

Kombinasi Pemberian Limbah Padat (*Sludge*) Pabrik Kelapa Sawit dan Pupuk N, P dan K Pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays var saccharata* Sturt)

Combination Of Solid Waste Goods (*Sludge*) Palm Oil Factory and Fertilizer N, P and K on the Maize Corn Plant (*Zea mays var Saccharata* Sturt)

Mardani Pradipta¹, Armaini² dan Al Ikhsan Amri²

Program Studi Agroteknologi, Jurusan Agroteknologi

Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kode Pos 28293, Pekanbaru

Email: ghanidipta@gmail.com/085265526842

Sweet corn is one of the plants that have a big role in providing the nutritional needs of the community. One effort that can be done to increase the growth and production of sweet corn is fertilization. The purpose of this research is to know the effect of Sludge palm oil mill combination with N, P and K fertilizer on the growth and production of sweet corn and get best treatment from Sludge combination of oil palm factory with N, P and K fertilizer to increase plant growth and production sweet corn. This experiment was conducted experimentally using Randomized Block Design (RAK) consisting of 12 treatments and 3 replications to obtain 36 experimental units. The treatment is a combination of solid waste (*Sludge*) of oil palm factory with N, P and K (Urea, TSP and KCl) fertilizers. Observation parameters consisted of plant height, stem diameter, female flowering time, harvest age, weight of cobweb and no weight, length of cob, diameter of ear, and production / m². The result of this research showed that the combination of sludge treatment with N, P and K fertilizer had significant effect on all observation parameters. The best combination of sludge was found in a combination of 15 tons / ha sludge and N, P and K fertilizer (150 kg Urea, 100 kg TSP and 75 kg KCl) / ha.

Keywords: *Sweet corn, Sludge, N, P and K fertilizer*

PENDAHULUAN

Tanaman jagung manis (*Zea mays var Saccharata* Sturt) merupakan salah satu tanaman pangan yang diminati oleh kalangan masyarakat karena memiliki rasa yang lebih enak dari jagung biasa. Menurut Badan Pusat Statistik Riau (2015) produktivitas jagung di Riau mengalami penurunan dimana pada tahun 2013 sebesar 2,388 ton/ha menjadi 2,376 ton /ha pada tahun 2014 atau turun sebesar 0,48%. Penyebab turunnya produktivitas jagung yaitu menurunnya kualitas tanah, dimana daya dukung tanah dalam mempertahankan produktivitas tanaman yang semakin menurun. Tanaman jagung manis merupakan tanaman yang respon terhadap pemupukan. Pemupukan sangat

penting karena mempengaruhi hasil baik kuantitatif maupun kualitatif. Pupuk yang diberikan pada tanaman dapat berupa pupuk organik dan pupuk anorganik. Penggunaan pupuk organik dapat dijadikan teknologi alternatif untuk mempertahankan produktivitas tanaman karena dapat memberikan pengaruh positif terhadap tanah dan lingkungan. Salah satu pupuk organik yang bisa digunakan adalah pupuk dari limbah padat (*sludge*) pabrik kelapa sawit.

Limbah padat *sludge* pabrik kelapa sawit memiliki unsur hara lengkap akan tetapi kandungannya masih tergolong rendah sehingga perlu dikombinasikan dengan pupuk anorganik untuk meningkatkan produktivitas tanaman.

1) Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2) Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Melalui pemberian pupuk anorganik unsur hara cepat tersedia karena sifatnya yang mudah larut dan kandungannya juga tinggi. Penggunaan pupuk anorganik yang mengandung unsur hara N yaitu urea, unsur hara P yaitu TSP dan unsur hara K dikandung pupuk KCl. Kartasapoetra dan Sutejo (1990) menyatakan untuk dapat tumbuh dengan baik tanaman membutuhkan hara N, P dan K yang merupakan unsur hara esensial yang sangat berperan pada tanaman terutama pada fase vegetatif dan generatif. Menurut Rukmana

