



**EFEKTIFITAS DOSIS KOMBINASI LIMBAH PABRIK SAWIT (LPKS)
PADAT DAN LIMBAH TERNAK SAPI (LTS) CAIR TERHADAP
TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays L.*)**

SKRIPSI

OLEH

**NAMA : SURYA SANRIO NASUTION
NPM : 1513010193
PRODI : AGROTEKNOLOGI**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
MEDAN
2019**

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan pada bulan April – Juli 2019 di Jl. Gg. Renal Majenu Sei, Mencirim Kec Sunggal Kab. Deli Serdang Sumatera Utara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik kombinasi limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) padat dan limbah ternak sapi (LTS) cair terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis, dan mengetahui interaksi pemberian pupuk kombinasi dan dosis limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) dan limbah ternak sapi (LTS) cair terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) factorial terdiri dari 2 faktor faktor yang diujikan dengan perlakuan 12 kombinasi dan 3 ulangan dengan jumlah keseluruhan 36 plot. Faktor pertama adalah kombinasi LPKS + LTS (padat dan cair) yang di simbolkan (C) terdiri dari 3 taraf yaitu, C1= 70 % - 30 %, C2= 50 % - 50 %, dan C3= 30 % - 70 %. Faktor kedua adalah Penggunaan dosis yang di simbolkan (D) terdiri dari 4 taraf yaitu, D0 = tanpa Perlakuan, D1 = 5 ton/ha, D2 = 10 ton/ha, dan D3 = 15 ton/ha. Parameter yang di amati tanaman jagung manis adalah tinggi tanaman (cm), diameter batang (cm), luasdaun (cm²), diameter tongkol (cm), produksi per sampel (g) dan produksi per plot (kg) di dapat hasil yang nyata pada setiap parameter dengan perlakuan C2 yang berpengaruh nyata dengan C1 dan C3. Berdasarkan hasil penggunaan pupuk organik terbaik terdapat pada faktor kombinasi C2 (50% + 50%) sedangkan pemberian dosis terdapat pada perlakuan D2 (10 ton/ha).

Kata Kunci : Pupuk organik, limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) padat, limbah padat ternak sapi (LTS) cair, dan tanaman padat jagung manis (*Zea mays L saccharata*).

ABSTRACT

This research was conducted in April - July 2019 on Jl. Gg. Renal Majenu Sei, Sending Kec Sunggal District, Deli Serdang, North Sumatra. This study aims to determine the effect of the provision of organic fertilizer in combination with solid palm oil mill effluent (LPKS) and liquid cattle waste (LTS) on the growth and production of sweet corn plants, and determine the interaction of the combination of fertilizer application and dosage of palm oil mill effluent (LPKS) and liquid cattle waste (LTS) on the growth and production of sweet corn plants. This study used a factorial randomized block design (RBD) consisting of 2 factors that were tested by treating 12 combinations and 3 replications with a total of 36 plots. The first factor was the combination of LPKS + LTS (solid and liquid) symbolized (C) consisting of 3 levels, namely, C1 = 70% - 30%, C2 = 50% - 50%, and C3 = 30% - 70%. The second factor is the use of the symbolized dose (D) consisting of 4 levels, namely, D0 = without treatment, D1 = 5 tons / ha, D2 = 10 tons / ha, and D3 = 15 tons / ha. The parameters observed were sweet corn plant height (cm), stem diameter (cm), leaf area (cm²), ear diameter (cm), production per sample (g) and production per plot (kg) to obtain tangible results on each parameter with C2 treatment that significantly influences C1 and C3. Based on the results of the use of the best organic fertilizer there is a combination factor C2 (50% + 50%) while the dose is given in the treatment D2 (10 tons / ha).

Keywords : *Organic fertilizer, solid palm oil mill effluent (LPKS), liquid cattle solid waste (LTS), and sweet corn (*Zea mays L saccharata*).*

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
<i>ABSTRAK</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	5
Hipotesa Penelitian	6
Kegunaan Penelitian	6
TINJAUAN PUSTAKA	7
Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Jagung	7
Syarat Tumbuh	10
Limbah Padat Pabrik Kelapa Sawit.....	11
Limbah Ternak Sapi.....	14
BAHAN DAN METODE	15
Tempat dan Waktu Penelitian	15
Bahan dan Alat Penelitian	15
Metode Penelitian	15
Analisis Data	17
PELAKSANAAN PENELITIAN	18
Pembuatan Pupuk Organik Kombinasi	18
Persiapan Lahan	18
Pembuatan Plot.....	18
Aplikasi LPKS + LTS (padat dan cair).....	18
Penanaman	19
Penentuan Tanaman Sampel	19
Penyisipan	19
Pemeliharaan Tanaman	19
Pembumbunan.....	20
Pengendalian Hama dan Penyakit.....	20
Pemanenan	20
Parameter yang Diamati	21
HASIL PENELITIAN.	23
Tinggi Tanaman.....	23
Diameter Batang.....	25

Luas Daun.....	26
Produksi / Sampel (gram).....	27
Produksi / Plot (Kilogram).....	29
Diameter Tongkol.....	30
Pembahasan.....	33
PEMBAHASAN	34
Efektifitas Pemberian pupuk Kombinasi Limbah Pabrik Sawit (LKS) Padat Dan Limbah Ternak Sapi (LTS) Cair Terhadap Tanaman Jagung Manis (<i>Zea Mays L</i>).....	34
Efektifitas Dosis pupuk Kombinasi Limbah Pabrik Sawit (LKS) Padat Dan Limbah Ternak Sapi (LTS) Cair Terhadap Tanaman Jagung Manis (<i>Zea Mays L</i>)	35
Interaksi Pemberian pupuk Kombinasi Dosis Limbah Pabrik Sawit (LPKS) Padat Dan Limbah Ternak Sapi (LTS) Cair Terhadap Tanaman Jagung Manis (<i>Zea Mays L</i>).....	36
KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
Kesimpulan	37
Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	41

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Rata-rata Tinggi Tanaman Jagung (cm) terhadap pemberian pupuk organik kombinasi (LPKS + LTS) dan dosis yang berbeda pada 2, 4 dan 6 MST	23
2.	Rata-rata Diameter Batang (cm) terhadap pemberian pupuk organik kombinasi (LPKS + LTS) dan dosis yang berbeda pada 6 MST	26
3.	Rata-rata dan Luas Daun (cm ²) terhadap pemberian pupuk organik kombinasi (LPKS + LTS) dan dosis yang berbeda pada 6 MST	27
4.	Rata-rata Produksi/sampel (g) terhadap pemberian pupuk organik kombinasi (LPKS + LTS) dan dosis yang berbeda pada saat panen	28
5.	Rata-rata Produksi/plot (kg) terhadap pemberian pupuk organik kombinasi (LPKS + LTS) dan dosis yang berbeda pada saat panen	29
6.	Rata-rata Diameter Tongkol (cm) terhadap pemberian pupuk organik kombinasi (LPKS + LTS) dan dosis yang berbeda pada saat panen	31

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Gambar 1. Hubungan Antara Perlakuan Pemberian Dosis Kombinasi Pupuk LPKS dan LTS Dengan Tinggi Tanaman (Cm) Pada Umur 6 MST	25
2.	Gambar 2. Hubungan Antara Perlakuan Pemberian Dosis Kombinasi Pupuk LPKS dan LTS Dengan Produksi Per Plot (Kg)	32

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Tata Letak Perlakuan Di Setiap Petak Percobaan	41
2.	Deskripsi Jagung Manis Varietas Bonanza	42
3.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman (Cm) 2 MST	45
4.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Tinggi Tanaman (Cm) 2 MST	45
5.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman (Cm) 4 MST	46
6.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Tinggi Tanaman (Cm) 4 MST	46
7.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman (Cm) 6 MST	47
8.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Tinggi Tanaman (Cm) 6 MST	47
9.	Data Pengamatan Diameter Batang (Cm) 6 MST	48
10.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Diameter Batang (Cm) 6 MST	48
11.	Data Pengamatan Luas Daun (Cm ²) 6 MST	49
12.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Luas Daun (Cm ²) 6 MST	49
13.	Data Pengamatan Produksi Per Sampel (G)	50
14.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Produksi Per Sampel (G)	50
15.	Data Pengamatan Produksi Per Plot (Kg)	51
16.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Produksi Per Plot (Kg)	51
17.	Data Pengamatan Diameter Tongkol (Cm)	52
18.	Daftar Sidik Ragam Pengamatan Diameter Tongkol (Cm)	52
19.	Foto Kegiatan Penelitian	53
20.	Daftar Kegiatan Penelitian	55

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Jagung manis (*Zea mays L*) merupakan salah satu komoditas pangan terpenting selain padi dan gandum. Tanaman jagung manis memiliki prospek yang baik untuk dibudidayakan, karena memiliki harga jual yang lebih tinggi di bandingkan dengan jagung biasa dan memiliki umur produksi yang relatif singkat (Bakrie, 2008). Kebutuhan pangan yang terus meningkat menjadikan potensi jagung manis semakin baik untuk dikembangkan. Namun ketersediaan lahan pertanian saat ini semakin menurun akibat adanya alih fungsi lahan pertanian menjadi lahan non pertanian sehingga banyak terdapat lahan-lahan kritis yang tidak bisa dimanfaatkan untuk lahan pertanian.

Secara Nasional, produksi jagung tahun 2012 (Aram II) 18,38 juta ton meningkat 1,73 juta ton (9,83%) dibanding tahun 2011 (angka tetap yang sebesar 17,64 juta ton. Peningkatan ini diperkirakan terjadi karena penambahan luas panen sebesar 95.220 hektar (3,44%). Begitu juga dengan produktivitas mengalami peningkatan sebesar 3,29 ku/ha (7,19%) di tahun 2011 (BPS, 2013)

Untuk meningkatkan produksi tanaman jagung manis perlu adanya pemupukan, diantaranya pupuk organik. Banyak pupuk organik yang digunakan dan mudah di temukan seperti pupuk yang berasal dari limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) padat dan limbah ternak sapi (LTS) cair yang dapat diterapkan di tanaman jagung manis.

