar 23%/ton TBS, kandungan unsur hara per ton sludge adalah 0.37% N (8 kg Urea), 0.04 % P (2.90 kg RP), 0.91 % K (18.30 kg MOP), dan 0.08 % Mg (5 kg Kieserite). Unsur hara yang dikandung dalam sludge (Efrida dan Barus, 2013).

Limbah padat kelapa sawit (sludge) adalah benda padat yang mengendap di dasar bak pengendapan dalam sarana pengolahan limbah dan harus dibuang atau dikelola untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Sludge yang dihasilkan dari Pengolahan Minyak Sawit (PMS) mengandung unsur hara nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, dan kalsium yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan sebagai pupuk (Nursamsi *dkk*, 2014).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Suryawaty *dkk* (2015) pemberian limbah padat (sludge) memberikan pengaruh nyata tinggi tanaman tomat. Pada pengamatan tinggi tanaman 5 MST pemberian limbah padat (sludge) memberikan pengaruh nyata. Pemberian sludge sebanyak 6 kg/plot dapat meningkatkan tinggi tanaman tomat 5 MST yaitu setinggi 50,78 cm.

Dari hasil penelitian Nursamsi *dkk* (2014) diketahui bahwa pemberian limbah padat (sludge) kelapa sawit menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap panjang tongkol tanaman jagung manis. Panjang tongkol tertinggi terdapat pada perlakuan limbah padat (sludge) kelapa sawit 3.4 kg/plot. Adanya pengaruh yang nyata dari pemberian pupuk limbah padat (sludge) kelapa sawit diduga karena pupuk tersebut mengandung bahan organik yang cukup tersedia sehingga kebutuhan akan unsur hara di dalam tanah terpenuhi untuk pertumbuhan tanaman jagung, dengan pemberian pupuk limbah padat (sludge) kelapa sawit yang terus

ditingkatkan dari 17 ton/ha sampai 30 ton/ha menunjukkan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil yang terus meningkat pada tanaman jagung.

Salah satu pupuk organik adalah pupuk kandang yang merupakan produk buangan dari hewan peliharaan seperti ayam, kambing, sapi dan kerbau yang dapat digunakan untuk menambah hara, memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah. Kualitas pupuk kandang sangat berpengaruh terhadap respon tanaman. Pupuk kandang ayam secara umum mempunyai kelebihan dalam kecepatan penyerapan hara. Berdasarkan hasil penelitian menyatakan bahwa penggunaan pupuk kandang ayam 15 ton/ha merupakan dosis terbaik yang dapat menghasilkan produksi biomassa tertinggi yaitu 10.73 g bobot kering daun dan 6.36 bobot kering umbi pertanaman kolesom (*Talinumtriangulare*) (Irmansyah dkk, 2015).

Hasil penelitian yang dilakukan Syamsuddin (2010) dapat dilihat bahwa kandungan unsur hara yang terdapat pada pupuk kandang ayam memacu peningkatan tinggi tanaman, dibandingkan tanaman yang tidak diberikan pupuk kandang ayam. Pupuk kandang dapat meningkatkan daya serap tanah dan daya simpan air oleh tanaman, sehingga menyebabkan pertumbuhan bawang daun dapat optimal.

Dari penelitian nyoman (2007) dapat dilihat bahwa Pupuk kandang ayam meningkatkan hasil jagung manis serta menurunkan berat kering gulma bila dibandingkan dengan pupuk kandang kambing dan pupuk kandang sapi.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik melaksanakan penelitian mengenai “respon pertumbuhan dan produksi kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) terhadap pemberian limbah padat (sludge) dan pupuk kandang ayam”.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) terhadap pemberian limbah padat (sludge) dan pupuk kandang ayam.

Hipotesis Penelitian

1. Ada respon pemberian limbah padat (sludge) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.)
2. Ada respon pemberian pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.)
3. Ada interaksi antara limbah padat (sludge) dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.)

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai bahan acuan dalam penyusunan skripsi sekaligus sebagai syarat untuk menyelesaikan studi sarjana satu (S-1) pada Fakultas Pertanian Universitas Muhamadiyah Sumatera Utara, Medan.
2. Sebagai bahan informasi bagi semua pihak yang membutuhkan, khususnya bagi para petani yang membudidayakan tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.)

TINJAUAN PUSTAKA

Morfologi Tanaman kacang panjang

Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Angiospermae
Sub kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Rosales
Famili	: Leguminoceae
Genus	: Vigna
Spesies	: <i>Vigna sinensis</i> L. (Astri, 2013).

Tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) sudah lama dibudidayakan oleh orang Indonesia. Kacang panjang berasal dari India dan Afrika. Kemudian menyebar penanamannya ke daerah-daerah Asia Tropika hingga ke Indonesia (Astri, 2013).

Kacang panjang merupakan tanaman sayuran yang hidup membelit sebagai sumber vitamin dan mineral yang sudah populer dikalangan masyarakat Indonesia maupun dunia. Plasma nutfah tanaman kacang panjang berasal dari India dan Cina. Konsumen rumah tangga, mengkonsumsi kacang panjang dengan frekuensi 2-3 kali per minggu. Produksi kacang panjang Indonesia baru mencapai 461.239 ton polong segar dari luas panen 84.798 ha (Departemen Pertanian, 2008), sedangkan pada tahun 2012-2013 produksi kacang panjang masing-masing mencapai 455.615 ton dan 450.859 ton (BPS, 2013). Hal ini menunjukkan bahwa petani semakin banyak yang berminat untuk menanam kacang panjang, sehingga target untuk memenuhi permintaan konsumen akan sayuran kacang panjang setiap tahun dapat terpenuhi (Puji dkk, 2013).

Tanaman kacang panjang memiliki akar dengan sistem perakaran tunggang. Sistem perakaran tanaman kacang panjang dapat menembus lapisan tanah pada kedalaman hingga ± 60 cm. Akar tanaman kacang panjang dapat bersimbiosis dengan bakteri *rhizobium* sp yang berperan mengikat nitrogen diudara. Ciri adanya simbiosis itu yaitu terdapat bintil-bintil akar disekitar pangkal akar. Aktifitas bintil akar ditandai oleh warna bintil akar sewaktu dibelah. Jika bintil akar berwarna merah cerah, menandakan bintil akar tersebut efektif menambat nitrogen, sedangkan jika bintil akar berwarna merah pucat menandakan penambatan nitrogen kurang efektif (Liany, 2015).

Batang tanaman kacang panjang memiliki ciri-ciri tidak berserabut, berbentuk bulat, panjang, bersifat keras, dan berukuran kecil dengan diameter sekitar 0,6-1 cm. Tanaman yang pertumbuhannya bagus, diameter batangnya dapat mencapai 1,5 cm lebih. Batang tanaman berwarna hijau tua dan bercabang banyak yang menyebar rata sehingga tanaman rindang. Pada bagian percabangan batang mengalami penebalan (Liany, 2015).

Daun tanaman kacang panjang merupakan daun majemuk yang tersusun tiga helai. Daun berbentuk lonjong dengan ujung daun runcing. Tepi daun rata dan memiliki tulang daun yang menyirip. Kedudukan daun tegak agak mendatar dan memiliki tangkai utama. Panjang daun antara 9-13 cm dan panjang tangkai daun 0,6 cm. Permukaan daun bagian atas berwarna hijau tua sedangkan permukaan daun bagian bawah berwarna lebih muda. (Liany, 2015).

Bunga tanaman ini terdapat pada ketiak daun, memiliki tangkai silindris dengan panjang ± 12 cm, berwarna hijau keputih-putihan, memiliki mahkota berbentuk kupu-kupu berwarna putih keunguan, benang sari bertangkai dengan

panjang \pm 2 cm berwarna putih. Bunga tanaman kacang panjang tergolong bunga sempurna, yakni dalam satu bunga terdapat alat kelamin betina (putik) yang berwarna kuning dan alat kelamin jantan (benang sari) dengan kepala sari berwarna kuning. (Liany, 2015).

Buah kacang panjang berbentuk polong, bulat, dan ramping, dengan ukuran panjang sekitar 10-80 cm. Polong muda berwarna hijau sampai keputih-putihan, sedangkan polong yang telah tua berwarna kekuning-kuningan. Setiap polong berisi 8-20 biji (Yosep, 2017).

Biji kacang panjang berbentuk bulat panjang dan agak pipih, tetapi kadang juga sedikit melengkung. Biji yang telah tua memiliki warna yang beragam yaitu kuning, cokelat, kuning kemerahan, putih, hitam, merah, dan putih bercak merah (merah putih), tergantung pada jenis dan varietas dari tanaman (Yosep, 2017).

Syarat Tumbuh

Iklim

Tanaman kacang panjang memiliki daya adaptasi yang cukup luas terhadap lingkungan tumbuh. Tanaman ini tumbuh dan berproduksi dengan baik di dataran rendah sampai dataran tinggi (pengunungan) \pm 1.500 meter dari permukaan laut (mdpl), tetapi paling baik adalah di dataran rendah. Curah hujan 600-1.500 mm/tahun, kelembaban 50-80 % dan suhu 25-35°C (Abdul, 2013).

Tanah

Hampir semua jenis tanah cocok untuk budidaya kacang panjang, namun yang paling baik adalah tanah latosol atau lempung berpasir, subur, gembur, banyak mengandung bahan organik dan drainasenya baik. Untuk pertumbuhan yang optimum, diperlukan derajat keasaman (pH) tanah antara 5,5- 6,5. Bila pH di

bawah 5,5 dapat menyebabkan tanaman tumbuh kerdil karena teracuni garam aluminium (Al) yang larut dalam tanah. Musim yang tepat untuk budidaya kacang panjang pada musim Kemarau (Rahmadiyah, 2016).

Sludge Kelapa Sawit

Volume limbah padat di perkebunan kelapa sawit cukup besar, berasal dari daun, pelepah, dan tandan, sehingga membutuhkan tenaga kerja yang cukup banyak dan memerlukan biaya transportasi untuk penanganannya. Untuk membantu menutup biaya yang diperlukan dalam penanganan limbah padat di kebun kelapa sawit, telah dirancang teknologi pengolahan limbah padat menjadi kompos yang merupakan bahan bernilai ekonomi yang lebih kecil biaya transportasinya. Sludge yang dihasilkan dari pengolahan minyak sawit (PMS) mengandung unsur hara nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, dan kalsium yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan sebagai pupuk (Siregar, 2007).

Sludge yang dihasilkan dari kolam anaerob dalam IPAL mengandung unsur hara sebagai berikut: C-Organik 5,52%, C/N 30.81, N-total 0.18%, P-total 0.07%, K 0.06%, COD 10082 mg L⁻¹, BOD 7333 mg L⁻¹, TSS 7928 mg L⁻¹ dan nilai pH 6,1 (Nursanti *dkk.*, 2013).

Menurut Siregar (2007), Pemakaian sludge kelapa sawit memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, jumlah polong, produksi per plot, produksi per hektar untuk tanaman kacang hijau.