(1995) bahwa untuk mencapai hasil yang maksimal, pemakaian pupuk organik hendaknya diimbangi dengan pupuk anorganik agar keduanya saling melengkapi. Pemupukan berimbang merupakan kunci peningkatan efisiensi penggunaan pupuk dan pencapaian produktivitas yang optimum dengan demikian dapat dilakukan dengan mengkombinasikan penggunaan pupuk organik dengan pupuk anorganik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian telah dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Jalan Bina Widya Km 12,5 Kelurahan Simpang Baru Kecamatan Tampan Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan dimulai Oktober 2016 sampai Januari 2017. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih jagung varietas Bonanza. pupuk yang digunakan adalah Limbah Padat (*sludge*) Pabrik Kelapa Sawit yang berasal dari PT. Sari Lembah Subur di Kabupaten Pelalawan Propinsi Riau dan pupuk Urea, TSP dan KCl, serta pestisida (Insektisida Decis 2,5 EC, *Furadan* 3G, dan Fungisida Dithane M-4580 WP). Alat-alat yang digunakan adalah cangkul, meteran, parang, timbangan digital, gembor, selang air, tali plastik, pengaris dan alat tulis, *camera*, *hand sprayer*, label perlakuan.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 12 perlakuan yaitu $P_1 = \text{Sludge 5 ton/ha}$, $P_2 = \text{Sludge 10 ton/ha}$, $P_3 = \text{Sludge 15 ton/ha}$, $P_4 = \text{Sludge 5 ton/ha} + 100 \text{ kg/ha Urea} + 50 \text{ kg/ha TSP} + 50 \text{ kg/ha KCl}$, $P_5 = \text{Sludge 10 ton/ha} + 100 \text{ kg/ha Urea} + 50 \text{ kg/ha TSP} + 50 \text{ kg/ha KCl}$, $P_6 = \text{Sludge 15 ton/ha} + 100 \text{ kg/ha Urea} + 50 \text{ kg/ha TSP} + 50 \text{ kg/ha KCl}$, $P_7 = \text{Sludge 5 ton/ha} + 150 \text{ kg/ha Urea} + 100 \text{ kg/ha TSP} + 75 \text{ kg/ha KCl}$, $P_8 = \text{Sludge 10 ton/ha} + 150 \text{ kg/ha Urea} + 100 \text{ kg/ha TSP} + 75 \text{ kg/ha KCl}$, $P_9 =$

Sludge 15 ton/ha} + 150 \text{ kg/ha Urea} + 100 \text{ kg/ha TSP} + 75 \text{ kg/ha KCl}, $P_{10} = \text{Sludge 5 ton/ha} + 200 \text{ kg/ha Urea} + 150 \text{ kg/ha TSP} + 100 \text{ kg/ha KCl}$, $P_{11} = \text{Sludge 10 ton/ha} + 200 \text{ kg/ha Urea} + 150 \text{ kg/ha TSP} + 100 \text{ kg/ha KCl}$, dan $P_{12} = \text{Sludge 15 ton/ha} + 200 \text{ kg/ha Urea} + 150 \text{ kg/ha TSP} + 100 \text{ kg/ha KCl}$. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, dan 6 tanaman sampel pada setiap ulangan.

Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan menggunakan sidik ragam, yang menunjukkan adanya pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%. Adapun parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, diameter batang, waktu muncul bunga betina, umur panen, berat pertongkol berkelobot dan tanpa kelobot, panjang tongkol, diameter tongkol, dan produksi/ m^2 .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman jagung manis pada pemberian *sludge* dengan pupuk N, P, dan K

<i>Sludge</i> dan N, P dan K	Tinggi Tanaman (cm)
P1 (5 ton dan 0 kg)/ha	201.3 e
P2 (10 ton dan 0 kg)/ha	215.3 d
P3 (15 ton dan 0 kg)/ha	218.6 d
P4 (5 ton dan 100+50+50 kg)/ha	229.0 c
P5 (10 ton dan 100+50+50 kg)/ha	225.3 c
P6 (15 ton dan 100+50+50 kg)/ha	230.3 c
P7 (5 ton dan 150+100+75 kg)/ha	235.3 b
P8 (10 ton dan 150+100+75 kg)/ha	246.0 b
P9 (15 ton dan 150+100+75 kg)/ha	255.0 ab
P10 (5 ton dan 200+150+100 kg)/ha	253.0 ab
P11 (10 ton dan 200+150+100 kg)/ha	256.3 ab
P12 (15 ton dan 200+150+100 kg)/ha	265.6 a

Baris dan lajur diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%

Tabel 1 menunjukkan kombinasi pemberian P12 (15 ton/ha *Sludge* dan 200 kg/ha Urea+150 kg/ha TSP+100 kg/ha KCl) yaitu 256,6 cm merupakan perlakuan dengan tinggi tanaman tertinggi berbeda nyata dibandingkan semua perlakuan kecuali dengan perlakuan P9 (15 ton/ha *Sludge* dan 150 kg/ha Urea+ 100 kg/ha TSP+ 75 kg/ha KCl), P10 (5 ton/ha *Sludge* dan 200 kg/ha Urea+ 150 kg/ha TSP+ 100 kg/ha KCl) dan P11 (10 ton/ha *Sludge* dan 200 kg/ha Urea+ 150 kg/ha TSP+ 100 kg/ha KCl) terhadap tinggi tanaman. Hal ini dikarenakan peningkatan dosis pemberian *sludge* dan pupuk Urea, TSP dan KCl pada tanah dapat meningkatkan unsur hara N, P dan K pada tanah sehingga dapat digunakan oleh tanaman untuk pertumbuhan tinggi tanaman sedangkan pada perlakuan P9 (15 ton/ha *Sludge* dengan 100 kg/ha Urea+ 150 kg/ha TSP+ 75 kg/ha KCl) sudah mencukupi unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Hal ini diduga kandungan unsur hara yang terdapat pada *sludge* dan pupuk N, P, dan K pada dosis tersebut mencukupi kebutuhan hara dan dapat diserap tanaman dengan baik sehingga tinggi tanaman meningkat.