Limbah Pabrik Kelapa Sawit (LPKS)

Pada umumnya di Sumatra utara merupakan daerah penghasil kelapa sawit terbesar di Sumatra dengan total area seluas 405.799,34 Ha dengan produksi

tandan buah segar (TBS) sebanyak 5.428.535,14 ton (BPS Prov. Sumatra Utara 2012). Memberikan andil sangat besar dan positif terhadap kesejahteraan rakyat khususnya di provinsi Sumatra Utara dan secara nasional memberikan tambahan pada devisa Negara. Selain pada waktu itu banyak ditemukan pabrik-pabrik kelapa sawit (PKS) yang terbesar di beberapa areal perkebunan baik milik pemerintah maupun swasta. Keberadaan PKS ini selain memberikan manfaat besar juga memberikandampak negatif bagi masyarakat. Dampak negatif terhadap masyarakat yaitu berupa limbah yang nilai Cod dan BOD yang masih tinggi karena belum di proses secara optimal oleh PKS. Limbah industri kelapa sawit terdiri dari limbah padat berupa lumpur sawit dan limbah cair yang merupakan hasil akhir pengolahan kelapa sawit.

Pabrik kelapa sawit mengolah kelapa sawit menjadi *Curve Palm Oil* (CPO) dan Inti Sawit, disamping itu di hasilkan juga 75% limbah padat dan limbah cair. Limbah padat berupa tandan kosong, cangkang, dan serat, sementara limbah cair yang di hasilkan berupa lumpur dan sludge. Seiring dengan kemajuan teknologi dan ke pedulian terhadap lingkungan, pengolahan limbah sangat penting untuk mencegah kerusakan lingkungan dan untuk melestarikan lingkungan (Jenny dan Suadji, 1999).

Setiap pabrik kelapa sawit memiliki sistem pengolahan limbah kelapa sawit yang dilakukan dalam IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah). Limbah cair hasil pengolahan kelapa sawit akan diolah dalam IPAL untuk menurunkan kadar polutan dalam limbah tersebut sebelum dibuang ke aliran sungai atau dibuang kembali ke lahan kelapa sawit (*land application*) (KLH Jepang dan KLH Indonesia , 2013) Limbah yang masuk kedalam Instalasi Pengolahan Air Limbah

(IPAL) akan diproses kedalam kolam-kolam limbah untuk diolah. Terdapat 3 kolam utama yaitu kolam anaerobik, kolam fakultatif, dan kolam aerobik. Pada kolam anaerobic terjadi beberapa proses yang menghasilkan limbah berupa lumpur padat (*Sludge*). Setelah dari kolam anaerobic limbah di teruskan ke kolam fakultatif kemudian dilanjutkan ke kolam aerobik. Setelah melewati berbagai proses di setiap kolam, limbah dapat dapat diaplikasikan ke lahan perkebunan (*Land Application*) atau dibuang (PPKS, 2005).

Menurut Wahyono, *et.al* (2008) *sludge* merupakan endapan suspensi limbah cair dan mikroorganisme yang ada didalamnya yang berasal dari pengolahan limbah di instalasi pengolahan air limbah. *Sludge* yang dihasilkan dari kolam anaerob II 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, *et al* 2013).

Limbah *Sludge* atau lumpur padat dapat digunakan sebagai kompos karena memiliki bahan humus dan kandungan hara. Pemanfaatan limbah *sludge* ke tanah secara tidak langsung dapat memperbaiki kesuburan tanah tersebut, hal ini dikarenakan kandungan yang dimiliki limbah *sludge* (Jenny *et.al*, 1999). Atas dasar permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan penelitian pemanfaatan limbah *sludge* di tanah Ultisol sebagai salah satu alternatif penyediaan unsur hara.

Limbah Cair Ternak Sapi (LTS)

Pengembangan peternakan sapi potong di Sumatra Utara selama 5 (lima) tahun terakhir mengalami peningkatan populasi yang cukup pesat dengan rata-rata peningkatan pertahun sebesar 10,37%. Jumlah populasi ternak sapi potong tahun 2014 sebanyak 646.749 ekor (Statistik Peternakan, 2015). Produksi kotoran

seekor ternak sapi dewasa sebanyak 4.000kg/tahun/ekor dan urine 100liter /tahun/ekor, sehingga sangat potensial untuk dimanfaatkan untuk pembuatan bahan organik.

Urin sapi dapat diolah menjadi pupuk organik cair. Sebelum digunakan sebagai pupuk pertanian, urin sapi ini sebaiknya di fermentasi terlebih dahulu. Pada proses fermentasi urin sapi, menggunakan bantuan bakteri dekomposer atau bioaktivator seperti EM4 (*Effective Microorganism*) yang dapat dibeli di toko pertanian kurang lebih dengan harga Rp 20.000/ liter. Menurut Setiawan (2010), kandungan EM4 (*Effective Microorganism*) tersebut adalah mikroorganisme *Lactobacillus* sp., bakteri penghasil asam laktat, serta dalam jumlah sedikit bakteri fotosintetik *Streptomyces* sp. dan ragi. Kultur campuran dari mikroorganisme yang mampu mempercepat proses pengomposan. Jumlah dan jenis mikroorganime juga mempengaruhi proses pengomposan. Pada penelitian Kurniadinata (2008), dalam pembuatan pupuk urin sapi (pupuk cair) pada proses fermentasi menggunakan EM4 (*Effective Microorganism*) 1 liter ke dalam 100 liter urin sapi. Setelah kurang dari 7 hari pupuk urin sapi telah dapat digunakan dengan indikator pupuk urin terlihat kehitaman.

Kebutuhan akan pupuk yang sedemikian tinggi dan harga yang mahal menjadi masalah dan sekaligus menjadi peluang untuk memanfaatkan bahan bahan yang kurang berguna seperti limbah peternakan maupun pertanian menjadi pupuk organik baik kandungan unsur mikro dan makro yang lengkap meskipun sedikit, keunggulan limbah ternak yaitu sangat ramah lingkungan karena akan menjaga kelestarian lingkungan murah dan mudah didapat, bahkan dapat di buat sendiri, mampu menyerap dan menampung air lebih lama dibandingkan dengan

pupuk kimia membantu meningkatkan jumlah mikroorganisme pada media tanam, sehingga dapat menghasilkan unsur hara tanaman. Demikian pula Pupuk organik lebih baik dari pada pupuk kimia karena pupuk kimia dapat mencemari dan merusak lingkungan (tanah) jika digunakan berlebihan. Dibandingkan kompos, pupuk kimia sangat sulit diserap oleh tanaman, sulit diuraikan air, dan dapat meracuni produk yang dihasilkan oleh tanaman. Hasil penelitian menunjukkan pupuk kimia mengandung radikal bebas dan berbahaya bagi manusia karena dapat mengendap didalam buah yang dihasilkan. Sebagian pupuk kimia yang tidak diserap oleh tanaman juga akan menumpuk ditanah dan tidak dapat diuraikan oleh air. Kondisi seperti ini menjadikan tanah tidak produktif. Akibatnya mikroorganisme yang bertugas menggemburkan tanah tidak akan beraktivitas di tanah tersebut (Saputra, 2007).

Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik melakukan penelitian yang berjudul **“Efektifitas Dosis Kombinasi Limbah Pabrik Sawit (Lpks) Padat Dan Limbah Ternak Sapi (Lts) Cair Terhadap Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays L*)”**.

Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui respon tanaman jagung manis terhadap pemberian pupuk organik kombinasi limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) padat dengan pupuk organik limbah ternak sapi (LTS) cair.

Mengetahui Efektifitas pemberian dosis dari kombinasi pupuk organik kombinasi limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) padat dan limbah ternak sapi (LTS) cair terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays L.*).

Untuk mengetahui interaksi pengaruh dosis kombinasi pupuk limbah kelapa sawit (LPKS) padat dengan limbah ternak sapi (LTS) cair. Terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays L.*).

Hipotesis Penelitian

Ada pengaruh pemberian komposisi pupuk (LPKS) Limbah Pabrik Kelapa Sawit padat + (LTS) Limbah Ternak Sapi cair pada tanaman jagung manis (*Zea mays L. saccharata*).

Ada pengaruh pemberian dosis pupuk Organik Limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) Limbah Pabrik Kelapa Sawit padat + (LTS) Limbah Ternak Sapi cair terhadap pertumbuhan tanaman jagung manis (*Zea mays L. saccharata*)

Ada interaksi pemberian pupuk Organik kombinasi (LPKS) Limbah Pabrik Kelapa Sawit padat + (LTS) Limbah Ternak Sapi cair terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays L. saccharata*).

Kegunaan Penelitian

Sebagai sumber data lapangan dalam penyusunan skripsi pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Pertanian (SP) pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Sebagai bahan referensi dan informasi bagi para pembaca khususnya mahasiswa dan pertanian yang ingin meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis.

TINJAUAN PUSTAKA

Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Jagung

Tanaman jagung manis dalam taksonomi tumbuhan klasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae (Graminae)
Genus	: Zea
Spesies	: <i>Zea mays L. saccharata .Strut.</i>

Tanaman jagung manis termasuk jenis tanaman semusim (annual). Susunan tubuh (morfologi) tanaman jagung terdiri atas akar, batang, daun, bunga dan buah (Rukmana,1997).

Daun.

Daun jagung tergolong kedalam daun yang sempurna, Daun pada jagung berwarna hijau muda saat masih mulai menunjukkan daunnya dan hijau tua saat dewasa dan kuning saat sudah tua, tulang daun dengan ibu tulang daun berada sejajar dan daun pada jagung ada yang halus tanpa bulu dan ada pula yang kasar dengan bulu. Daun terbentuk dari pelepah dan daun (*leaf blade & sheath*). Daun muncul dari ruas-ruas batang. Pelepah daun muncul sejajar dengan batang. Pelepah daun berwarna kecoklatan yang menutupi hampir semua batang jagung (Belfield and Brown, 2008).