Bahan organik yang dapat diberikan pada tanah diantaranya yaitu limbah padat (sludge) pabrik kelapa sawit. Ketersediaan sludge cukup banyak dan mudah didapatkan karena luasnya area perkebunan kelapa sawit serta jumlah pabrik pengolahannya (PKS). Setiap ton tandan buah segar yang diolah menjadi CPO

menghasilkan limbah cair sekitar 50% dari total berat buahnya. Bagian padatan dari limbah cair yang mengendap di dasar kolam pengelolaan dikenal dengan sludge yang dapat digunakan sebagai sumber bahan organik. Sludge mengandung unsur hara nitrogen, fosfor, kalium, magnesium dan kalsium yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan sebagai pupuk organik (Murniati, 2015).

Pemanfaatan limbah lumpur padat (*Sludge*) pabrik pengolahan kelapa sawit sebagai alternatif penyediaan unsur hara di tanah Ultisol. Percobaan rumah kaca yang memanfaatkan *sludge* sebagai penyedia unsur hara di tanah Ultisol untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung. Hasil penelitian menunjukkan pemberian *sludge* berpengaruh nyata dalam meningkatkan unsur hara dan pertumbuhan tanaman jagung di tanah Ultisol yaitu : pH tanah, C-organik, P tersedia, tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat kering tajuk dan serapan P tanaman. Akan tetapi tidak berpengaruh nyata dalam meningkatkan N total, K tukar, dan KTK tanah Ultisol (Pandapotan, 2016).

Pupuk Kandang Ayam

Pupuk kandang berperan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Komposisi unsur hara yang terdapat pada pupuk kandang sangat tergantung pada jenis hewan, umur, alas kandang dan pakan yang diberikan pada hewan tersebut. Setiap jenis hewan tentunya menghasilkan kotoran yang memiliki kandungan hara. Namun secara umum kotoran hewan mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N) 1,5 %, fosfor (P) 1,3 %, kalium (K) 0,8 %, kalsium (Ca) 4 %, magnesium (Mg), belerang (S) dan unsur hara mikro seperti sulfur (S), ferrum (Fe), zinc (Zn), boron. Beberapa hasil penelitian aplikasi pupuk kotoran ayam selalu memberikan respon tanaman yang terbaik pada musim pertama. Hal

ini terjadi karena kotoran ayam relatif lebih cepat terdekomposisi serta mempunyai kadar hara yang cukup pula dibandingkan dengan jumlah unit yang sama dengan kotoran hewan yang lainnya (Imam, 2016).

Pupuk kandang memiliki sifat yang alami dan tidak merusak tanah, menyediakan unsur makro (nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, dan belerang) dan mikro (besi, seng, boron, kobalt, dan molibdenium). Selain itu, pupuk kandang berfungsi untuk meningkatkan daya tahan terhadap air, aktivitas mikrobiologi tanah, nilai kapasitas tukar kation dan memperbaiki struktur tanah. Pengaruh pemberian pupuk kandang secara tidak langsung memudahkan tanah untuk menyerap air. Pupuk kandang ayam mengandung hara yang lebih tinggi dari pupuk kandang lainnya (Yuliana *dkk*, 2015).

Pupuk organik merupakan penyangga biologi yang mempunyai fungsi dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, sehingga tanah dapat menyediakan hara dalam jumlah berimbang. Pupuk organik yang banyak digunakan untuk tanaman pangan umumnya dari kotoran hewan diantaranya adalah kotoran ayam. Pupuk organik yang berasal dari hewan ternak ayam merupakan pupuk yang cukup tersedia di daerah ini, dengan semakin meningkatnya jumlah peternakan ayam maka meningkat pula ketersediaan kotoran ayam (Maria, 2015).

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Jalan Meteorologi V Sampali Medan Provinsi Sumatera Utara pada ketinggian ± 27 mdpl. Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 15 Desember 2017 sampai februari 2018.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kacang panjang varietas Kanton tavi, limbah padat (sludge), kotoran ayam, fungisida Propinep 70% (Antracol 70 WP), Insektisida klorpirifos 160 g/l, alfa sipermetrin (Tugard 160/10 EC), Bakterisida oksitetrasiklin 150 g/l (Bactocyn 150 AL), spanduk, air.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, parang babat, garu, meteran, gembor, tali plastik, handsprayer, timbangan, ember, bambu, plang, kayu, kawat, gunting, alat tulis.

Metode Penelitian

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

1. Perlakuan limbah padat (sludge), terdiri dari 3 taraf yaitu :

$$S_0 = 0 \text{ (Tanpa limbah padat sludge)}$$

$$S_1 = 1,7 \text{ kg/plot}$$

$$S_2 = 3,4 \text{ kg/plot}$$

2. Perlakuan pupuk kandang Ayam dengan 3 taraf yaitu :

$$A_0 = 0 \text{ (Tanpa pupuk kandang ayam)}$$

$$A_1 = 1,5 \text{ kg/plot}$$

$$A_2 = 3,0 \text{ kg/plot}$$

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

S_0A_0	S_1A_0	S_2A_0
S_0A_1	S_1A_1	S_2A_1
S_0A_2	S_1A_2	S_2A_2

Jumlah ulangan	: 3 ulangan
Jumlah tanaman per plot	: 6 tanaman
Jumlah tanaman sampel per plot	: 4 tanaman
Jumlah plot percobaan	: 27 plot
Jumlah tanaman sampel seluruhnya	: 108 tanaman
Jumlah tanaman seluruhnya	: 162 tanaman
Luas plot percobaan	: 120 cm x 80 cm
Jarak antar plot	: 50 cm
Jarak antar ulangan	: 100 cm
Jarak tanam	: 30 cm x 40 cm

Analisis Data

Model analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial menggunakan sidik ragam kemudian diuji lanjut dengan Uji beda Rataan menurut Duncan (DMRT), model linier dari Rancangan Acak Kelompok Faktorial adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + S_j + A_k + (SA)_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ijk}	: Hasil pengamatan dari faktor S taraf ke- j dan faktor A taraf ke-k pada blok ke-i
μ	: Nilai tengah
α_i	: Pengaruh dari blok taraf ke-i

- S_j : Pengaruh dari faktor S taraf ke-j
- A_k : Pengaruh dari faktor A taraf ke-k
- SA_{jk} : Pengaruh kombinasi dari faktor S taraf ke-j dan faktor A taraf ke-k
- ϵ_{ijk} : Pengaruh eror dari faktor S taraf ke-j dan faktor A taraf ke-k serta blok ke-i

Pelaksanaan penelitian

Persiapan Lahan dan Pengolahan Tanah

Lahan yang digunakan terlebih dahulu dibersihkan dari sisa tanaman sebelumnya yaitu tanaman jagung dengan cara dibabat dengan mesin babat. Setelah itu dikumpulkan sisa tanaman tersebut dengan garu lalu dibakar, kemudian diukur luas areal yang akan dibuat plot penelitian dengan cara dipatok kayu kemudian ditarik tali plastik sesuai dengan kebutuhan. Gulma-gulma di areal yang sudah diukur tersebut dibersihkan dengan cara dicangkul.

Persiapan Plot Penelitian

Setelah areal bersih dari gulma dibuat plot dengan ukuran panjang plot 120 cm lebar 80 cm jarak antar plot 50 cm jarak antar ulangan 100 cm, jumlah ulangan ada 3 ulangan dengan jumlah 27 plot. Setelah plot selesai dipatok plang sesuai dengan perlakuan yang sudah ditentukan dengan menancapkan bambu dan plang dipinggir plot.

Aplikasi Sludge Kelapa Sawit dan Pupuk Kandang Ayam

Sludge kelapa sawit diaplikasikan sore hari pukul 15.00 sampai 17.30 WIB dengan ditimbang terlebih dahulu sesuai dosis kemudian diaplikasi pada plot dan diratakan di bagian atas plot secara merata. Pupuk kandang ayam diaplikasikan setelah aplikasi sludge selesai. Aplikasi kotoran ayam dilakukan

pada pukul 16.00 sampai selesai dengan ditimbang sesuai dosis perlakuan dan diletakkan dan diratakan di atas plot dan digemburkan tanah.

Setelah aplikasi kedua perlakuan selesai dibiarkan selama 2 minggu. Selama dua minggu plot yang ditumbuhi gulma dibersihkan dengan dicabut.

Penanaman

Setelah dua minggu benih kacang panjang ditanam. Sebelum ditanam benih direndam dengan air hangat selama 30 menit gunanya untuk mempercepat proses perkecambahan benih. Selama benih direndam dibuat lobang tanam dengan jarak tanam 30 x 40 cm, dan setelah 30 menit benih ditanam 3 benih setiap lobang tanam. Setelah benih selesai ditanam kemudian benih ditanam di polibeg sebanyak 30 % dari tanaman utama sebagai tanaman sisipan. Saya siram semua benih yang telah ditanam dengan gembor sampai tanah benar-benar basah.

Pemeliharaan

Penyiraman

Penyiraman dilakukan tergantung dengan cuaca, kalau cuaca cerah penyiraman dilakukan sekali atau dua kali pagi dan sore. Apabila hujan maka tidak dilakukan penyiraman. Setelah tanaman terkontaminasi oleh bakteri yang menyebabkan tanaman menjadi layu dan mati maka tidak dilakukan penyiraman selama tiga hari agar bakteri tidak berkembang. Setelah tanah kering maka penyiraman dilakukan sekali sehari kalau cuaca cerah. Tanaman disiram dengan sedikit air dari seluruh plot hanya menggunakan air sebanyak enam gembor saja.

Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada tanaman yang tidak tumbuh atau pertumbuhannya tidak normal. Tanaman yang disulam diambil dari tanaman yang

ditanam di polibeg. Penyulaman dilakukan sejak tanam hingga umur 15 hari setelah tanam.

Pemasangan ajir

Pemasangan ajir dilakukan dengan menggunakan bambu yang dibelah kemudian ditancapkan pada plot dengan bentuk segi empat. Ajir dihubungkan dengan tali plastik di bagian atas tengah dan bawah. Setelah itu, diikat tali plastik yg sudah dibelah kecil secara vertikal sebagai tempat merambat dari tanaman kacang panjang.

Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan mencabuti gulma secara manual dengan menggunakan tangan yang ada di plot. Gulma yang tumbuh diantara ulangan maupun antara plot dibersihkan dengan menggunakan cangkul.

Pengendalian Hama dan Penyakit

Pada usia tanaman dua minggu daun tanaman bolong bolong yang disebabkan serangan hama ulat jengkal (*Chrydeixis chalcites*) maka untuk mencegah agar tidak semakin luas dan memperparah tanaman dilakukan pengendalian secara kimia dengan menyemprotkan klorpirifos 160 g/l, alfa sipermetrin 10 g/l dengan dosis 2 ml/l air penyemprotan dilakukan sore hari. Saat tanaman berumur tiga minggu tanaman terserang bakteri *Pseudomonas syringae*. Tanaman yang terserang bakteri tersebut akan layu, daun menguning dan mati. Bakteri ini menyerang sangat cepat dan cara pengendaliannya itu dengan disemprotkan bakterisida Oksitetrasiklin 150 g/l dengan dosis 2 ml/l air disemprotkan kedaun, batang, dan tanah. Penyemprotan dilakukan empat kali

dengan interval dua hari sekali. Kemudian selama tiga hari tanaman tidak disiram agar bakteri tidak berkembang.