Batang

Batang tanaman jagung beruas-ruas dengan jumlah 10-40 ruas. Tanaman jagung umumnya tidak bercabang. Batang tanaman jagung tegak lurus dan kokoh, batang tanaman jagung terdiri dari ruas-ruas dan disetiap pelepah dibungkus dengan daun yang selalu muncul disetiap buku nya, namun batang jagung tidak banyak mengandung lignin, namun batang nya tetap tegak lurus dan kokoh. Panjang batang berkisar antara 60 cm- 300 cm, tergantung pada tipe jagung. Ruas-ruas batang bagian atas berbentuk silindris dan ruas-ruas batang bagian bawah berbentuk bulat agak pipih (Rukmana, 1997)

Bunga

Tanaman jagung memiliki bunga jantan dan betina yang letaknya terpisah. Bunga jantan terdapat pada malai bunga di ujung tanaman, sedangkan bunga betina terdapat pada tongkol jagung. Bunga jantan dan betina pada tanaman jagung terpisah, maka dari itu penyerbukan pada tanaman jagung memerlukan bantuan angin, serangga dan bahkan bisa juga manusia. Setiap bunga jantan dan betina pada tanaman jagung harus diserbukkan dengan bantuan alam (Secara alami) atau dengan bantuan manusia, bunga jantan terdapat pada bagian ujung tongkol dari tanaman jagung. Setiap pasang bunga terdiri dari satu bunga duduk (tidak bertangkai) dan satu bunga bertangkai. Ketika bunga jantan matang, bunga bagian tengah malai tassel mekar (antesis) terlebih dulu, kemudian berlanjut ke bagian atas dan bawah. Tepung sari keluar dari lubang di ujung kotak sari. Diperkirakan sekitar 25.000 tepung sari dihasilkan untuk menyerbuki setiap tangkai putik (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Akar

Akar pada tanaman jagung terdiri dari epidermis, ground tissue, endodermis yang mengelilingi sistem vaskular akar. Sistem perakaran tanaman jagung terdiri atas akar-akar seminal, koronal, dan akar udara. Sistem vaskular terdiri dari xilem dan floem. Epidermis tersusun atas sel-sel eliptik dan perhadapan dengan 2 lapis hypodermis. Pada tanaman jagung, akar utama yang terluar berjumlah antara 20-30 buah. Akar lateral yang tumbuh dari akar utama mencapai ratusan dengan panjang 2,5-25 cm. Botani tanaman jagung termasuk tanaman monokotil pasti (Belfield and Brown, 2008).

Sistem perakaran tanaman jagung terdiri atas akar-akar seminal, koronal, dan akar udara. Akar utama muncul dan berkembang ke dalam tanah saat benih ditanam. Pertumbuhan akar melambat ketika batang mulai muncul keluar tanah dan kemudian berhenti ketika tanaman jagung telah memiliki 3 daun. Pertumbuhan akar kemudian dilanjutkan dengan pertumbuhan akar adventif yang berkembang pada ruas pertama tanaman jagung. Akar adventif yang tidak tumbuh dari radikula tersebut kemudian melebar dan menebal. Akar adventif kemudian berperan penting sebagai penegak tanaman dan penyerap unsur hara. Akar adventif juga ditemukan tumbuh pada bagian ruas ke 2 dan ke 3 batang, namun fungsi utamanya belum diketahui secara pasti (Belfield and Brown, 2008).

Buah.

Buah jagung berwarna kuning muda saat sebelum dewasa atau putih susu dalam keadaan pembentukan, setiap batang tanaman jagung memiliki setidaknya 1 tongkol jagung, walau sekarang adanya pembaharuan peningkatan mutu jagung jenis hibrida namun umumnya setiap batang hanya satu tongkol saja, dan saat

buah jagung dewasa akan berubah bentuk menjadi kekuningan. Tongkol jagung manis dipanen beserta dengan kelobotnya. Kelobot tongkol memberikan perlindungan terhadap kerusakan, tetapi kelobot juga berespirasi dan mengurangi kelengasan biji. Keseragaman posisi tongkol menjadi faktor penting untuk memudahkan panen dengan tangan (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Syarat Tumbuh Tanaman Jagung

Tanah

Jagung manis di Indonesia umumnya ditanam di dataran rendah baik di tegalan, sawah tadah hujan maupun sawah irigasi. Sebagian terdapat di daerah pegunungan pada ketinggian 1.000—1.800 m di atas permukaan laut. Tanah yang dikehendaki adalah tanah gembur dan subur, karena tanaman jagung memerlukan aerasi dan drainase yang baik. Jagung manis dapat tumbuh baik pada berbagai macam tanah. Tanah lempung berdebu adalah yang paling baik bagi pertumbuhannya. Tanah dengan kemiringan tidak lebih dari 8% masih dapat ditanami jagung dengan arah barisan tegak lurus terhadap kemiringan tanah. Hal ini dilakukan untuk mencegah erosi yang terjadi pada waktu turun hujan deras (Gunawan, 2009).

Jagung menghendaki tanah yang subur untuk dapat berproduksi dengan baik. Hal ini dikarenakan tanaman jagung membutuhkan unsur hara terutama nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) dalam jumlah yang banyak. Oleh karena pada umumnya tanah di Indonesia miskin hara dan rendah bahan organiknya, maka penambahan pupuk N, P dan K serta pupuk organik (kompos maupun pupuk kandang) sangat diperlukan (Munir, 2001).

Iklm

Keadaan suhu yang dikehendaki tanaman jagung adalah suhu yang optimal antara 23 °C – 27 °C. Suhu sekitar 25 °C akan mengakibatkan perkecambahan biji jagung lebih cepat dan suhu tinggi lebih dari 40 °C akan mengakibatkan kerusakan embrio sehingga tanaman tidak berkecambah. Keasaman tanah (pH) yang terbaik untuk jagung manis adalah sekitar 5,5 –7,0. Faktor iklim yang terpenting adalah jumlah dan pembagian sinar matahari, curah hujan, temperatur, kelembaban dan angin. Tanaman jagung manis tergolong pendek. Umur tanaman lebih genjah, tongkol jagung manis lebih kecil. Jagung manis dapat dipanen pada 60—75 hari setelah tanam (hst). Jagung manis dapat tumbuh pada semua jenis tanah, asalkan draina sebaik dan persediaan pupuk yang cukup (Iskandar, 2003).

Jagung manis memiliki malai dan rambut berwarna putih. Selain malai dan rambut, pangkal batang jagung manis juga mengekspresikan warna hijau. Warna hijau tersebut dapat dilihat 5 hari setelah tanam (HST) (Hikam, 2003).

Benih bermutu baik dan berasal dari varietas unggul merupakan faktor terpenting yang dapat menentukan tinggi atau rendahnya hasil tanaman. Usaha usaha lain seperti perbaikan bercocok tanam, pengairan yang baik, pemupukan berimbang serta pengendalian hama dan penyakit, hanya dapat memberi pengaruh yang maksimal apabila disertai dengan penggunaan benih bermutu dari varietas unggul (Warisno, 2009).

Limbah Padat Pabrik Kelapa Sawit (LPKS)

Limbah padat (*sludge*) Kelapa sawit mengandung bahan yang dapat di pergunakan sebagai pupuk dalam jumlah yang cukup tinggi. Banyak pertanian

telah dan sekarang masih tetap berhasil memanen tanaman dengan hasil panen yang tinggi dengan memakai limbah (Mahida,1984).

Secara umum dapat dikatakan bahwa air limbah *sludge* merupakan mikroorganisme yang bekerja untuk mengurangi komponen organik dalam sistem pengolahan air limbah *Sludge* akan selalu di produksi sebagai hasil dari pertumbuhan bakteri atau mikroorganisme pengurai selama proses berlangsung jumlah *sludge* akan selalu meningkat sejalan dengan peningkatan beban pencemaran yang terolah secara biologis, mikroorganisme tersebut terdiri dari grub prokariotik dan eukariotik. Komposisi dasar dari sel terdiri dari 90% organik dan 10% anorganik. Fraksi organik tersebut secara kimiawi dapat dirumuskan sebagai $C_5H_7O_2N$ atau perumusan yang lebih kompleks lagi sebagai $C_{60}H_{57}O_{23}N_{12}P$, sehingga kandungan C 53% dan C/N ratio empirisi 4,3. Untuk basis praksi anorganik yang 10% terdiri dari P_2O_5 (50%), SO_3 (15%), Na_2O (11%), CaO (9%), MgO (8%), K_2O (6%), dan Fe_2O_3 (1%) (Suprianto, 2001).

Ditinjau dari karakteristik padatan yang mengandung bahan organik dan unsur hara maka *sludge* ini dapat dipakai sebagai pengganti pupuk jika digunakan dalam jumlah besar dengan satuan tertentu dan kebutuhan dosis pemupukan juga padatan murni mempunyai sifat fisik dan kadar nutrisi hampir sama dengan kompos (Leobis dan Tobing,1989).

Sumbangan bahan organik akan memberikan pengaruh terhadap sifat fisik dan kimia serta biologi tanah. Bahan organik memiliki peranan kimia di dalam penyediaan nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, dan sulfur bagi tanaman (Sarief, 1986).

Lumpur minyak sawit kering berpengaruh nyata menaikkan berat kering akar, berat kering tanaman dan serapan N,P,K pada tanaman jagung (Harahab, 1992).

Sludge atau limbah yang berasal dari pabrik kelapa sawit dapat di olah menjadi pupuk organik. Menurut Oman (2003), sludge yang berasal dari gas bio (sludge) sangat baik untuk dijadikan pupuk karena mengandung berbagai macam unsur hara yang di butuhkan oleh tumbuhan seperti P, Mg, Ca, K, Cu, dan Zn. Kandungan unsur hara dalam limbah (sludge) hasil pembuatan gas bio terbilang lengkap tetapi jumlahnya sedikit sehingga perlu di tingkatkan kualitasnya dengan penambahan bahan lain yang mengandung unsur hara makro dan penambahan mikroorganisme yang menguntungkan seperti mikroba penambat nitrogen. Sludge mengalami penurunan COD sebesar 90% dari kondisi bahan awal dan perbandingan BOD/COD sludge sebesar 0,37. Nilai ini lebih kecil dari perbandingan BOD/COD limbah cair sebesar 0,5. Sludge juga mengandung lebih sedikit bakteri patogen sehingga aman untuk digunakan sebagai pupuk. (Widodo *et.al*,2007).

Selain dari kotoran ternak, gas metana juga dapat diproduksi dari campuran beberapa jenis biomassa yang ada diperkebunan coklat, sedangkan kotoran ternak merupakan bahan pencampur yang berfungsi untuk mempercepat pertumbuhan mikroba. Beberapa sifat biomassa yang memiliki pengaruh nyata terhadap proses adalah, suhu, laju pengumpoanan, pengadukan dan konsistensi masukan, serta waktu tinggal di dalam reaktor.