Panen

Pemanenan dilakukan setelah memasuki kriteria panen yang diinginkan pasar yaitu polong masih berwarna hijau, mudah dipatahkan dan agak menonjol sedikit, pemanenan dipetik dengan tangan. Panen dilakukan dua hari sekali sebanyak empat kali panen. Panen dilakukan pagi dan sore.

Peubah Pengamatan yang Diukur

Panjang Tanaman (cm)

Panjang tanaman diukur sebanyak dua kali selama penelitian. Pengukuran dilakukan mulai dari pangkal batang (patok standart) sampai pada ujung titik tumbuh pada tanaman sampel pengukuran menggunakan meteran kain.

Umur Berbunga (hari)

Pengamatan umur berbunga dilakukan pada saat tanaman telah mengeluarkan bunga lebih 60% tanaman dalam satu plot.

Umur Panen (hari)

Pengamatan umur panen dilakukan pada saat tanaman sampel pertama sekali dipanen, sudah memiliki polong yang siap panen sesuai dengan kriteria polong masih muda, berwarna hijau, mudah dipatahkan dan tidak terlalu besar polongnya dan dipetik dengan tangan.

Panjang Polong per Tanaman (cm)

Panjang polong per tanaman diukur pada saat panen, pengukuran mulai dari pangkal sampai ujung polong. Pengamatan panjang polong diambil dari lima polong pertanaman sampel secara acak pengukuran menggunakan meteran kain.

Berat Polong per Tanaman (g)

Berat polong per tanaman dengan menimbang polong segar pada setiap kali panen dan dijumlahkan dari panen pertama sampai panen keempat.

Jumlah Polong per Plot

Jumlah polong per plot (buah) dihitung setiap panen, dijumlahkan sampai empat kali panen dalam satu plot.

Berat Polong per Plot (g)

Polong yang telah dipanen dari setiap tanaman dalam satu plot ditimbang dan dijumlahkan sampai empat kali pemanenan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang Tanaman 2 MST

Dari rata-rata panjang tanaman kacang panjang beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 4-5.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian limbah padat kelapa sawit (sludge) pada umur 2 MST berpengaruh nyata terhadap panjang tanaman kacang panjang. Selanjutnya untuk pemberian pupuk kandang ayam dan interaksi kedua perlakuan menghasilkan pengaruh yang tidak nyata.

Uji *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)* dari rata-rata panjang tanaman, dapat dilihat pada Tabel 1.

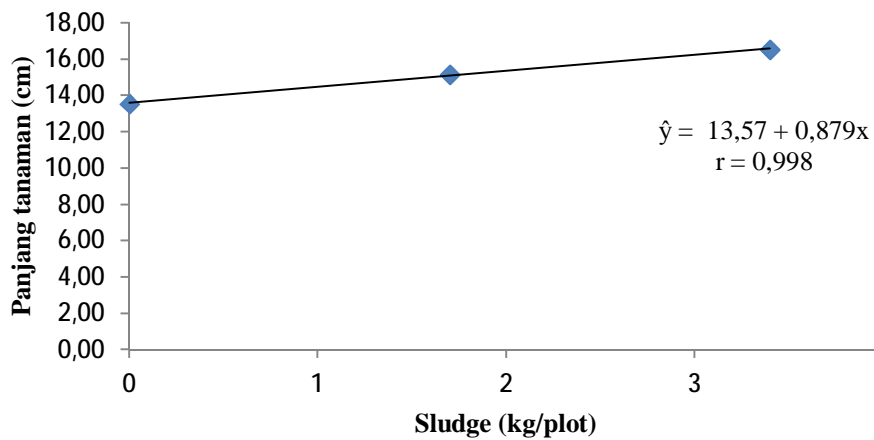
Tabel 1. Panjang Tanaman Kacang Panjang dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit dan Pupuk Kandang Ayam

Perlakuan	Sludge			Rataan
	S ₀	S ₁	S ₂	
 cm			
A ₀	11,99	15,18	15,69	14,29
A ₁	14,19	15,45	16,72	15,45
A ₂	14,45	14,81	17,18	15,48
Rataan	13,54b	15,15ab	16,53a	

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

Pada Tabel 1. dapat diketahui bahwa panjang tanaman kacang panjang dengan pemberian limbah padat (sludge) kelapa sawit pada perlakuan S₂ (16,53 cm) yang berbeda nyata dengan S₀ (13,54 cm), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan S₁ (15,15 cm). Grafik panjang tanaman kacang panjang dengan

pemberian limbah padat (sludge) kelapa sawit dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Panjang Tanaman Kacang Panjang dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit.

Pada Gambar 1. dapat dilihat bahwa panjang tanaman kacang panjang membentuk hubungan linear positif dengan persamaan $\hat{y} = 13,57 + 0,879x$ dengan nilai $r = 0,998$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak dosis sludge yang diberikan semakin panjang tanaman kacang panjang. Hal ini karena semakin banyak pula N yang diberikan (N total 0,18 %). Unsur hara N merupakan unsur hara makro yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif seperti daun, batang dan akar. Sehingga dengan tersedianya unsur hara N yang ada dalam tanah maka diharapkan pertumbuhan dan hasil produksi tanaman semakin baik. Sesuai pernyataan Pandopotan (2017), mengatakan bahwa Pemberian limbah sludge kelapa sawit dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung. Hal tersebut dapat dilihat dari adanya peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang. Pemberian limbah sludge kelapa sawit yang mengandung unsur hara yang dapat digunakan tanaman untuk pertumbuhan

dengan optimal. secara tidak langsung sludge mampu meningkatkan kesuburan tanah Bersama dengan mineral tanah.

Panjang Tanaman 4 MST

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian limbah padat kelapa sawit (sludge) dan pupuk kandang ayam pada umur 4 MST berpengaruh nyata terhadap panjang tanaman kacang panjang.

Uji *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)* dari rata-rata panjang tanaman, dapat dilihat pada Tabel 2.

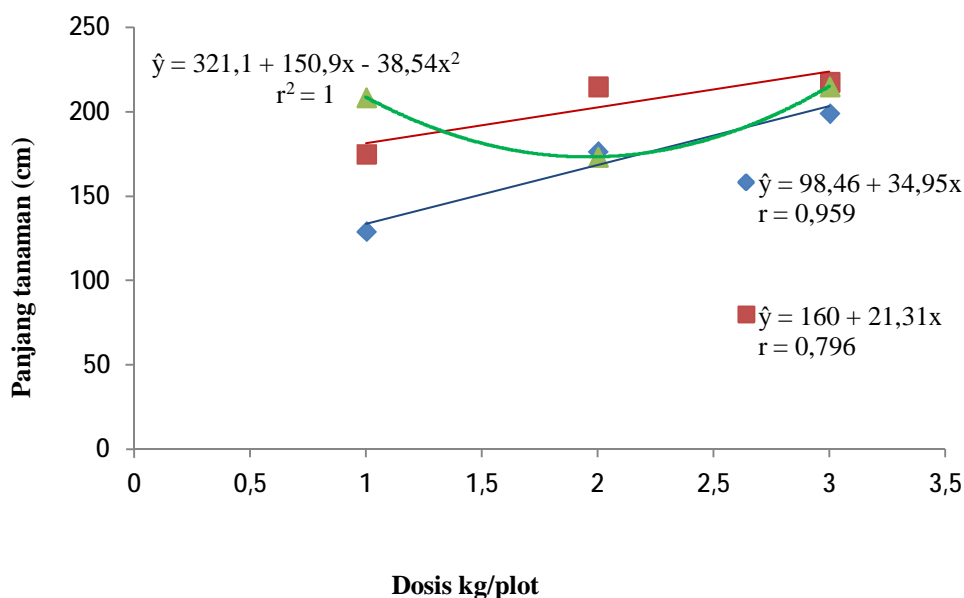
Tabel 2. Panjang Tanaman Kacang Panjang Umur 4 MST dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit dan Pupuk Kandang Ayam

Perlakuan	Sludge		
	S ₀	S ₁	S ₂
 cm		
A ₀	129,28b	176,65a	199,19a
A ₁	175,09b	215,08a	217,72a
A ₂	208,68a	173,35b	215,12a

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

Pada Tabel 2. dapat dilihat bahwa panjang tanaman kacang panjang yang terpanjang dengan pemberian sludge dan pupuk kandang ayam terdapat pada perlakuan S₂A₁ (217,72 cm) yang berbeda nyata dengan perlakuan S₀A₀ (129,28 cm), pada perlakuan S₀A₁ (175,09) dan pada perlakuan S₀A₂ (208,68). Tetapi berbeda tidak nyata dengan semua perlakuan yang lain. Pemberian sludge 3,4 kg/plot dan pupuk kandang ayam 1,5 kg/plot diduga dapat mencukupi unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk proses pertumbuhan tinggi tanaman. Kombinasi dari kedua perlakuan dapat meningkatkan unsur nitrogen pada tanah sehingga pertumbuhan tanaman semakin baik untuk tinggi tanaman kacang panjang. Suryawati (2015) Sebagaimana diketahui bahwa peran unsur N bagi tanaman

adalah meningkatkan pertumbuhan, mempercepat pembelahan sel, sehingga dapat mempercepat tinggi tanaman. Grafik panjang tanaman kacang panjang dengan pemberian limbah padat kelapa sawit (sludge) dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 2. Grafik Panjang Tanaman Kacang Panjang Umur 4 MST dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit dan Pupuk Kandang Ayam.

Dari grafik diatas dapat dapat dilihat bahwa pengaplikasian sludge dengan dosis 1,7 dan 3,4 kg/plot bersama dengan dosis pupuk kandang ayam yang semakin banyak menunjukkan pertumbuhan tanaman kacang panjang semakin panjang dengan linear positif, tetapi pada pengaplikasian sludge dengan dosis 1,7 kg/plot dengan dosis pupuk kandang ayam 3,0 kg/plot menunjukkan penurunan panjang tanaman kacang panjang. Menurut Rahman, (2014) Dengan perbedaan jumlah takaran yang diberikan pada tanaman berarti jumlah kandungan hara yang tersedia tidak sama, karena unsur hara yang terkandung dalam nitrogen berfungsi untuk mengaktifkan enzim-enzim yang mempercepat pertumbuhan jaringan tanaman.

Andi (2012) menyatakan bahwa Penambahan bahan organik akan meningkatkan kemampuan menahan air sehingga kemampuan menyediakan air tanah untuk pertumbuhan tanaman meningkat. Pengaruh positif yang lain dari penambahan bahan organik adalah pengaruhnya pada pertumbuhan tanaman. Terdapat senyawa yang mempunyai pengaruh terhadap aktivitas biologis yang ditemukan di dalam tanah adalah senyawa perangsang tumbuh (auxin), dan vitamin.

Umur Berbunga

Dari rata-rata umur berbunga tanaman kacang panjang beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 8-9.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian limbah padat kelapa sawit (sludge) berpengaruh nyata terhadap umur berbunga (hari) tanaman kacang panjang. Selanjutnya untuk pemberian pupuk kandang ayam tidak berpengaruh nyata pada setiap pengamatan dan interaksi kedua perlakuan menghasilkan pengaruh yang tidak nyata.