Sludge sangat kaya akan unsur-unsur yang di butuhkan oleh tanaman. Penelitian yang dilakukan oleh (Suzuki *et.al*, 2001) di vietnam serta (kongkaew

et.al, 2004) di thailand menunjukkan bahwa sludge gas bio kaya akan unsur makro yaitu N, P, dan K serta unsur mikro seperti Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, dan Zn. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Novilda (2012) yang menyatakan dari 250 ml sludge 2,5 g NPK

Limbah Ternak Sapi (LTS)

Penggunaan pupuk organik pada budidaya tanaman harus lebih sering digunakan karena umumnya kandungan bahan organik di tanah-tanah pertanian semakin rendah. Kesadaran petani terhadap kelemahan penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan semakin menurun, dan sebagian besar hasil panen diambil bersamaan dengan tanamannya, tanpa adanya usaha pengembalian sebagian sisa panen ke dalam tanah, maka kandungan bahan organik di dalam tanah semakin rendah. 10 Pupuk organik selain berfungsi sebagai sumber hara bagi tanah dan tanaman, dapat juga berfungsi sebagai pemantap agregat tanah dan meningkatkan pembentukan klorofil daun. Penggunaan pupuk organik dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mencegah degradasi lahan sehingga penggunaannya dapat membantu upaya konservasi tanah yang lebih baik (Puspadewi dan Kusumiyati, 2014).Pupuk organik cair dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan menyerap nitrogen dari udara (Pasaribu, dan Kurniato, 2011).

BAHAN DAN METODE

Waktu Dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai bulan Juli 2019. Bertempat di Jl.Jati Gg. Renal majenu Sei. Mencirim Kecamatan. Sunggal .Sumatera Utara.

Bahan Dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih tanaman jagung manis varietas bonanza , pupuk organik limbah pabrik kelapa sawit (LPKS) padat dan limbah ternak sapi (LTS) cair.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cangkul, gembor, ember, meteran , timbangan, plang perlakuan dan alat tulis.

Metoda Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 faktor perlakuan dengan 12 kombinasi perlakuan dan 3 ulangan sehingga di peroleh jumlah plot seluruh nya 36 plot perlakuan penelitian.

Faktor I yaitu pemberian Pupuk kombinasi LPKS+ LTS (padat dan cair) yang di simbolkan “C” terdiri dari 3 taraf yaitu:

C1= 70 % + 30 %

C2= 50 % + 50 %

C3= 30 % + 70 %

Faktor II pemberian pupuk dengan penggunaan dosis (D)

D0 = tanpa Perlakuan

D1 = 5 ton/ha

D2 = 10 ton/ha

D3 = 15 ton/h

Diperoleh kombinasi perlakuan sebanyak 12 kombinasi, yaitu :

D0C1	D1C1	D2C1	D3C1
D0C2	D1C2	D2C2	D3C2
D0C3	D1C3	D2C3	D3C3

Penentuan Jumlah Ulangan

$$(t-1)(n-1) \geq 15$$

$$(12-1)(n-1) \geq 15$$

$$11(n-1) \geq 15$$

$$11n-11 \geq 15$$

$$11n \geq 15 + 11$$

$$n \geq 26/11$$

$$n \geq 2.36 \text{ atau } 3 \text{ (Ulangan)}$$

Metode Analisis Data

Model linier untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + P_i + \alpha_j + B_k + (\alpha\beta)_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana :

Y_{ijk} = Hasil pengamatan pada blok ke-i, pemberian kombinasi LPKS + LTS (padat dan cair) ke-j dan penggunaan dosis pada taraf ke-k

μ = Efek nilai tengah

p_i = Efek blok ke-i

α_j = Efek kombinasi LPKS + LTS (padat dan cair) pada taraf ke-j

β_k = Efek penggunaan dosis LPKS + LTS taraf ke-k

$(\alpha\beta)_{jk}$ = Interaksi antara faktor dari kombinasi LPKS + LTS (padat dan cair) pada taraf ke-j dan penggunaan dosis LPKS + LTS pada taraf ke-k

ϵ_{ijk} = Efek error pada blok ke-i, faktor kombinasi LPKS + LTS (padat dan cair) dari pada taraf ke-j dan faktor penggunaan dosis LPKS + LTS pada taraf ke-k (Hasyim, 2019)

PELAKSANAAN PENELITIAN

Pembuatan Pupuk organik Kombinasi

Pembuatan pupuk organik ini dilakukan dengan mengkombinasikan biourine ternak sapi dengan dengan limbah pabrik kelapa sawit padat yang di fermentasi dengan bantuan bioaktifator EM4 yang berfungsi untuk mempercepat pengomposan pada pupuk organik tersebut . Limbah (LPKS) padat *sludge* yang di kombinasikan dengan limbah ternak sapi (LTS) cair dengan perlakuan C1 = (70% + 30%), C2 = (50% + 50%), C3 = (30% + 70%). Dosis yang di gunakan pada setiap perlakuan seperti D1 = 5 ton/ha (1.5 kg), D2 = 10 ton/ha (3 kg), D3 = 15 ton/ha (4,5 kg). Dosis pupuk cair LTS C1 70% - 30%, C2 50% - 50%, C3 30% - 70% dan kedua pupuk akan di kombinasikan menjadi satu dan di fermentasi selama 14 hari.

Persiapan Lahan

Pada penelitian tanaman jagung ini, perlu adanya pengolahan lahan seperti pembersihan areal lahan agar seteril dari tumbuhan pengganggu atau gulma yang ada pada areal lahan penelitian yang akan di gunakan. Adapun pembersihan lahan dengan cara mentraktor areal yang bertujuan untuk membalik tanah agar gembur sekaligus membersihkan gulma yang ada pada areal. Pembersihan lahan dari gulma dan pengemburan tanah juga bertujuan untuk menghindari adanya hama penyakit yang kemungkinan besar dapat menyerang tanaman jagung dan menekan persaingan unsur hara antara tanaman utama dengan gulma.

Pembuatan Plot

Pembuatan plot pada penelitian ini dilakukan setelah melakukan pembersihan lahan dan penggemburan tanah, hal ini dilakukan untuk mempermudah pembuatan dan pembentukan plot tersebut. Adapun ukuran plot yang digunakan pada penelitian ini yaitu 2 x 1,5 m sebanyak 36 plot dengan jarak antar plot 30 cm dan jarak antar ulangan 50 cm dengan arah timur dan barat.

Aplikasi LPKS + LTS (padat dan cair)

Pemberian pupuk LPKS + LTS (padat dan cair) dilakukan setelah pembuatan plot dan pada saat penanaman benih dilakukan dengan perbandingan sesuai perlakuan yaitu C1 = (70% + 30%), C2 = (50% + 50%), dan C3 = (30% + 70%) . Dan dengan dosis sesuai dengan perlakuan yaitu D0 = tanpa Perlakuan, D1 = 5 ton/ha, D2 = 10 ton/ha, dan D3 = 15 ton/ha.

Penanaman

Penanaman benih jagung dilakukan setelah melakukan pengolahan lahan dan pembuatan plot, benih jagung ditanam dengan kedalaman ± 3 cm setiap lubang tanamnya sebaiknya diisi satu benih jagung dengan jarak tanam 50 x 25cm.

Penentuan Tanaman Sampel

Tanaman sampel diambil secara acak pada bagian tengah plot dengan 4 tanaman sampel per plot.

Penyisipan

Penyulaman dilakukan selama tanaman berumur 1 MST. Penyulaman dilakukan apabila ada tanaman yang tidak tumbuh atau pertumbuhannya tidak

baik. Bahan sisipan diambil dari bibit tanaman cadangan yang sama pertumbuhannya dengan tanaman di lapangan.

Pemeliharaan Tanaman

Benih tanaman jagung yang sudah di tanam sangat memerlukan perawatan yang ekstra karena benih jagung masih dalam proses pertumbuhan. Penyiraman tanaman jagung dapat dilakukan dengan dua kali sehari selama 3 MST selanjutnya hanya dilakukan penyiraman sehari 1 kali tergantung kelembaban padatanah.

Penyiangan dilakukan 1-2 kali seminggu mulai dari penanaman sampai tanaman jagung berumur 7 MST dengan cara manual atau menggunakan cangkul dan sabit dengan membersihkan gulma yang ada di lahan penelitian.

Pembumbunan

Pembumbunan dilakukan pada saat penyiangan dilakukan. Tujuan pembumbunan adalah untuk menutup akar yang terbuka dan membuat pertumbuhan tanaman menjadi tegak atau kokoh dengan cara menaikkan/menimbun tanah pada pangkal batang tanaman.

Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan penyemprotan insektisida Decis dengan konsentrasi 0,5 cc/l ,fungisida Antracol dengan dosis 3 gr/l air dan pestisida nabati larutan air tembakau pada 4 MST

Pemanenan

Jagung dipanen pada umur 14 MST (70 - 80 hari) yaitu tanaman telah ditandai dengan, kelobot berwarna kuning, ujung tongkol jagung telah terisi penuh, warna biji jagung telah menguning, rambut jagung telah berubah warna

menjadi kecoklatan. Jika ciri-ciri tersebut sudah ter lihat makan jagung sudah dapat di panen tanpa harus menunggu waktu panen lebih lama .Cara panen jagung adalah dengan memutar tongkol berikut kelobotnya atau dengan mematahkan tangkai buah jagung. Pemanenan sebaiknya dilakukan pada pagi hari.

Parameter yang diamati

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan pada saat umur tanaman jagung berumur 2 MST Tinggi tanaman diukur menggunakan meteran dengan cara mengukur dari pangkal tanaman yang di beri patok standart sampai pada daun yang paling tinggi sampai dengan 7 MST dengan interval waktu 1 minggu.

2. Diameter batang (mm)

Diameter batang tanaman jagung diukur dengan menggunakan jangka sorong sebanyak 2 kali dengan arah yang berlawanan pada pangkal batang yang telah diberi tanda dengan ketinggian berkisar 15 cm dari permukaan tanah pada 4 tanaman sampel. Pengukuran pertama mulai dilakukan pada umur 2 Minggu Setelah Tanam (MST) dengan interval satu minggu sekali sampai 8 MST.

3. Luas Daun (cm²)

Pengukuran luas daun dilakukan secara manual dengan menggunakan rumus : (panjang x lebar) x 0,75. Daun yang diukur adalah daun ke-7 dengan cara mengukur panjang dari pangkal sampai ujung daun dan lebar bagian daun yang terlebar dengan alat meteran kain. Pengukuran dilakukan pada saat tanaman berumur 2,4 dan 6 MST.

4. Produksi/sampel

per plot dari setiap plot percobaan. Penimbangan dilakukan dengan alat ukur berat (timbangan) dalam satuan Kilogram (Kg/4 m² . Untuk menghitung hasilnya cukup dengan (jumlah berat tanamn sampel di bagi jumlah tanamn sampel) maka akan di dapat hasil produksi/sampelnya.

5. Produksi/plot

Hasil produksi tongkol berklot per plot di timbang dengan cara menimbang seluruh hasil tanaman jagung sampel maupun non sampel per plot dari setiap plot percobaan. Penimbangan dilakukan degan alat ukur berat dengan satuan (Kg/4 m²).

6. Diameter Tongkol

Diameter pertumbuhan generatif yang diamati terahir ialah diameter tongkol. Diameter tongkol diukur setelah kulit tongkol dikupas klobotnya, diameter tongkol di ukur pada bagian tongkol jagung yang paling mengembung (di asumsikan yang diameternya paling besar) pengukuran diameter di lakukan menggunakan alat ukur jangka sorong.

HASIL PENELITIAN

Tinggi tanaman

Pada pengukuran tinggi tanaman jagung manis (*Zea mays L. Saccharata*) di dapat hasil dari kombinasi pupuk organik dan beberapa dosis pupuk Limbah Pabrik Kelapa Sawit (LPKS) padat dan (LTS) Limbah Ternak Sapi cair pada umur tanaman 2, 4 dan 6 MST (Minggu Setelah Tanam) yang terlampir pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Rata-Rata Tinggi Tanaman Jagung (Cm) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Kombinasi (LPKS Padat + LTS Cair) dan Dosis Yang Berbeda Pada 2, 4 Dan 6 MST.

Perlakuan	2 mst	4 mst	6 mst
Kombinasi			
C1 = (70% + 30%)	29.38 a	74.13 b A	140.44 ab A
C2 = (50% + 50%)	29.56 a	79.31 a A	147.96 a A
C3 = (30% + 70%)	30.31 a	71.44 b A	136.33 b A
Dosis			
D0 = (kontrol)	23.03 a	60.75 c B	120.81 c B
D1 = (5 ton/ha)	29.97 a	72.36 b B	132.36 b B
D2 = (10 ton/ha)	31.89 a	80.61 a AB	152.86 a AB
D3 = (15 ton/ha)	34.11 a	86.11 a A	160.28 a A

Keterangan: Notasi Huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5 % (huruf kecil) dan 1 % (huruf besar)

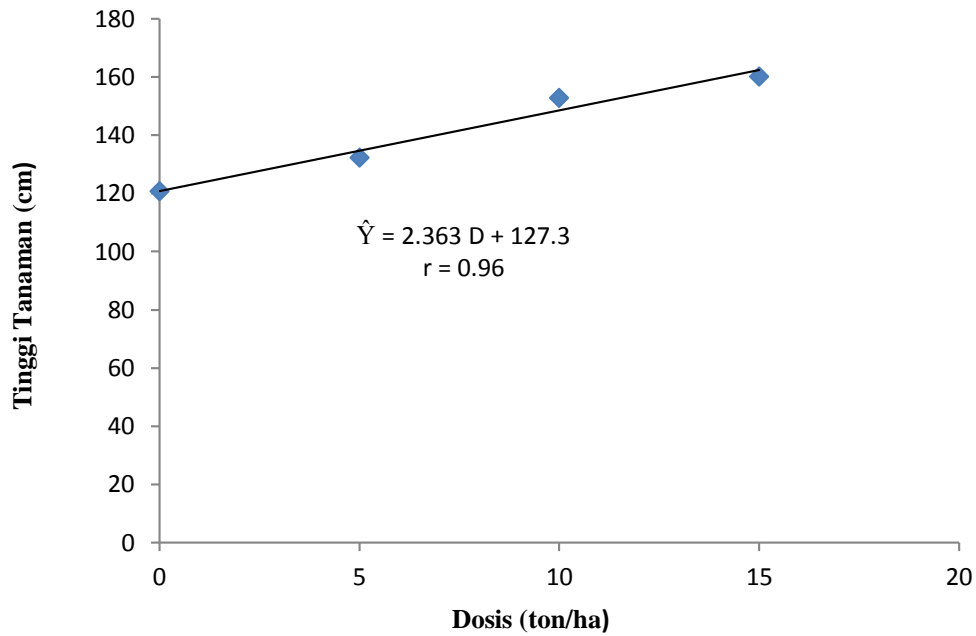
Pada hasil statistik penelitian pada Tabel 1. perlakuan pemberian pupuk kombinasi LPKS padat dan LTS cair pada, berpengaruh tidak nyata pada umur 2 MST namun berpengaruh nyata pada umur 4 MST dan berpengaruh sangat nyata pada umur 6 MST. Perlakuan C2 = (50% + 50%) berpengaruh nyata terhadap C3 = (30% + 70%) dan C1 = (70% + 30%). Tanaman yang tertinggi terdapat pada

perlakuan D2 = rata-rata 147,96 cm dan yang terendah terdapat pada perlakuan C3 = (30% + 70%) rata-rata 136,33 cm.

Pada umur tanaman 4 MST perlakuan kombinasi C1 (70% + 30%), C2 (50% + 50%), dan C3 (30% + 70%) di dapat hasil yang nyata dengan nilai tertinggi terdapat pada kombinasi C2 (50% + 50%) rata-rata 79.31 cm dibanding dengan C1 (70% + 30%) rata-rata 74.13 cm dan C3 (30% + 70%) rata-rata 71.44 cm. Pada perlakuan dosis D1 = (5 ton/ha), D2 = (10 ton/ha), D3 = (15 ton/ha) di dapat hasil yang berbeda nyata dengan tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan D3 (15 ton/ha) rata-rata 86.11 cm namun berbeda nyata terhadap perlakuan D0 (kontrol) dan D1 tetapi berbeda tidak nyata terhadap D2.

Hasil statistik yang di dapat pada pengukuran tinggi tanaman pada umur 2, 4, dan 6 MST terlihat lebih jelas pengaruh kombinasi pupuk organik LPKS + LTS (padat + cair) dan pemberian dosis pada 6 MST dengan nilai tertinggi perlakuan kombinasi terdapat pada C2 (50% + 50%) rata-rata 147.96 cm, yang berbeda nyata terhadap perlakuan C1 dan C3. Pada pemberian dosis pupuk kombinasi di dapat hasil yang berbeda nyata dengan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan D3 (15 ton/ha) rata-rata 160.28 yang berbeda nyata dengan perlakuan D1 dan D2 dengan rata-rata terendah terdapat pada perlakuan D0 (kontrol) yaitu 120.81 cm.

Pada hasil analisa regresi perlakuan dari pemberian kombinasi dan dosis pupuk LPKS dan LTS terhadap tanaman jagung manis (*Zea mays L. Saccharata*) menunjukkan hubungan yang bersifat linear, seperti yang terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan Antara Perlakuan Pemberian Dosis Kombinasi Pupuk LPKS dan LTS Dengan Tinggi Tanaman (Cm) Pada Umur 6 MST.

Pada Gambar 1. Dijelaskan bahwa semakin banyak dosis yang diberikan pada tanaman maka semakin tinggi tanaman tersebut rata-rata 2.363 kali dari nilai D yang ditunjukkan dalam persamaan $\hat{Y} = 2.363 D + 127.3$. Nilai $r = 0.96$ yang menyatakan bahwa variabel D (dosis pupuk kombinasi).

Diameter Batang

Rata-rata hasil pengukuran diameter batang dan luas daun dari pengaruh pemberian kombinasi dan dosis pupuk LPKS padat dan LTS cair organik terhadap tanaman jagung manis (*Zea mays L. Saccharata*) pada umur tanaman 6 MST. dapat dilihat rata-rata diameter batang dari pengaruh dosis dan kombinasi campuran pada 6 MST dapat dilihat pada Tabel 2, dan Lampiran 5.

Tabel 2. Rata-Rata Diameter Batang (Cm) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Kombinasi (LPKS Padat + LTS Cair) dan Dosis Yang Berbeda Pada 6 MST.

Perlakuan	Diameter Batang (cm)
Kombinasi	
C1 = (70% - 30%)	1.37 b B
C2 = (50% - 50%)	1.50 a A
C3 = (30% - 70%)	1.35 b B
Dosis	
D0 = (kontrol)	1.12 c B
D1 = (5 ton/ha)	1.41 b B
D2 = (10 ton/ha)	1.52 ab AB
D3 = (15 ton/ha)	1.58 a A

Keterangan: Notasi Huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5 % (huruf kecil) dan 1 % (huruf besar)

Pada Tabel 2. Didapat hasil pengaaruh pupuk kombinasi LPKS dan LTS pada pertumbuhan diameter batang tanaman jagung. Pada umur tanaman 6MST perlakuan C1 (70% + 30%) , C2 (50% + 50%), Dan C3 (30% + 70%) di dapat hasil yang sangat berbeda nyata dengan nilai rata-rata nilai tertinggi terdapat pada perlakuan C2 (50% + 50%) rata-rata 1.50cm berpengaruh nyata terhadap C1 dan C3 dan nilai terendahnya terdapat pada perlakuan C3 (30% + 70%) rata-rata 1.35cm yang berpengaruh tidak nyata dengan perlakuan C2.

Pada hasil pengamatan pada perlakuan dosis kombinasi pupuk LPKS dan LTS pada umur tanaman 6 MST di dapat hasil yang sangat nyata, dengannilai rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan dosis D3 (15 ton/ha) rata-rata 1.58cm berbeda sangat nyata terhadap D0 dan D1, rata-rata terendah terdapat pada perlakuan D0 (kontrol) rata-rata 1.12cm dan rata-rata tersebut berpengaruh tidak nyata dengan perlakuan D3.

Luas Daun

Hasil pengamatan pada interaksi pupuk kombinasi pupuk LPKS dan LTS pada luas daun tanaman jagung dapat dilihat pada tabel 3. Pada umur tanaman 6 MST C1 (70% + 30%), C2 (50% + 50%), Dan C3 (30% + 70%) di dapat hasil yang nyata, perlakuan C2 berpengaruh nyata terhadap C1 dan C3 dengan nilai rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan kombinasi C2 (50% + 50%) rata-rata 360.19cm² dan nilai rata-rata terendahnya terdapat pada perlakuan kombinasi C3 (30% + 70%) rata-rata 328.09cm².