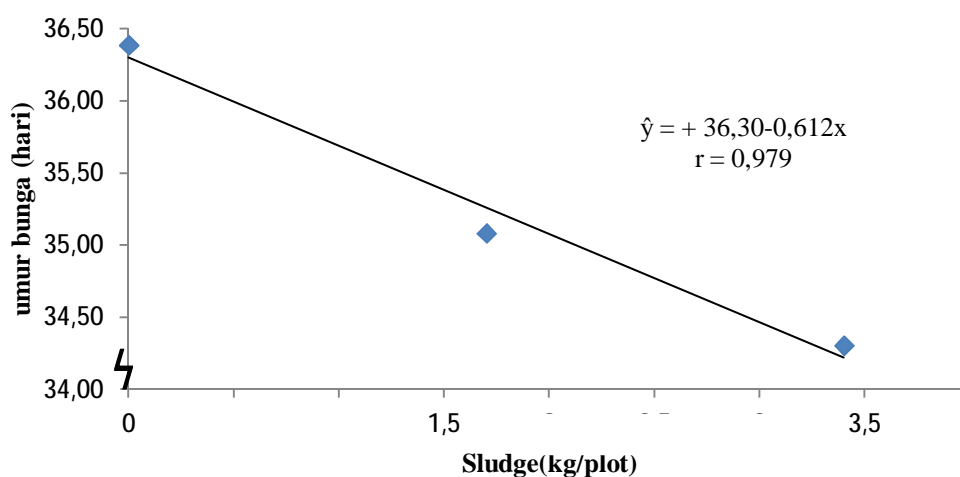
Uji *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)* dari rata-rata umur berbunga tanaman kacang panjang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Umur Berbunga Tanaman Kacang Panjang dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit dan Pupuk Kandang Ayam

Perlakuan	Sludge			Rataan
	S ₀	S ₁	S ₂	
 hari			
A ₀	38,17	35,25	33,92	35,78
A ₁	36,08	34,75	34,75	35,19
A ₂	34,92	35,25	34,25	34,81
Rataan	36,39b	35,08ab	34,31a	

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

Pada Tabel 3. dapat diketahui bahwa umur berbunga tanaman kacang panjang dengan pemberian limbah padat (sludge) kelapa sawit pada umur berbunga tercepat S_2 (34,31 hari) yang berbeda nyata dengan S_0 (36,39 hari) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan S_1 (35,08 hari). Grafik umur berbunga tanaman kacang panjang pada pemberian limbah padat (sludge) kelapa sawit dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik Umur Berbunga Tanaman Kacang Panjang dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit.

Pada Gambar 3. dapat dilihat bahwa umur berbunga tanaman kacang panjang membentuk hubungan linear negatif dengan persamaan $\hat{y} = + 36,30 - 0,612x$ dengan nilai $r = 0,979$. Pada penelitian ini pemberian sludge pada perlakuan S_2 (3,4 kg/plot) memberikan hasil pada pembentukan bunga lebih cepat yaitu 34,31 hari. Sludge mengandung hara posfor yang cukup tinggi yaitu sebesar 0,91 % yang dibutuhkan tanaman kacang panjang untuk fase pembungaan. Sesuai dengan pernyataan Lizawati (2008) yang menyatakan bahwa ketersediaan unsur posfor yang lebih besar akan membantu mempercepat pembentukan bunga.

Umur Panen (hari)

Dari rata-rata umur panen tanaman kacang panjang beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 10-11.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian limbah padat kelapa sawit (sludge) berpengaruh nyata terhadap umur panen (hari) tanaman kacang panjang. Selanjutnya untuk pemberian pupuk kandang ayam dan interaksi kedua perlakuan menghasilkan pengaruh yang tidak nyata.

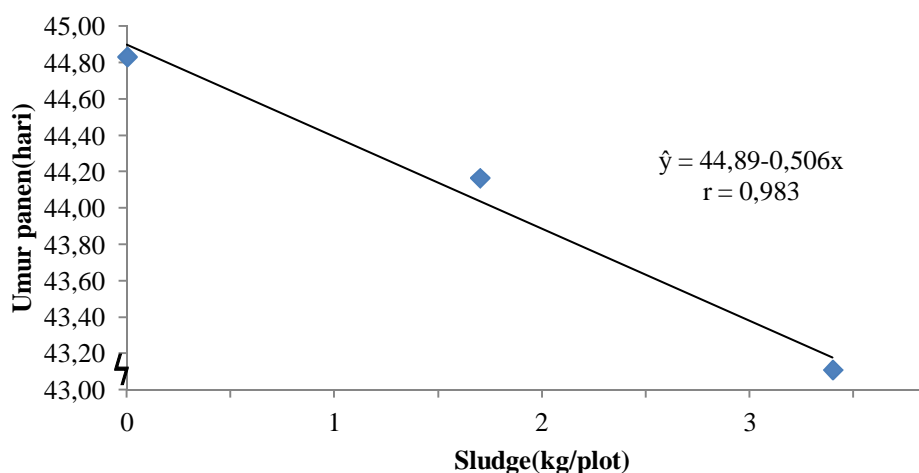
Uji *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)* dari rata-rata umur panen tanaman kacang panjang, dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Umur Panen Tanaman Kacang Panjang dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit dan Pupuk Kandang Ayam

Perlakuan	Sludge			Rataan
	S ₀	S ₁	S ₂	
 hari			
A ₀	46,17	44,17	42,33	44,22
A ₁	44,83	44,00	44,00	44,28
A ₂	43,50	44,33	43,00	43,61
Rataan	44,83b	44,17ab	43,11a	

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

Pada Tabel 4. dapat diketahui bahwa umur panen tanaman kacang panjang dengan pemberian limbah padat (sludge) kelapa sawit pada umur panen tercepat yaitu S₂ (43,11 hari) yang berbeda nyata dengan S₀ (44,83 hari) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan S₁ (44,17 hari). Grafik umur panen tanaman kacang panjang pada pemberian limbah padat (sludge) kelapa sawit dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik Umur Panen Tanaman Kacang Panjang dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit.

Pada Gambar 4. dapat dilihat bahwa umur panen tanaman kacang panjang membentuk hubungan linear negatif dengan persamaan $\hat{y} = 44,89 - 0,506x$ dengan nilai $r = 0,983$. Pemberian sludge ke tanah dapat meningkatkan unsur hara tanah, yang dapat dilihat pada panjang tanaman dan umur berbunga, sehingga berdampak pada umur panen tanaman kacang panjang. Penambahan dosis sludge yang diberikan menunjukkan umur panen kacang panjang lebih cepat dari pada tanpa diberi sludge. Pada penelitian ini umur panen kacang panjang tercepat pada S_2 (43,11 hari) dan S_0 (44,83 hari). Menurut (Pandapotan, 2016) Pemberian limbah lumpur padat (*sludge*) mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung secara nyata, seperti tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat kering tajuk, dan kemampuan tanaman untuk menyerap P, secara tidak langsung sludge mampu meningkatkan kesuburan tanah.

Panjang Polong per Tanaman

Dari rataan Panjang polong tanaman kacang panjang dengan pemberian limbah padat (sludge) kelapa sawit dan pupuk kandang ayam beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 12-13.

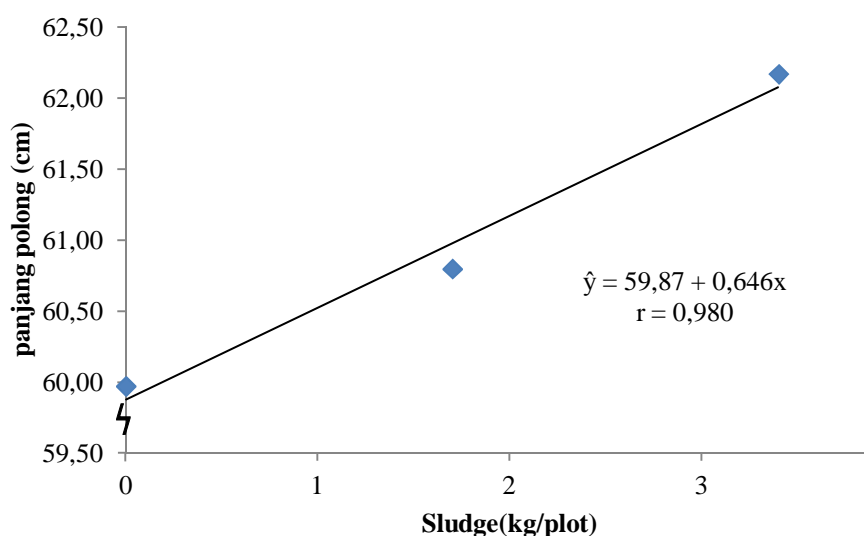
Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian limbah padat (sludge) kelapa sawit, pupuk kandang ayam dan interaksi kedua perlakuan tersebut memberikan pengaruh yang tidak nyata pada empat kali panen

Tabel 5. Panjang Polong per Tanaman Kacang Panjang dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit dan Pupuk Kandang Ayam Empat Kali Panen

Perlakuan	Sludge			Rataan
	S ₀	S ₁	S ₂	
 cm			
A ₀	57,53	58,15	64,23	59,97
A ₁	58,96	61,94	61,48	60,80
A ₂	61,62	62,46	62,42	62,17
Rataan	59,37b	60,85ab	62,71a	60,98

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

Pada tabel 5. dapat diketahui bahwa panjang polong tanaman kacang panjang dengan pemberian limbah padat (sludge) kelapa sawit pada perlakuan S₂ (62,71cm) yang berbeda nyata dengan S₀ (59,37 cm) tetapi tidak berbeda nyata dengan S₁ (60,85 cm) dan. Grafik panjang polong tanaman kacang panjang dengan pemberian limbah padat (sludge) kelapa sawit dapat dilihat pada Gambar



Gambar 5. Grafik Panjang Polong Tanaman Kacang Panjang dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit.

Pada gambar 5. dapat dilihat bahwa panjang polong tanaman kacang panjang membentuk hubungan linear positif dengan persamaan $\hat{y} = 59,87 + 0,646x$ dengan nilai $r = 0,98$. Dari penelitian yang dilakukan dapat dilihat bahwa sludge dengan dosis S_2 3,4 kg/plot memberikan hasil panjang polong kacang panjang terbaik dengan panjang 62,71 cm jika dibandingkan dengan pemberian dosis yang lainnya. Penyebab itu terjadi karena tanaman kacang panjang dapat merespon dari tiap pemberian dosis pupuk sludge yang dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan produksi tanaman. Sesuai dengan pernyataan (Fefiani, 2014) yang menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman mempengaruhi tingkat produktifitas tanaman. Sedangkan Menurut (Efrida, 2013) ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat produktifitas suatu tanaman. Pada dasarnya jenis dan jumlah unsur hara yang tersedia di dalam tanah harus cukup dan seimbang untuk Pertumbuhan, agar tingkat produktifitas yang diharapkan dapat tercapai.

Berat Polong per Tanaman

Dari rata-rata berat polong pertanaman kacang panjang dengan pemberian limbah padat (sludge) kelapa sawit dan pupuk kandang ayam beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 14-15.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian limbah padat (sludge) kelapa sawit, pupuk kandang ayam dan interaksi kedua perlakuan tersebut memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat polong per tanaman kacang panjang empat kali panen.