Tabel 3. Rata-Rata Dan Luas Daun (Cm²) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Kombinasi (LPKS Padat + LTS Cair) dan Dosis Yang Berbeda Pada 6 MST.

Perlakuan	Luas Daun (Cm ²)
Kombinasi	
C1 = (70% - 30%)	332.88 ab A
C2 = (50% - 50%)	360.19 a A
C3 = (30% - 70%)	328.09 b A
Dosis	
D0 = (kontrol)	283.96 b B
D1 = (5 ton/ha)	314.12 b B
D2 = (10 ton/ha)	367.53 a AB
D3 = (15 ton/ha)	395.93a A

Keterangan: Notasi Huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5 % (huruf kecil) dan 1 % (huruf besar)

Pada hasil pengamatan interaksi pemberian dosis kombinasi pupuk LPKS padat dan LTS cair pada perkembangan luas daun pada tanaman jagung dengan perlakuan dosis D0(kontrol), D1 (5 ton/ha), D2 (10 ton/ha), dan D3 (15 ton/ha) di dapat hasil yang sangat nyata, perlakuan D3 berpengaruh nyata terhadap perlakuan D0 dan D1 namun berbeda tidaknyata dengan D2 dengan rata-rata

tertinggi terdapat pada perlakuan D3 (15 ton/ha) rata-rata 395.93 cm² dan nilai terendah terdapat pada perlakuan dosis D0 (kontrol) rata-rata 283.96 cm².

Produksi / Sampel (gram)

Pada hasil penghitungan pada produksi / sampel pada tanaman jagung manis (*Zea mays L. Saccharata*) di dapat hasil dari interaksi pemberian pupuk kombinasi LPKS + LTS dan pemberian dosis pupuk kombinasi dapat dilihat pada data lampiran 6. Hasil analisis data pada penghitungan produksi / sampel dapat dilihat pada Tabel 4. Sebagai berikut.

Tabel 4. Rata-Rata Produksi/Sampel (G) Terhadap Pemberian Pupuk Organik kombinasi (LPKS Padat + LTS Cair) dan Dosis Yang Berbeda Pada Saat Panen.

Perlakuan	Produksi/ sampel (gram)
Kombinasi	
C1 = (70% - 30%)	178.04 abA
C2 = (50% - 50%)	188.48 a A
C3 = (30% - 70%)	173.52 b A
Dosis	
D0 = (kontrol)	166.39 c B
D1 = (5 ton/ha)	177.94 b B
D2 = (10 ton/ha)	185.28 a AB
D3 = (15 ton/ha)	190.44 a A

Keterangan: Notasi Huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5 % (huruf kecil) dan 1 % (huruf besar)

Hasil dari penghitungan yang sudah di lakukan dengan analisa sidik ragam yang di dapat hasil rata-rata nilai tertinggi dan terendah dari respon pupuk kombinasi dan pemberian dosis terhadap tanaman jagung manis. Pada umur tanaman 8 MST pemanenan pengukuran diameter tongkol di lakukan, pada perlakuan kombinasi di dapat hasil yang nyata. Perlakuan C2 berpengaruh nyata terhadap C1 dan C3 dengan nilai tertinggi pada hasil perlakuan pupuk kombinasi

di dapat pada perlakuan C2 (70% + 30%) rata-rata 188.48 gr dan nilai terendah terdapat pada perlakuan C3 (30% + 70%) rata-rata 173.52 gr.

Hasil pengukuran diameter tongkol jagung terhadap respon pemberian dosis pupuk kombinasi LPKS padat + LTS cair pada perlakuan dosis D0 (kontrol), D1 (5 ton/ha), D2 (10 ton/ha), dan D3 (15 ton/ha) di dapat hasil yang sangat nyata. Perlakuan D3 berpengaruh sangat nyata terhadap D0 dan D1 namun berbeda tidak nyata terhadap perlakuan D2, hasil pengukuran rata-rata diameter tongkol terdapat nilai tertinggi pada perlakuan D3 (15 ton/ ha) rata-rata 190.44 gr dan nilai rata-rata terendah terdapat pada perlakuan D0 (kontrol) tanpa perlakuan rata-rata 166.39 gr.

Produksi / Plot (Kilogram)

Pada hasil perhitungan produksi / plot pada tanaman jagung manis (*Zea mays L. Saccharata*) di dapat hasil dari interaksi pemberian pupuk kombinasi LPKS padat + LTS cair dan pemberian dosis pupuk kombinasi dapat dilihat pada data lampiran 8. Rata-rata Produksi/sampel dari Pengaruh Jenis dan Dosis pupuk Organik pada saat panen dapat di lihat pada Tabel 5.

Hasil penelitian pada produksi/plot tanaman jagung manis terhadap respon pemberian pupuk kombinasi (LPKS padat + LTS) cair pada perlakuan kombinasi C1 (70% + 30%), C2 (50% + 50%), dan C3 (30% + 70%) dapat di lihat pada tabel 5, bahwa hasil interaksi pupuk kombinasi terhadap tanaman jagung di dapat hasil yang nyata. Hasil penghitungan rata-rata produksi / plot nilai tertinggi terdapat pada perlakuan kombinasi C2 (50% + 50%) rata-rata 1.92 kg yang berpengaruh nyata terhadap perlakuan C1 dan C3 sedangkan nilai rata-rata terendah terdapat

pada perlakuan kombinasi C3 (30% + 70%) rata-rata 1.74 kg, namun berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi C1 (70% + 30%) rata-rata 1.78 kg.

Tabel 5. Rata-Rata Produksi/Plot (Kg) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Kombinasi (LPKS Padat + LTS Cair) dan Dosis Yang Berbeda Pada Saat Panen.

Perlakuan	Produksi / Plot (kg)
Kombinasi	
C1 = (70% - 30%)	1.78 ab A
C2 = (50% - 50%)	1.92 a A
C3 = (30% - 70%)	1.74 b A
Dosis	
D0 = (kontrol)	1.64 c B
D1 = (5 ton/ha)	1.78 b B
D2 = (10 ton/ha)	1.85 a AB
D3 = (15 ton/ha)	1.97 a A

Keterangan: Notasi Huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5 % (huruf kecil) dan 1 % (huruf besar)

Hasil penelitian tanaman jagung terhadap respon pemberian dosis pupuk kombinasi D0 (kontrol), D1 (5 ton/ha), D2 (10 ton/ha) dan D3 (15 ton/ha) dapat dilihat pada bagian tabel 5, bahwa hasil interaksi pemberian dosis pupuk kombinasi LPKS + LTS terhadap tanaman jagung di dapat hasil yang sangat nyata. Perlakuan D3 berpengaruh sangat nyata terhadap D0 dan D1 namun berbeda tidak nyata dengan kombinasi D2, hasil penghitungan rata-rata produksi / plot dari pemberian dosis kombinasi di dapat nilai tertinggi terdapat pada perlakuan D3 (15 ton/ha) rata-rata 1.97 kg dan nilai terendah pada terdapat pada perlakuan D0 (kontrol) rata-rata 1.64 kg.

Diameter Tongkol

Pada hasil pengukuran diameter tongkol (cm) jagung pada tanaman jagung manis (*Zea mays L. Saccharata*) pada data pengamatan interaksi

pemberian kombinasi dan dosis pupuk LPKS padat + LTS cair dapat dilihat pada Lampiran 7.

Berdasarkan hasil data analisis statistik pengamatan dapat di ketahui bahwa respon pemberian perlakuan pupuk kombinasi Limbah Pabrik Kelapa sawit (LPKS) padat + (LTS) Limbah Ternak Sapi cair di ketahui bahwa hasil yang didapat rata-rata berpengaruh nyata terhadap besar tongkol jagung. Sedangkan interaksi terhadap pemberian dosis pupuk kombinasi (LPKS) padat + (LTS) cair berdasarkan data analisa statistik menyatakan bahwa hasil yang didapat rata-rata sangat nyata.

Hasil rata-rata nilai yang di dapat pada interaksi pemberian pupuk kombinasi dan pemberian dosis dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-Rata Diameter Tongkol (Cm) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Kombinasi (LPKS Padat + LTS Cair) Dan dosis Yang Berbeda Pada Saat Panen.

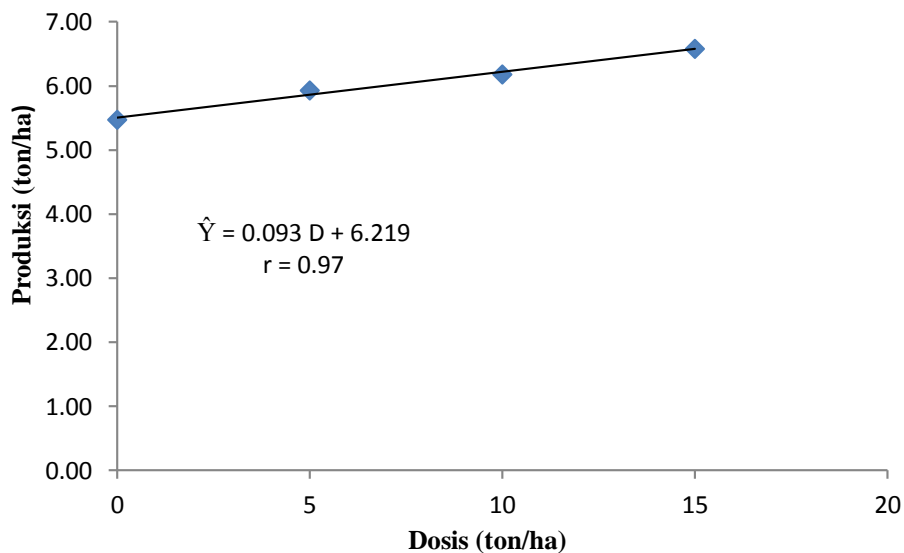
Perlakuan	Diameter Tongkol (Cm)
Kombinasi	
C1 = (70% - 30%)	5.79 ab A
C2 = (50% - 50%)	6.06 a A
C3 = (30% - 70%)	5.44 b A
Dosis	
D0 = (kontrol)	5.11 b B
D1 = (5 ton/ha)	5.42 b B
D2 = (10 ton/ha)	6.06 a A
D3 = (15 ton/ha)	6.47 a A

Keterangan: Notasi Huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5 % (huruf kecil) dan 1 % (huruf besar)

Pada hasil yang telah di analisa dengan sidik ragam di dapat hasil interaksi pemberian pupuk kombinasi LPKS padat + LTS cair dengan perlakuan C1 (70% + 30%), C2 (50% + 50%), dan C3 (30% + 70%) di dapat hasil yang

nyata .dengan nilai rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan C2 (50% + 50%) rata-rata 6.06 cm yang berpengaruh nyata terhadap perlakuan C3 dan C1 dan nilai rata-rata terendahnya terdapat pada perlakuan C3 (30% + 70%) rata-rata 5.44 cm tetapi berbeda nyata dengan dengan perlakuan C1 (70% + 30%) rata-rata sebesar 5.79 cm.