Uji *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)* dari rata-rata berat polong pertanaman kacang panjang, dapat dilihat pada Tabel 5.

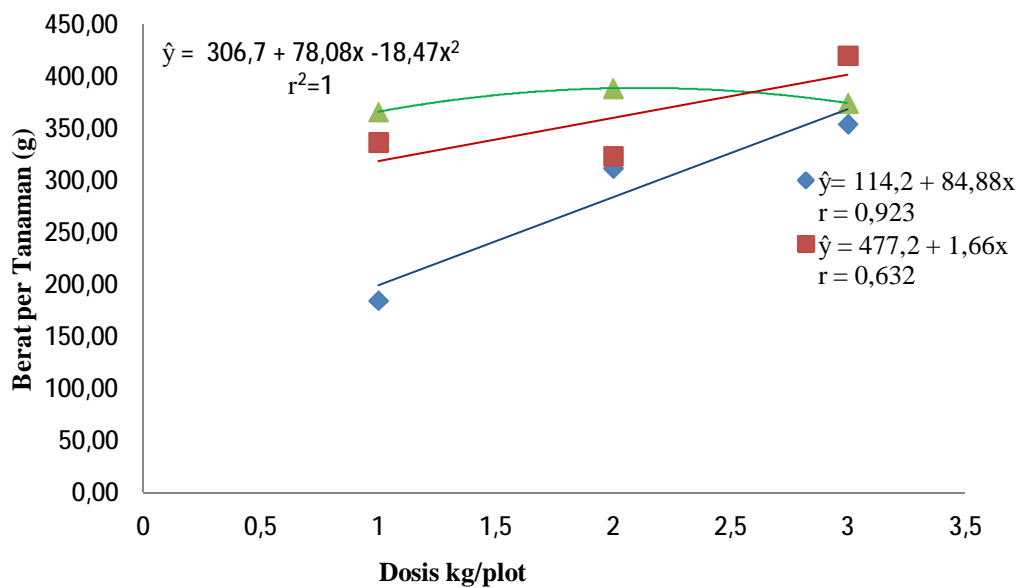
Tabel 6. Berat Polong per Tanaman Kacang Panjang dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit dan Pupuk Kandang Ayam Empat Kali Panen.

Perlakuan	Sludge		
	S ₀	S ₁	S ₂
 g		
A ₀	185,00b	337,22a	366,33a
A ₁	312,33a	323,89a	389,00a
A ₂	354,78a	420,56a	374,72a

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

Pada tabel 6. dapat diketahui bahwa berat polong per tanaman kacang panjang dengan pemberian limbah padat (sludge) kelapa sawit dan kandang ayam terberat terdapat pada S₁A₂ (420,56g) yang berbeda nyata dengan S₀A₀ (185,00 g). Namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan yang lain. Pemberian sludge dan pupuk kandang ayam dapat meningkatkan pertumbuhan kacang panjang sehingga berdampak positif pada daun tanaman. Sehingga proses fotosintesis tanaman menjadi baik. Menurut Andi (2012) Hal ini mengindikasikan bahwa bahan organik memang sangat diperlukan dalam meningkatkan pertumbuhan khususnya dalam penambahan luas daun tanaman, dimana semakin luas daun tanaman maka semakin tinggi hasil tanaman yang diperoleh. Semakin bertambahnya luas daun maka laju fotosintesis pun meningkat akibat banyak-nya klorofil yang terdapat di daun yang dihasilkan dalam proses fisiologi tanaman.

Grafik berat polong per tanaman kacang panjang dengan pemberian limbah padat (sludge) kelapa sawit dan pupuk kandang ayam dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Berat Polong per Tanaman Kacang Panjang dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit dan Pupuk Kandang Ayam.

Pada Gambar 6. dapat dilihat bahwa interaksi antara kedua perlakuan memberikan pengaruh yang nyata pada parameter berat polong per tanaman. Berat polong pertanaman kacang panjang yang paling berat terdapat pada perlakuan S_1A_2 (420,56 g/tanaman) dan yang terendah pada perlakuan S_0A_0 (185,00 g/tanaman). Dari hasil penelitian ini yang menyebabkan interaksi kedua perlakuan berpengaruh nyata diduga karena perlakuan ini mengandung nitrogen, posfor dan kalium yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman termasuk dalam menghasilkan cabang-cabang yang produktif untuk menghasilkan buah. Sesuai dengan pernyataan Lingga (2004) yang menyatakan bahwa keberadaan unsur P sangat berpengaruh terhadap pembentukan buah. Selain itu peranan utama dari nitrogen adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan bagian tanaman khususnya batang, cabang dan daun tanaman.

Penambahan pupuk organik pada tanah, yang dalam hal ini pupuk kandang ayam akan memperbaiki sifat biologi tanah yaitu meningkatkan jumlah aktivitas mikroorganisme tanah sehingga akan menunjang pertumbuhan dan perkembangan

tanaman. Hardjowigeno (2010), mengatakan bahwa unsur N yang terdapat dalam pupuk setelah diserap tanaman merupakan penyusun bahan organik baik di daun maupun di dalam buah sehingga pemberian pupuk yang mengandung N pada tanaman akan meningkatkan berat buah. Selain dari unsur N pupuk kandang ayam juga mengandung P yang cukup tinggi, dimana P adalah faktor penting dalam pertumbuhan bunga, pengisian buah dan membuat buah menjadi lebih besar, sehingga dengan pemberian P yang tinggi cenderung meningkatkan hasil buah.

Jumlah Polong per Plot

Dari rata-rata jumlah polong per plot tanaman kacang panjang dengan pemberian limbah padat (sludge) kelapa sawit dan pupuk kandang ayam beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 16-17.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian limbah padat (sludge) kelapa sawit, pupuk kandang ayam dan interaksi kedua perlakuan tersebut memberikan pengaruh yang tidak nyata pada empat kali panen

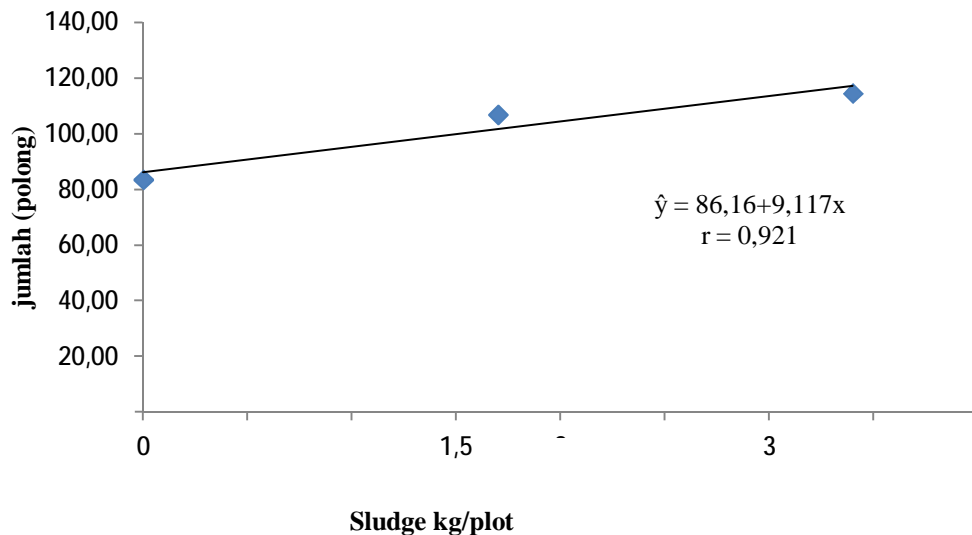
Tabel 7. Jumlah Polong per Plot Tanaman Kacang Panjang dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit dan Pupuk Kandang Ayam Empat Kali Panen

Perlakuan	Sludge			Rataan
	S ₀	S ₁	S ₂	
 polong			
A ₀	55,67	106,00	113,33	91,67
A ₁	93,33	101,00	113,33	102,56
A ₂	101,67	113,67	117,00	110,78
Rataan	83,56b	106,89ab	114,56a	101,67

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

Pada Tabel 7. dapat diketahui bahwa jumlah polong per plot tanaman kacang panjang dengan pemberian limbah padat (sludge) kelapa sawit terbanyak terdapat pada yaitu S₂ (114,56 polong) yang berbeda nyata dengan S₀ (83,56

polong) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan S₁ (106,89 polong). Grafik hubungan jumlah polong perplot tanaman kacang panjang pada pemberian limbah padat (sludge) kelapa sawit dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Grafik Jumlah Polong per Plot Kacang Panjang dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit.

Pada gambar 7. dapat dilihat bahwa jumlah polong perplot kacang panjang membentuk hubungan linear positif dengan persamaan $\hat{y} = 86,16 + 9,117x$ dengan nilai $r = 0,921$. Pada penelitian ini jumlah polong tertinggi terdapat pada perlakuan sludge 3,4 kg/plot S₂ 114,56 polong. Pertumbuhan yang baik dari tanaman kacang panjang dan tersedianya unsur hara di dalam tanah membuat munculnya cabang cabang produktif sehingga berdampak positif terhadap tumbuhnya polong pada kacang panjang. Menurut (nursamsi 2014) Adanya pengaruh yang nyata dari pemberian pupuk limbah padat (sludge) kelapa sawit diduga karena pupuk tersebut mengandung rata-rata potensi kandungan unsur hara per ton sludge adalah 0.37% N (8 kg Urea), 0.04 % P (2.90 kg RP), 0.91 % K (18.30 kg MOP), dan 0.08 % Mg (5 kg Kieserite). Sehingga kebutuhan akan

unsur hara didalam tanah terpenuhi untuk pertumbuhan tanaman jagung, Dengan pemberian pupuk limbah padat (sludge) kelapa sawit yang terus ditingkatkan dari 17 ton/ha sampai 30 ton/ha menunjukkan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil yang terus meningkat pada tanaman jagung.

Berat Polong per Plot

Dari rata-rata berat polong per plot tanaman kacang panjang beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 18-19.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian limbah padat kelapa sawit (sludge) berpengaruh nyata terhadap berat polong per plot tanaman kacang panjang. Selanjutnya untuk pemberian pupuk kandang ayam tidak berpengaruh nyata pada setiap pengamatan dan interaksi kedua perlakuan menghasilkan pengaruh yang tidak nyata.

Uji *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)* dari rata-rata berat polong per plot tanaman kacang panjang, dapat dilihat pada Tabel 8.

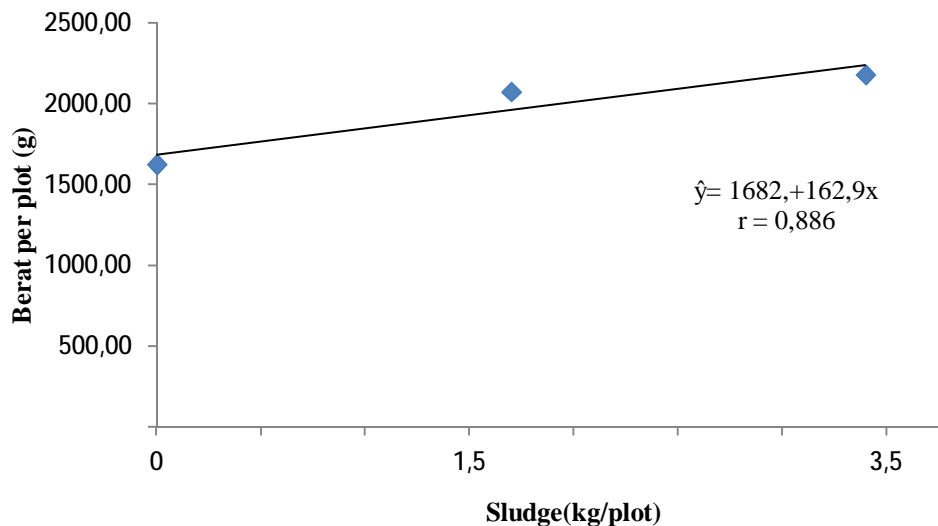
Tabel 8. Berat Polong per Plot Tanaman Kacang Panjang dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit dan Pupuk Kandang Ayam Empat Kali Panen

Perlakuan	Sludge			Rataan
	S ₀	S ₁	S ₂	
 g			
A ₀	1110,00	2023,33	2083,33	1738,89
A ₁	1786,67	1943,33	2206,67	1978,89
A ₂	1980,00	2256,67	2248,33	2161,67
Rataan	1625,56c	2074,44b	2179,44a	1959,81

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

Pada tabel 8. dapat diketahui bahwa berat polong per plot tanaman kacang panjang dengan pemberian limbah padat (sludge) kelapa sawit pada perlakuan S₂ (2179,44 g) yang berbeda nyata dengan S₀ (1625,56 g), dan berbeda nyata dengan

perlakuan S₁ (2074,44 g). Grafik berat polong perplot kacang panjang dengan pemberian limbah padat (sludge) kelapa sawit dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Berat Polong per Plot Kacang panjang dengan Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit.

Pada gambar 8. dapat dilihat bahwa berat polong per plot tanaman kacang panjang membentuk hubungan linear positif dengan persamaan $\hat{y} = 682, +162,9x$ dengan nilai $r = 0,886$. Limbah padat (sludge) kelapa sawit mengandung nitrogen, posfor dan kalium yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman termasuk dalam menghasilkan cabang-cabang yang produktif untuk menghasilkan buah. Sesuai dengan pernyataan Siregar (2007), Pengaplikasian sludge kelapa sawit memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, jumlah polong, produksi per plot, produksi per hektar untuk tanaman kacang hijau.

Dari hasil yang diperoleh dapat dilihat bahwa perlakuan dengan pupuk kandang ayam hanya terjadi interaksi pada pengamatan panjang tanaman dan berat polong per tanaman. Hal ini diduga karena pupuk kandang yang

diaplikasikan kualitasnya kurang baik dan unsur hara yang ada dalam pupuk kandang ayam tidak mampu untuk memenuhi kebutuhan akan hara yang diperlukan tanaman yang mengakibatkan perlakuan dengan pemberian pupuk kandang ayam tidak berpengaruh signifikan kepada tanaman kacang panjang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pemberian limbah padat (sludge) kelapa sawit memberikan respon yang nyata terhadap parameter panjang tanaman 2 MST, umur berbunga, umur panen, berat polong per plot, jumlah polong per plot, dan panjang polong kacang panjang.
2. Pemberian pupuk kandang ayam memberikan respon yang nyata pada parameter panjang tanaman dan berat polong per tanaman kacang panjang.
3. Interaksi dari pemberian limbah padat (sludge) kelapa sawit dan pupuk kandang ayam memberikan respon yang nyata pada parameter panjang tanaman 4 MST dan berat polong per tanaman kacang panjang.

Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan dengan meningkatkan dosis perlakuan untuk memperoleh pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, R. A. 2013. Aplikasi Pupuk Organik dan Umur Pematangan terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis*. L) te knis Pertanian. Gowa.
- Achmad, D. 2009. Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Bokashi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo. ISSN : 1979 5777 Vol. 3 No 1 Hal. 5-8.
- Andi, A. 2012. Pemanfaatan Residu Bahan Organik dan Fosfor untuk Budidaya Tanaman Kacang Panjang (*Vigna Sinensis* L.) Fakultas Pertanian Universitas Haluoleo. Kendari. ISSN : 2089-9858 Vol. 1 No. 1 Hal. 8-15.
- Astri, A. 2013. Teknologi Budidaya Kacang Panjang. Penyuluh Pertanian BPTP Palangka Raya. Kalimantan Tengah.
- Buludin, La. O. S dan N. W. S. Suliartini. 2012. Pengaruh Residu Bahan Organik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis*. L) Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo. ISSN : 2087-7706 Vol.2. Hal. 1-3.
- Efrida, L dan W. A. Barus. 2013. Respon Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glyciemax* L.) akibat Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit dan Pupuk Cair Organik. Fakultas Pertanian UMSU. Medan.
- Fefiani, Y dan W. A. Barus. 2014. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) akibat Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Organik Padat Supernasa. Agrium ISSN : 2442-7306 Vol 19 No. 1.
- Hilda, A. B. 2016. Pengaruh Variasi Konsentrasi Pupuk Organik terhadap Produktivitas Tanaman Kacang Panjang dengan Pemaparan Suara Garengpung jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Biologi, Fmipa UNY.
- Imam, W., M. S. Kurnia dan A. Pasigai 2016. Pengaruh Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleracea var botrytis* L.) pada Oxic Dystrudepts lembantongoa.e j, agroteknis 4. Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. Palu.
- Irmansyah., D. Y. F Pinem dan F. E. T. Sitepu. 2015 Respon Pertumbuhan Brokoli terhadap Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Jamur Pelarut Fospat Fakultas Pertanian USU. Medan. ISSN : No. 2337-6597 Vol. 3 No 1 198-205.

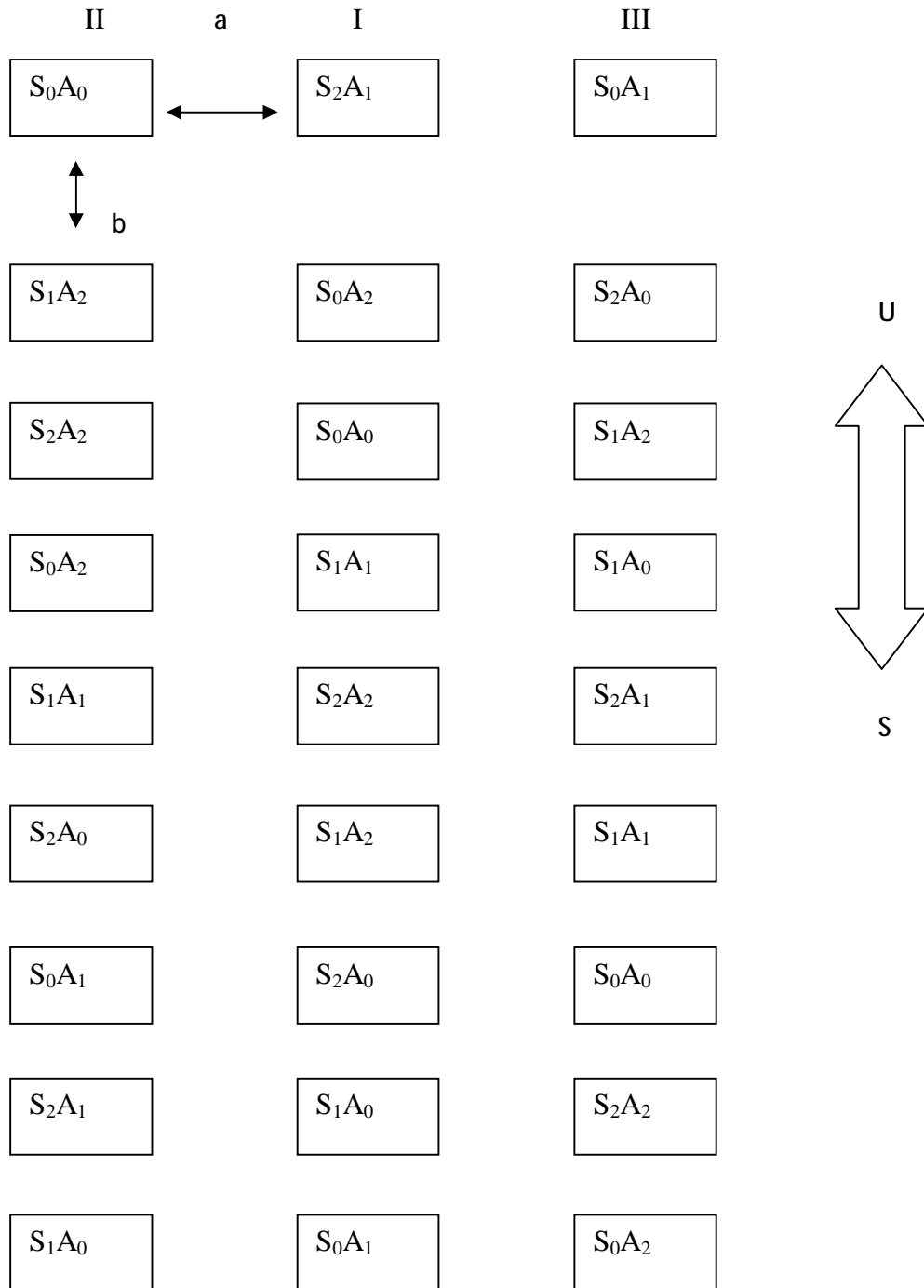
- Liany, A. R. 2015. Identifikasi dan Deskripsi Fungi Penyebab Penyakit pada Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis*.L) Skripsi Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Lingga, P. 2004. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lizawati. 2008. Induksi Pembungaan dan Pembuahan Tanaman Buah dengan Penggunaan Retardan. Jurnal Agronomi. Jambi.
- Maria, E. K. 2015. Pengaruh Lanjutan Dosis Pupuk Kotoran Ternak Ayam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Rumput (*Brachiaria Humidicola*) pada Pemotongan Kedua. Fakultas Peternakan Universitas Kristen. Palangka Raya. ISSN : 2301 7783 Vol 4. Hal. 2.
- Murniati., R. Dwi dan S. I. Saputra. 2015. Pengaruh Perbandingan Limbah Padat (sludge) Pabrik Kelapa Sawit dengan Tanah Podsolik Merah Kuning Sebagai Media Tanam terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma Cacao* L.) Fakultas Pertanian Universitas Riau.
- Nyoman A. M. 2007. Pengaruh Jenis Pupuk Kandang dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan Gulma dan Hasil Jagung Manis Fakultas Pertanian Universitas Udayana Denpasar. ISSN : 0215 8620 Agritrop, 26 (4) : 153 – 159.
- Nursamsi., R. S. Abdul dan J. S. Darmawati. 2014. Pengaruh Pemberian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit dan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata*). Pertanian UMSU. Medan.
- Nursanti I. D., Budianta, A. Napoleon dan Y. Parto. 2013. Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Kolam Anaerob Sekunder I Menjadi Pupuk Organik Melalui Pemberian Zeolit. dalam Seminar Nasional Sains & Teknologi V Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Lampung.
- Novizan. 2005. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Pandapotan, C. D. 2016. Pemanfaatan Limbah Lumpur Padat (*sludge*) Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit Sebagai Alternatif Penyediaan Unsur Hara di Tanah Ultisol *Skripsi* Fakultas Pertanian USU. Medan.
- Puji, A., M. Napitupulu, dan B. Zaevie. 2013 Respon Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis*.L) terhadap Pemberian Pupuk NPK Pelangi dan Pupuk Organik Cair Nasa. Fakultas Pertanian Universitas 17 Agustus 1945. Samarinda.
- Rahmadiyah, H. 2016. Evaluasi Karakteristik Generatif Kacang Panjang (*Vigna sinensis*. L) Generasi F₂ Hasil Persilangan Polong Hijau Rasa Manis dan

Polong Merah. *Skripsi* Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.