Pada hasil asnalisa sidik ragam pada pemberian dosis pupuk kombinasi LPKS padat + LTS cair dengan perlakuan D0 (kontrol), D1 (5 ton/ha), D2 (10 ton/ha), dan D3 (15 ton/ha) di dapat hasil sngat nyata. Perlakuan D3 berpengaruh sangat nyata terhadap D0 dan D1 namun berbeda tidak nyata terhadap D2, nilai rata-rata tertinggi pada pemberian dosis pupuk kombinasi terdapat pada perlakuan D3 (15 ton/ha) rata-rata sebesar 6.47 cm dan nilai rata-rata terkecil terdapat pada perlakuan D0 (kontrol) rata-rata sebesar 5.11 cm



Gambar 2. Hubungan Antara Perlakuan Pemberian Dosis Kombinasi Pupuk LPKS dan LTS Dengan Produksi Per Plot (Kg).

Hasil yang terdapat dalam grafik linier dapat diketahui bahwa pada interaksi pemberian dosis kombinasi pupuk LPKS dan LTS terhadap tanaman

dapat meningkatkan perkembangan dan produktifitas pada tanaman. Pada grafik tertera semakin tinggi dosis pupuk yang di berikan pada tanaman maka semakin besar 0.97 nilai x yang ditunjukkan dalam persamaan $\hat{Y} = 0.093 + 6.219 R^2 = 0.97$ menyatakan bahwa variabel D (pemberian dosispupuk kombinasi LPKS + LTS) hanya mampu menjelaskan variabel \hat{Y} (produksi ton/ha) sebesar 97% berarti masih terdapat variabelnya sebesar 3%.

PEMBAHASAN

Efektifitas Pemberian pupuk Kombinasi Limbah Pabrik Sawit (LPKS) Padat Dan Limbah Ternak Sapi (LTS) Cair Terhadap Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays L*)

Hasil dari analisa yang di kaji secara statistik telah di ketahui bahwa Efektifitas pemberian pupuk kombinasi LPKS (Limbah Pabrik Kelapa Sawit) Padat + LTS (Limbah Ternak Sapi) Cair terhadap tanaman jagung manis (*Zea mays L. Saccharata*) di dapat hasil yang tidak nyata pada tinggi tanaman (cm) pada umur 2 MST di karenakan unsur hara yang terkandung pada media tanam belum terdekomposisi secara sempurna pada tanah ,tetapi pada umur 4, dan 6 MST di dapat hasil yang berbeda nyata. unsur hara telah terkomposisi dan mencukupi unsur hara yang dibutuhkan pada tanaman jagung manis manis (*Zea mays L. Saccharata*).

Hal ini di perkuat dengan hasil penelitian (Akhmad Rifai Lubis, *et al.* 2018) yang menyatakan kombinasi LPKS padat + LTS cait dapat mensubtitusikan kandungan hara sehingga dapat melengkapi kebutuhan tanaman sebagai pupuk organik. Dengan kandungan hara yang terdapat pada pupuk kombinasi seperti unsur Makro N, P, K, serta unsur mikro Mg, Ca, Fe, Cu, dan Zn dapat membantu menyuplai asupan hara yang di butuhkan pada tanaman sehingga pertumbuhan tanaman dapat tumbuh secara maksimal. Hal ini juga sejalan dengan penelitian (Novilda. 2012) yang menyatakan dari 250ml Sludge terdapat 2,5 g NPK.

Berdasarkan hasil penelitian berdasarkan analisa statistik pemberian pupuk kombinasi LPKS padat + LTS cair terhadap diameter batang (cm), dan luas daun (cm²) pada umur 6 MST didapat hasil berbeda nyata.

Hasil pengamatan pada umur 6 MST pemberian pupuk kombinasi LPKS padat + LTS cair terhadap pertumbuhan tanaman pada diameter batang (cm), dan luas daun (cm²) di dapat hasil yang berbeda nyata di dibandingkan dengan umur 2 MST. Hal ini terjadi karena pupuk kombinasi telah terdekomposisi sehingga unsur hara yang terdapat pada tanah dapat di serap oleh tanaman secara optimal sehingga memberi pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman jagung manis (*Zea mays L. Saccharata*).

Hal ini berkaitan dengan pernyataan Zimmerman (1997) yang menyatakan bahwa pupuk kombinasi limbah sangat penting untuk pertumbuhan tanaman, bahan organik akan mengalami proses dekomposisi secara bertahap akibat kandungan unsur hara karbon oleh mikroorganisme dalam mendapatkan energi untuk kehidupannya melalui proses respirasi yang akan berdampak bahan organik tersebut akan mengalami peningkatan proses dekomposisi.

Efektifitas Dosis pupuk Kombinasi Limbah Pabrik Sawit (LKS) Padat Dan Limbah Ternak Sapi (LTS) Cair Terhadap Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays L*)

Hasil dan analisa yang telah dilakukan pada penelitian pemberian dosis pupuk kombinasi LPKS padat + LTS cair terhadap tanaman jagung manis (*Zea mays L. Saccharata*) didapat hasil sangat nyata pada pertumbuhan diameter batang (mm), luas Daun (cm²), Produksi/sampel, Produksi/plot, Diameter Tongkol hal ini di karenakan dosis yang di berikan terhadap tanaman jagung manis telah memenuhi kebutuhan unsur hara. Hal ini di perkuat oleh Pramana (2009) menyatakan bahwa pupuk yang diberikan secara berimbang oleh tanaman akan memberikan pertumbuhan yang baik dalam pembentukan fase vegetatif terutama bada bagian pertumbuhan batang.

Hal ini sesuai oleh pendapat Akhmad Rifai Lubis et.al (2018) bahwa Memberikan dosis yang semakin besar sampai batas dosis tertentu dapat meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi tanaman jagung manis. Dengan pemberian dosis yang meningkat dalam jumlah tertentu dapat menambah kandungan NPK pada pupuk yang dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, diameter tongkol dan diameter tongkol pada tanaman jagung manis.

Interaksi Pemberian pupuk Kombinasi Dosis Limbah Pabrik Sawit (LPKS) Padat Dan Limbah Ternak Sapi (LTS) Cair Terhadap Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays L*)

Pada hasil analisa data yang diamati pada hasil penelitian antara pemberian pupuk kombinasi Limbah Pabrik Kelapa Sawit (LPKS) Padat + Limbah Ternak Sapi (LTS) Cair terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays L saccharata*) memberikan pengaruh yang nyata pada tinggi tanaman (cm) pada umur 4, dan 6 MST pada tinggi tanaman (cm), diameter batang.

Peningkatan pertumbuhan vegetatif pada parameter tinggi tanaman, lebar daun dan diameter batang produktif sangat dipengaruhi oleh adanya peranan unsur hara seperti N, P dan K. Lingga dan Marsono (2001) menjelaskan bahwa peranan nitrogen bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya cabang, batang dan daun. Terjadinya peningkatan pertumbuhan yang optimal pada fase vegetatif akan terus berlanjut pada peningkatan hasil tanaman sampai fase generatif. Ini ditunjukkan oleh meningkatnya pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, luas daun (cm), jumlah berat buah/sampel (gr) dan berat buah/plot (kg) pada perlakuan pemberian dosis pupuk kombinasi 15 ton/ha.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa respon pemberian pupuk kombinasi LPKS padat + LTS cair terhadap tanaman jagung manis (*Zea mays L*) berpengaruh nyata terhadap setiap parameter pada 4 dan 6 MST dengan perlakuan kombinasi C2.

Efektifitas pemberian dosis pupuk kombinasi LPKS + LTS dengan perbandingan C2 (50% + 50%) dan dosis D2 (10 kg/ha) merupakan komposisi kombinasi dan dosis terbaik yang di berikan.

Interaksi pupuk organik yang di berikan dapat membantu meningkatkan pertumbuhan vegetatif pada parameter yang di pengaruhi oleh adanya peranan unsur hara seperti N, P dan K yang ada pada pupuk.

Saran

Untuk pembudidayaan tanaman jagung manis (*Zea mays L. Saccarata*) disarankan untuk menggunakan pemakaian pupuk kombinasi Limbah Pabrik Kelapa Sawit (LPKS) Padat 50% dan Limbah Ternak Sapi (LTS) Cair 50% dengan dosis 15 ton/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, H. A. S. R. I., Iqbal, M. U. H. A. M. M. A. D., & Amrul, H. M. (2012). First breeding records of Black-winged stilt *Himantopus himantopus himantopus* in Indonesia. 456-489. 9. 56. 18.
- Akhmad Rifai Lubis, Armaniar, Abdul Hadi Idris, Maimunah Siregar, Rusiadi, Marahadi Siregar, Martos Havena, A.P.U Siahaan, Muhammad Iqbal, Meriksa Sembiring. 2018. *Effect of Palm Oil and Catle wastes Combination on Growth and Production of Sweet Corn. International Journal of Engineering and Technology (IJCET)* Volume 9, Issue 10, October 2018, pp. 1498-1507, Article ID : IJCET_09_10_150. Scopus Indexed Journal.
- Badan Pusat Statistik. 2014. Luas Tanaman Perkebunan Menurut Propinsi dan Jenis Tanaman, Indonesia, 2012-2014).
- Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara. 2015. Provinsi Sumatera Utara, Dalam Angka Perkembangan Sapi Potong 2014. BPS Sumatera Utara: Sumatera Utara.
- Bakrie A. H. 2008. Respon Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*) Varietas Super Sweet terhadap Penggunaan Mulsa dan Pemberian Kalium. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi II* 2008. Universitas Lampung. Lampung. *hiza J.* 10/3: 121-123.
- Belfield, Stephanie & Brown, Christine. 2008. *Field Crop Manual: Maize (A Guide to Upland Production in Cambodia)*. Canberra
- Ginting, T. Y. (2017). Daya Predasi Dan Respon Fungsional *Curinus Coeruleus* Mulsant (Coleoptera; Coccinellidae) Terhadap *Paracoccus Marginatus* Williams Dan *Granara De Willink* (Hemiptera; Pseudococcidae) Di Rumah Kaca. *Jurnal Pertanian Tropik*, 4(3), 196-202.
- Ginting, T. Y. (2017). Daya Predasi dan Respon Fungsional *Curinus coeruleus* Mulsant (Coleoptera; Coccinellidae) Terhadap Kutu Putih *Paracoccus marginatus* Williams and *Granara De Willink* (Hemiptera: Pseudococcidae) di Rumah Kaca.
- Gunawan, A. 2009. *Budidaya Tanaman Jagung Lokal (Zea mays L.)* Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Harahap, A. S. (2018). Uji kualitas dan kuantitas DNA beberapa populasi pohon kapur Sumatera. *JASA PADI*, 2(02), 1-6.
- Harahap, A.S., 1992. Pengaruh pemberian Lumpur Minyak Sawit Kering Dan Tepung Tulang Terhadap Serapan Hara N,P,K oleh Tanaman Jagung Pada Ultisol Tambunan A. Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara, Medan.