- Syofia, I., Suryawaty dan Wanda. 2013. Pengaruh Limbah Padat (sludge) dan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung Ungu (*Solanum melongena* L.). *Agrium*.
- Siregar, H. 2007. Pengujian Limbah Padat (sludge) Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan dan Produksi Varietas Kacang Hijau (*Vagina radiata* L.). *Repository USU*. Medan.
- Suryawati., F. Hafiz. 2015. Pengaruh pupuk Organik Cair dan Limbah Padat (sludge) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Solanum Lycopersicum* L.) *Agrium* Fakultas Pertanian UMSU. ISSN : 2442-7306 April 2015 Volume 19 No. 2 Hal 3-4.
- Syamsuddin L., T. Yohanis. 2010. Pertumbuhan dan Hasil Bawang Daun (*Allium Fistulosum* L.) Pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang Ayam. *Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako*. ISSN : 0854 – 6410 *J. Agroland* 17 (2) : 144 – 148. Sulawesi Tengah.
- Wiekandyne Duaja, 2012. Pengaruh Pupuk Urea, Pupuk Organik Padat dan Cair Kotoran Ayam terhadap Sifat Tanah, Pertumbuhan dan Hasil Selada Keriting di Tanah Inceptisol. *Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana*.
- Yosep, K. P. B. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis*.L) *Skripsi* Fakultas Keguruan dan Pendidikan Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Yuliana., R. Elfi dan P. Indah . 2015. Aplikasi Pupuk Kandang Sapi dan Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jahe (*Zingiber Officinale* Rosc.) di Media Gambut. *Fakultas Pertanian dan Peternakan. Uin Suska. Riau*. Vol 5 No. 2, : 37-42.

BAGAN PENELITIAN

Lampiran

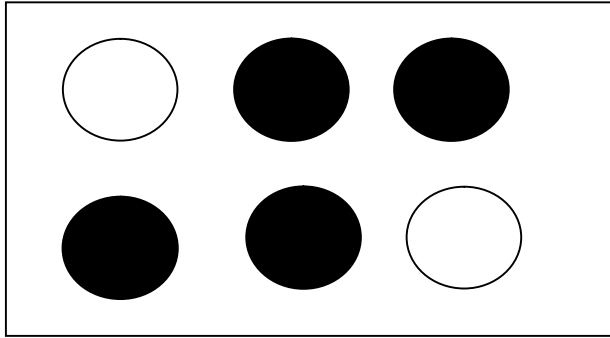


Keterangan:

a : Jarak antar ulangan 100 cm

b : Jarak antar plot 50 cm

Lampiran 2. Bagan Sampel Penelitian



Keterangan :

● = Tanaman Sampel

○ = Bukan Tanaman Sampel

DESKRIPSI KACANG PANJANG VARIETAS KANTON TAVI

Asal	:	PT. East West Seed Indonesia
Silsilah	:	KP 3251 x KP 2408
Golongan varietas	:	bersari bebas
Bentuk penampang batang	:	segi enam
Ukuran sisi luar penampang batang	:	0,6 – 0,8 cm
Warna batang	:	hijau
Warna daun	:	hijau
Bentuk daun	:	bulat telur (lanceolate)
Ukuran daun	:	panjang 10,0–12,5 cm, lebar 5,6 – 7,0 cm
Bentuk bunga	:	seperti kupu-kupu
Warna kelopak bunga	:	ungu kehijauan
Warna mahkota bunga	:	ungu keputihan
Warna kepala putik	:	hijau
Warna benangsari	:	kuning
Umur mulai berbunga	:	34 – 36 hari setelah tanam
Umur mulai panen	:	43 – 45 hari setelah tanam
Bentuk polong	:	silindris
Ukuran polong	:	panjang 63,25 – 63,65 cm, diameter 0,68 – 0,71 cm
Warna polong muda	:	hijau agak tua, paruh polong ungu
Warna polong tua	:	hijau kekuningan
Tekstur polong muda	:	Renyah Rasa
polong muda	:	manis
Bentuk biji	:	bulat lonjong
Warna biji	:	hitam dengan ujung putih
Jumlah biji per polong	:	18 – 20 biji
Berat 1.000 biji	:	145 – 155 g
Berat per polong	:	20 – 23 g
Jumlah polong per tanaman	:	40 – 51 Polong
Berat polong per tanaman	:	0,76 – 1,04 kg
Ketahanan terhadap penyakit	:	tahan Gemini virus / <i>Mungbean Yellow Mosaic India Virus</i> (MYMIV)
Daya simpan polong pada suhu (29 – 31°C siang, 25 – 27°C malam)	:	3 – 5 hari setelah panen
Hasil polong per hektar	:	18,59 – 25,50 ton
Populasi per hektar	:	25.000 tanaman
Kebutuhan benih per hektar	:	3,6 – 3,8 kg
Penciri utama	:	warna kelopak bunga ungu kehijauan, warna paruh polong ungu, biji hitam dengan ujung putih
Keunggulan varietas	:	produksi tinggi, tahan Gemini Virus / <i>Mungbean Yellow Mosaic India Virus</i> (MYMIV)

Wilayah adaptasi : beradaptasi dengan baik di dataran rendah dengan ketinggian 50 – 300 m dpl

Pemohon : PT. East West Seed Indonesia

Pemulia : Asep Harpenas, Drikarsa

Peneliti : Tukiman Misidi, Abdul Kohar

LAMPIRAN

Lampiran 4. Rataan Panjang Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) 2 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
 cm				
S ₀ A ₀	12,58	11,53	11,88	35,98	11,99
S ₀ A ₁	16,50	14,05	12,03	42,58	14,19
S ₀ A ₂	17,35	13,60	12,40	43,35	14,45
S ₁ A ₀	18,93	15,33	11,30	45,55	15,18
S ₁ A ₁	14,00	18,15	14,20	46,35	15,45
S ₁ A ₂	17,30	15,60	11,53	44,43	14,81
S ₂ A ₀	17,38	17,75	11,95	47,08	15,69
S ₂ A ₁	16,58	20,40	13,18	50,15	16,72
S ₂ A ₂	14,05	18,63	18,85	51,53	17,18
Jumlah	144,65	145,03	117,30	406,98	
Rataan	16,07	16,11	13,03		15,07

Lampiran 5. Daftar Sidik Ragam Panjang Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) 2 MST.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Blok	2	56,19	28,09	4,23*	3,63
Perlakuan	8	55,74	6,96	1,01tn	2,59
S	2	40,13	20,06	3,68*	3,63
Linier	1	180,23	180,23	27,18*	4,49
Kuadratik	1	0,33	0,33	0,49n	4,49
A	2	8,31	4,15	0,62tn	3,63
Linier	1	28,62	28,62	4,31tn	4,49
Kuadratik	1	8,76	8,76	1,32tn	4,49
Interaksi	4	7,30	1,82	0,27tn	3,01
Galat	16	106,11	6,63		
Total	38	198,65			

Keterangan : * : Nyata
 tn : Tidak Nyata
 KK : 17,00 %

Lampiran 6. Rataan Panjang Tanaman (cm) Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) 4 MST.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
.....cm					
S ₀ A ₀	143,20	125,15	119,50	387,85	129,28
S ₀ A ₁	198,10	180,18	147,00	525,28	175,09
S ₀ A ₂	217,03	204,88	204,13	626,03	208,68
S ₁ A ₀	203,00	182,38	144,58	529,95	176,65
S ₁ A ₁	219,00	238,83	187,40	645,23	215,08
S ₁ A ₂	192,00	151,68	176,38	520,05	173,35
S ₂ A ₀	212,03	230,93	154,63	597,58	199,19
S ₂ A ₁	212,65	239,58	200,93	653,16	217,72
S ₂ A ₂	207,73	226,25	211,38	645,35	215,12
Jumlah	1804,73	1779,83	1545,92	5130,47	
Rataan	200,53	197,76	171,77		190,02

Lampiran 7. Daftar Sidik Ragam Panjang Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) 4 MST.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Blok	2	4530,18	2265,09	6,85*	3,63
Perlakuan	8	20476,59	2559,57	7,74*	2,59
S	2	7114,68	3557,34	10,76*	3,63
Linier	1	31848,86	31848,86	96,35*	4,49
Kuadratik	1	167,19	167,19	0,51tn	4,49
A	2	6380,94	3190,47	9,65*	3,63
Linier	1	19052,05	19052,05	57,63*	4,49
Kuadratik	1	9662,16	9662,16	29,23*	4,49
Interaksi	4	6980,98	1745,24	5,28*	3,01
Galat	16	5289,11	330,57		
Total	38	30295,89			

Keterangan : * : Nyata
 tn : Tidak Nyata
 KK : 9,57 %

Lampiran 8. Rataan Umur Berbunga Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
..... Hari					
S ₀ A ₀	39,00	38,75	36,75	114,50	38,17
S ₀ A ₁	34,50	35,75	38,00	108,25	36,08
S ₀ A ₂	35,00	34,75	35,00	104,75	34,92
S ₁ A ₀	34,50	34,50	36,75	105,75	35,25
S ₁ A ₁	34,50	34,75	35,00	104,25	34,75
S ₁ A ₂	33,50	35,75	36,50	105,75	35,25
S ₂ A ₀	34,00	33,00	34,75	101,75	33,92
S ₂ A ₁	34,25	34,00	36,00	104,25	34,75
S ₂ A ₂	35,50	33,75	33,50	102,75	34,25
Jumlah	314,75	315,00	322,25	952,00	
Rataan	34,97	35,00	35,81		35,26

Lampiran 9. Daftar Sidik Ragam Umur Berbunga Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.)

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05
Blok	2	4,03	2,02	1,61tn	3,63
Perlakuan	8	37,77	4,72	3,78*	2,59
S	2	19,95	9,97	7,98*	3,63
Linier	1	87,89	87,89	70,28*	4,49
Kuadratik	1	1,88	1,88	1,50tn	4,49
A	2	4,31	2,16	1,72tn	3,63
Linier	1	19,14	19,14	15,31*	4,49
Kuadratik	1	0,26	0,26	0,20tn	4,49
Interaksi	4	13,51	3,38	2,70tn	3,01
Galat	16	20,01	1,25		
Total	38	61,81			

Keterangan : * : Nyata
 tn : Tidak Nyata
 KK : 3,70 %

Lampiran 10. Rataan Umur Panen Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
..... Hari					
S ₀ A ₀	47,00	47,00	44,50	138,50	46,17
S ₀ A ₁	44,00	44,00	46,50	134,50	44,83
S ₀ A ₂	43,50	44,00	43,00	130,50	43,50
S ₁ A ₀	44,50	43,50	44,50	132,50	44,17
S ₁ A ₁	45,00	44,00	43,00	132,00	44,00
S ₁ A ₂	43,00	44,50	45,50	133,00	44,33
S ₂ A ₀	42,00	42,00	43,00	127,00	42,33
S ₂ A ₁	43,50	43,50	45,00	132,00	44,00
S ₂ A ₂	44,00	43,00	42,00	129,00	43,00
Jumlah	396,50	395,50	397,00	1189,00	
Rataan	44,06	43,94	44,11		44,04

Lampiran 11. Daftar Sidik Ragam Umur Panen Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.)

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05
Blok	2	0,13	0,06	0,06tn	3,63
Perlakuan	8	28,63	3,58	3,06tn	2,59
S	2	13,57	6,79	5,81*	3,63
Linier	1	60,06	60,06	51,38*	4,49
Kuadratik	1	1,02	1,02	0,87tn	4,49
A	2	2,46	1,23	1,05tn	3,63
Linier	1	7,56	7,56	6,47*	4,49
Kuadratik	1	3,52	3,52	3,01tn	4,49
Interaksi	4	12,59	3,15	2,69tn	3,01
Galat	16	18,70	1,17		
Total	38	47,46			

Keterangan : * : Nyata
 tn : Tidak Nyata
 KK : 2,46 %

Lampiran 12. Panjang Polong Kacang Panjang Empat Kali Panen

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
..... cm					
S ₀ A ₀	57,55	58,32	56,72	172,59	57,53
S ₀ A ₁	53,17	61,74	61,98	176,89	58,96
S ₀ A ₂	60,88	63,51	60,48	184,87	61,62
S ₁ A ₀	54,50	61,57	58,37	174,45	58,15
S ₁ A ₁	63,92	63,22	58,68	185,82	61,94
S ₁ A ₂	61,12	63,43	62,82	187,37	62,46
S ₂ A ₀	63,52	64,69	64,49	192,69	64,23
S ₂ A ₁	63,74	60,07	60,63	184,45	61,48
S ₂ A ₂	62,44	64,14	60,68	187,26	62,42
Jumlah	540,85	560,69	544,85	1646,39	
Rataan	60,09	62,30	60,54		60,98

Lampiran 13. Daftar Sidik Ragam Panjang Polong Kacang Panjang

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Blok	2	24,48	12,24	2,17tn	3,63
Perlakuan	8	121,14	15,14	2,68 *	2,59
S	2	50,42	25,21	4,47*	3,63
Linier	1	225,90	225,90	40,12*	4,49
Kuadratik	1	1,02	1,02	0,18tn	4,49
A	2	22,16	11,08	1,96tn	3,63
Linier	1	96,72	96,72	17,17*	4,49
Kuadratik	1	1,92	1,92	0,35tn	4,49
Interaksi	4	48,56	12,14	2,15tn	3,01
Galat	16	90,10	5,63		
Total	38	236,92			

Keterangan : * : Nyata
tn : Tidak Nyata
KK : 3,88 %

Lampiran 14. Berat Polong per tanaman Kacang Panjang Empat Kali Panen

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
..... g					
S ₀ A ₀	188,33	178,33	188,33	555,00	185,00
S ₀ A ₁	262,00	343,33	331,67	937,00	312,33
S ₀ A ₂	318,00	356,67	389,67	1064,33	354,78
S ₁ A ₀	321,67	298,33	391,67	1011,67	337,22
S ₁ A ₁	348,33	300,00	323,33	971,67	323,89
S ₁ A ₂	461,67	340,00	460,00	1261,67	420,56
S ₂ A ₀	346,67	408,33	344,00	1099,00	366,33
S ₂ A ₁	418,33	366,67	382,00	1167,00	389,00
S ₂ A ₂	285,00	410,00	429,17	1124,17	374,72
Jumlah	2950,00	3001,67	3239,83	9191,50	
Rataan	327,78	333,52	359,98		340,43

Lampiran 15. Daftar Sidik Ragam Berat Polong per tanaman Kacang Panjang

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Blok	2	5310,97	2655,48	1,28tn	3,63
Perlakuan	8	108191,26	13523,91	6,53*	2,59
S	2	44096,78	22048,39	10,65*	3,63
Linier	1	173819,51	173819,51	83,93*	4,49
Kuadratik	1	24616,02	24616,02	11,89*	4,49
A	2	34214,46	17107,23	8,26*	3,63
Linier	1	153860,06	153860,06	74,29*	4,49
Kuadratik	1	105,02	105,02	0,05tn	4,49
Interaksi	4	29880,01	7470,00	3,61*	3,01
Galat	16	33136,12	2071,01		
Total	38	146638,35			

Keterangan : * : Nyata
 tn : Tidak Nyata
 KK : 13,37 %

Lampiran 16. Jumlah Polong per Plot Kacang Panjang Empat Kali Panen

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
..... Polong					
S ₀ A ₀	54,00	56,00	57,00	167,00	55,67
S ₀ A ₁	70,00	108,00	102,00	280,00	93,33
S ₀ A ₂	77,00	112,00	116,00	305,00	101,67
S ₁ A ₀	101,00	95,00	122,00	318,00	106,00
S ₁ A ₁	106,00	102,00	95,00	303,00	101,00
S ₁ A ₂	130,00	96,00	115,00	341,00	113,67
S ₂ A ₀	110,00	126,00	104,00	340,00	113,33
S ₂ A ₁	125,00	111,00	104,00	340,00	113,33
S ₂ A ₂	94,00	120,00	137,00	351,00	117,00
Jumlah	867,00	926,00	952,00	2745,00	
Rataan	96,33	102,89	105,78		101,67

Lampiran 17. Daftar Sidik Ragam Jumlah Polong per plot Kacang Panjang

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
					0,05
Blok	2	421,56	210,78	0,89tn	3,63
Perlakuan	8	8568,00	1071,00	4,50*	2,59
S	2	4692,67	2346,33	9,86*	3,63
Linier	1	19460,25	19460,25	81,76*	4,49
Kuadratik	1	1656,75	1656,75	6,96*	4,49
A	2	1654,22	827,11	3,47tn	3,63
Linier	1	7396,00	7396,00	31,07*	4,49
Kuadratik	1	48,00	48,00	0,20tn	4,49
Interaksi	4	2221,11	555,28	2,33tn	3,01
Galat	16	3808,44	238,03		
Total	38	12798,00			

Keterangan : * : Nyata
 tn : Tidak Nyata
 KK : 15,18 %

Lampiran 18. Total Berat Polong per Plot Kacang Panjang Empat Kali Panen

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
..... Plot					
S ₀ A ₀	1130,00	1070,00	1130,00	3330,00	1110,00
S ₀ A ₁	1310,00	2060,00	1990,00	5360,00	1786,67
S ₀ A ₂	1590,00	2140,00	2210,00	5940,00	1980,00
S ₁ A ₀	1930,00	1790,00	2350,00	6070,00	2023,33
S ₁ A ₁	2090,00	1800,00	1940,00	5830,00	1943,33
S ₁ A ₂	2770,00	1700,00	2300,00	6770,00	2256,67
S ₂ A ₀	2080,00	2450,00	1720,00	6250,00	2083,33
S ₂ A ₁	2510,00	2200,00	1910,00	6620,00	2206,67
S ₂ A ₂	1710,00	2460,00	2575,00	6745,00	2248,33
Jumlah	17120,00	17670,00	18125,00	52915,00	
Rataan	1902,22	1963,33	2013,89		1959,81

Lampiran 19. Daftar Sidik Ragam Total Berat Polong per plot Kacang Panjang.

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05
Blok	2	56279,63	28139,81	0,21tn	3,63
Perlakuan	8	3013307,41	376663,43	2,75tn	2,59
S	2	1557957,41	778978,70	5,68*	3,63
Linier	1	6212556,25	6212556,25	45,28*	4,49
Kuadratik	1	798252,08	798252,08	5,82*	4,49
A	2	809246,30	404623,15	2,95tn	3,63
Linier	1	3619506,25	3619506,25	26,38*	4,49
Kuadratik	1	22102,08	22102,08	0,16tn	4,49
Interaksi	4	646103,70	161525,93	1,18tn	3,01
Galat	16	2195037,04	137189,81		
Total	38	5264624,07			

Keterangan : * : Nyata
 tn : Tidak Nyata
 KK : 18,90 %

Lampiran 20. Tabel Rangkuman Hasil Uji Beda Rataan Respon Pertumbuhan dan Produksi Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) terhadap Pemberian Limbah Padat (sludge) dan Pupuk Kandang Ayam

Pengamatan								
Perlakuan	Panjang Tanaman 2 MST (cm)	Panjang Tanaman 4 MST (cm)	Umur Berbunga	Umur Panen	Panjang Polong per Tanaman (cm)	Berat Polong per Tanaman (g)	Jumlah Polong per Plot	Berat Polong per Plot (g)
Limbah Padat (sludge)								
S ₀	13,54b	171,02b	36,39b	44,83b	59,37b	284,04b	83,56b	1625,56c
S ₁	15,15ab	188,36ab	35,08ab	44,17ab	60,85ab	360,56ab	106,89ab	2074,44b
S ₂	16,53a	210,68a	34,31a	43,11a	62,71a	376,69a	114,56a	2179,44a
Pupuk Kandang Ayam								
A ₀	14,29	168,38b	35,78	44,22	59,97	296,19b	91,67	1738,89
A ₁	15,45	202,63ab	35,19	44,28	60,80	341,74ab	102,56	1978,89
A ₂	15,48	199,05a	34,81	43,61	62,17	383,35a	110,78	2161,67
Kombinasi Perlakuan								
S ₀ A ₀	11,99	129,28b	38,17	46,17	57,53	185,00b	55,67	1110,00
S ₀ A ₁	14,19	175,09b	36,08	44,83	58,96	312,33a	93,33	1786,67
S ₀ A ₂	14,45	208,68a	34,92	43,50	61,62	354,78a	101,67	1980,00
S ₁ A ₀	15,18	176,65a	35,25	44,17	58,15	337,22a	106,00	2023,33
S ₁ A ₁	15,45	215,08a	34,75	44,00	61,94	323,89a	101,00	1943,33
S ₁ A ₂	14,81	173,35b	35,25	44,33	62,46	420,56a	113,67	2256,67
S ₂ A ₀	15,69	199,19a	33,92	42,33	64,23	366,33a	113,33	2083,33
S ₂ A ₁	16,72	217,72a	34,75	44,00	61,48	389,00a	113,33	2206,67
S ₂ A ₂	17,18	215,12a	34,25	43,00	62,42	374,72a	117,00	2248,33
KK	17,00	9,57	3,70	2,46	3,88	13,37	15,18	18,90

Keterangan : Angka yang diikuti Huruf yang Tidak Sama pada Kolom yang Sama Berbeda Nyata Menurut Uji DMRT 5%