- Hasyim, N. H. 2019. Skripsi Pengaruh pemberian pupuk organik dan trichoderma SP Terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao fakyltas Sains dan teknologi universitas pembangunan panca budi medan.
- Hikam, S. 2003. Program Pengembangan Jagung Manis Lampung Super Sweet (LASS) dan Lampung Golden Bantam (LAGB). Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung. Hlm. 1 – 17.
- Iskandar, D. 2003. Pengaruh dosis pupuk N, P, dan K terhadap produksi tanaman jagung manis di lahan kering. Prosiding Seminar Untuk Negeri, volume 2 : 1-5.
- Jenny, M.U dan E. Suwadi. 1999. Pemanfaatan Limbah Minyak Sawit (Sludge) Sebagai Pupuk Tanaman dan Media Jamur Kayu. BATAN, Bogor.

- KLH Jepang dan KLH Indonesia. 2013. *Panduaan Pengolahan Air Limbah di Pabrik Kelapa Sawit*.
- Kurniadinata, Ferry. 2008. *Pemanfaatan Feses dan Urin Sapi Sebagai Pupuk Organik Dalam Perkebunan Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.)*. Samarinda : Universitas Mulawarman Kalimantan Timur.
- Loebis,B dan Tobing P.L. 1989. *Potensi Pemanfaatan Limbah Pabrik Kelapa Sawit. Buletin Perkebunan BPP Medan*. Volume 19: 49-56 hal.
- Lubis, N. (2018). Pengabdian Masyarakat Pemanfaatan Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) sebagai Minuman Kesehatan di Kelurahan Tanjung Selamat-Kotamadya Medan. *JASA PADI*, 3(1), 18-21.
- Litbang Departemen Pertanian. 2008. *Kandungan Unsur Hara dalam Limbah Cair Industri Kelapa Sawit*. <http://primatani.litbang.deptan.go.id>.
- Lingga, P. dan Marsono. 2001. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Munir 2001. *Tanah-tanah Utama Indonesia*. Jakarta: Dunia Pustaka.
- Mahida, U. N., 1984, *Pencemaran Air dan Pemanfaatan Limbah Industri*, Rajawali, Jakarta.
- Malti, Ghosh, Kaushik, Ramasamy, Rajkumar, Vidyasagar. 2011. Comparative Anatomy of Maize and its Application. *Intrnational Journal of Bio-resorces and Stress Management*, 2(3):250-256.
- Novilda, 2012 *Aplikasi Sludge Gas Bio Sebagai Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam*. Tesis Diterbitkan. Medan. Program Pasca Sarjana Universitas Sumatera Utara.
- Nursanti, I., D. Budianta., A. Napoleon dan Y. Parto. *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 19- 20 November 2013, Lampung.
- Oman. 2003. *Kandungan Nitrogen (N) Pupuk Organik Cair Dari Hasil Penambahan Urin Pada Limbah (Sludge) Keluaran Instalasi Gas Bio Dengan Masukan Feces Sapi*. Skripsi Jurusan Ilmu Produksi Ternak. IPB. Bogor.
- Permana, A. H. dan R. S. Hirasman. 2009. *Pembuatan Kompos dari Limbah Padat Organik yang tidak Terpakai (Limbah Sayuran Kangkung, Kol dan Kulit Pisang)*. *Jurnal Teknik Kimia*. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang.

PPKS. 2005. Pengolahan Limbah Pabrik Kelapa Sawit Ramah Lingkungan.
PPKS. Medan.

- Puspadewi, S., W. Sutari dan Kusumiyati. 2014. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) dan Dosis Pupuk N, P, K terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. *Saccharata*Sturt.) Kultivar Talenta. *Jurnal Agriculture*.1(4): 198-205.
- Pasaribu, M. S., W. A. Barus dan H. Kurnianto. 2011. Pengaruh Konsentrasi dan Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Nasa terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays saccharata*Sturt).*Jurnal Agrium* 17(1): 47-51.
- Ritonga, H. M., Setiawan, N., El Fikri, M., Pramono, C., Ritonga, M., Hakim, T., ... & Nasution, M. D. T. P. (2018). Rural Tourism Marketing Strategy And Swot Analysis: A Case Study Of Bandar PasirMandoge Sub-District In North Sumatera. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 9(9).
- Rubatzky, V.E. dan M. Yamaguchi. 1998. Fisiologi Tumbuhan. Alih Bahasa : Diah R. Lukman dan Sumaryono. ITB Bandung.343 Hal.
- Rubatzky, V. E. dan M. Yamaguchi. 1998. Sauran Dunia: Prinsip, Produksi dan Gizi, Jilid 1. Penerbit ITB. Bandung. Hal 261-281.
- Rukmana, H. R. 1997. Usaha Tani Jagung. Kanisius. Yogyakarta. Hal 21-22.
- Sajar, S. (2017). Kisaran Inang *Corynespora cassiicola* (Berk. & Curt) Wei Pada Tanaman Di Sekitar Pertanaman Karet (*Hevea brassiliensis* Muell). *Jurnal Pertanian Tropik*, 4(1), 9-19.
- Saputra, Y.E. 2007. Pupuk Kompos, Keniscayaan bagi Tanaman, http://www.chemistry.org/artikel_kimia/pupuk_kompos_keniscayaan_bagi_tanaman/ Diakses 12 April 2014.
- Sarief, E. S., 1986. *Ilmu Tanah Pertanian*. Pustaka Buana, Bandung.
- Setiawan, B. S. 2010. *Membuat Pupuk Kandang Secara Cepat*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Setiawan, A. (2018). Pengaruh Promosi Jabatan Dan Lingkungan Kerja Terhadap Semangat Kerja Pegawai Di Lingkungan Universitas Pembangunan Panca Budi Medan. *Jurnal Akuntansi Bisnis Dan Publik*, 8(2), 191-203.
- Siregar, M., & Idris, A. H. (2018). The Production of F0 Oyster Mushroom Seeds (*Pleurotus ostreatus*), The Post-Harvest Handling, and The Utilization of Baglog Waste into Compost Fertilizer. *Journal of Saintech Transfer*, 1(1), 58-68.
- Siregar, M. (2018). Respon Pemberian Nutrisi Abmix pada Sistem Tanam Hidroponik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica Juncea*). *Jasa Padi*, 2(02), 18-24.

- Sitepu, S. M. B. (2016). Strategi Pengembangan Agribisnis Sirsak di Kabupaten Deli Serdang (Studi Kasus Desa Durin Simbelang Kecamatan Pancur Batu).
- Sulardi, T., & Sany, A. M. (2018). Uji pemberian limbah padat pabrik kopi dan urin kambing terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicum esculatum*). *Journal of Animal Science and Agronomy panca budi*, 3(2).
- Suprianto, A. 2001. Aplikasi Wastewater Sludge Untuk Proses pengomposan Serbuk Gergaji. [http:// www.mail-archive.com/zoa-biotek@sinergy-forumnet](http://www.mail-archive.com/zoa-biotek@sinergy-forumnet). Februari 2007.
- Suzuki, K., W. Takeshi, and Vo Lam. 2001. *Consentration And Cristallization Of Phosphate, Ammonium And Minerals In The Iffluent Of Bio Gas Digesters In The Mekong Delta, Vietnam*. Jircan and Cantho University, Cantro Vietman. 16:271-276.
- Syahputra, B. S. A., Sinniah, U. R., Ismail, M. R., & Swamy, M. K. (2016). Optimization of paclbutrazol concentration and application time for increased lodging resistance and yield in field-grown rice. *Philippine Agricultural Scientist*, 99(3), 221-228.
- Tarigan, R. R. A. (2018). Penanaman Tanaman Sirsak Dengan Memanfaatkan Lahan Pekarangan Rumah. *Jasa Padi*, 2(02), 25-27.
- Tarigan, R. R. A., & Ismail, D. (2018). The Utilization of Yard With Longan Planting in Klambir Lima Kebun Village. *Journal of Saintech Transfer*, 1(1), 69-74.
- Wahyono, S., F. L. Sahwandan dan F. Suryanto. 2008. Tinjauan Terhadap Perkembangan Penelitian Pengolahan Limbah Padat Pabrik Kelapa Sawit. *J. Tek. Ling* 1: 64-74, Jakarta
- Warisno 2005. *Budidaya Jagung Hibrida*. Yogyakarta : Kanisius
- Warisno. 2009. *Jagung Hibrida*. Yogyakarta. Kanisius.
- Widodo, T. W., A. Asari, Nurhasanah dan E. Rahmarestia, 2007, Pemanfaatan Limbah Industri Organik Pertanian Untuk Energi Biogas. *Prosiding Konferensi Nasional 2007: Pemanfaatan Hasil Samping ndustri Etanol Serta Peluang Pengembangan Industri Integratednya*. Jakarta.

Zimmerman, C.F. 1997. *Determination of Carbon and Nitrogen in sediment and particular of Estuarine/coastal Water Using Element Analysis*. U.S Environmental Protection Agency, Cincinnati, Ohio.