Dosis kombinasi pemberian limbah padat *sludge* pabrik kelapa sawit dan pupuk Urea, TSP dan KCl dalam jumlah tertentu dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara N, P, dan K dalam tanah. Limbah padat (*sludge*) pabrik kelapa sawit mengandung unsur N= 0,472%, P_2O_5 = 0,46%, K_2O = 1,304%, MgO = 0,070% dengan pemberian Urea, TSP dan KCl yang memadai dapat meningkatkan tinggi tanaman jagung manis, pertambahan tinggi tanaman sangat erat kaitanya dengan unsure hara makro seperti nitrogen, fosfor dan kalium. Menurut Lingga dan Marsono (2002) penambahan unsur hara nitrogen dapat merangsang pertumbuhan vegetatif yakni cabang, batang dan daun yang merupakan komponen penyusun asam amino, protein dan pembentukan protoplasma sel yang dapat berfungsi dalam merangsang pertumbuhan tinggi tanaman. Fosfor merupakan komponen utama asam nukleat berperan terhadap pembelahan sel pada titik tumbuh yang berpengaruh pada tinggi tanaman. Selain nitrogen dan fosfor unsur hara kalium juga berperan meningkatkan pertumbuhan tanaman yang berperan sebagai activator berbagai enzim.

Menurut Quansah (2010) bahwa kombinasi antara pupuk organik dan pupuk anorganik umumnya lebih meningkatkan pertumbuhan karena bahan organik dapat memperbaiki kondisi tanah sehingga unsure hara lebih tersedia untuk tanaman. *sludge* yang diberikan mampu memperbaiki sifat fisik tanah. Sifat fisik yang baik akan mempengaruhi penyimpanan, penyediaan air, aerasi tanah, dan suhu tanah, sehingga menjadi lebih baik. Aerasi tanah yang baik berdampak

terhadap ketersediaan udara dan air menjadi seimbang sehingga memperluas daerah perakaran tanaman dan membantu tanaman untuk menyerap unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan. Sesuai dengan pendapat Subowo (2010) bahwa bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti struktural, aerase, dan porositas tanah. Perbaikan sifat fisik tanah tersebut akan meningkatkan kemampuan tanah untuk menahan air.

Diameter Batang

Tabel 2. Rata-rata diameter batang tanaman jagung manis pada pemberian *sludge* dan N, P dan K

<i>Sludge</i> dan N,P,dan K	Diameter batang (cm)
P1 (5 ton dan 0 kg)/ha	1.80 d
P2 (10 ton dan 0 kg)/ha	1.88 c
P3 (15 ton dan 0 kg)/ha	1.86 c
P4 (5 ton dan 100+50+50 kg)/ha	1.88 c
P5 (10 ton dan 100+50+50 kg)/ha	1.96 b
P6 (15 ton dan 100+50+50 kg)/ha	2.00 b
P7 (5 ton dan 150+100+75 kg)/ha	2.10 b
P8 (10 ton dan 150+100+75 kg)/ha	2.13 b
P9 (15 ton dan 150+100+75 kg)/ha	2.33 a
P10 (5 ton dan 200+150+100 kg)/ha	2.23 a
P11 (10 ton dan 200+150+100 kg)/ha	2.23 a
P12 (15 ton dan 200+150+100 kg)/ha	2.36 a

Angka pada lajur diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian P9 (15 ton/ha *Sludge* dan 150 kg/ha Urea+ 100 kg/ha TSP+ 75 kg/ha KCl) berbeda nyata dibandingkan dengan semua perlakuan kecuali pada pemberian P10 (5 ton/ha *sludge*+ 200 kg/ha Urea+ 150 kg/ha TSP+ 100 kg/ha KCl), P11 (10 ton/ha *sludge*+ 200 kg/ha Urea+ 150 kg/ha TSP+ 100 kg/ha KCl), dan P12 (15 ton/ha *sludge*+ 200 kg/ha Urea+ 150 kg/ha TSP+ 100 kg/ha KCl), peningkatan dosis N, P, dan K yang diikuti dengan penambahan *sludge* sampai dengan 15 ton/ha dapat meningkatkan diameter batang, sumbangan bahan organik akan memberikan pengaruh terhadap sifat fisik

dan kimia di dalam menyediakan nitrogen, fosfor, kalium magnesium dan sulfur bagi tanaman (Sarif, 1985)

Pemberian bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah. secara fisik bahan organik berpengaruh terhadap struktur tanah dan secara biologis merupakan sumber energi dan karbon bagi mikroba serta secara kimia berperan dalam kapasitas pertukaran anion/kation sehingga berpengaruh penting terhadap ketersediaan hara tanah (Hanafiah, 2010), namun perubahan kondisi fisik tanah harus diikuti dengan ketersediaan unsur hara tanah, sehingga penambah unsur hara pupuk anorganik N,

P, dan K sangat diperlukan, dari Tabel 2 dapat dilihat pemberian *Sludge* yang tidak dibarengi dengan penambahan N, P, dan K merupakan perlakuan dengan diameter batang terkecil dan terlihat pada perlakuan P1 merupakan *sludge* dengan dosis terendah (5 ton/ha).

Pemberian *Sludge* 5 - 15 ton/ha dan pupuk N, P, dan K dosis sedang dan tinggi (P9, P10, P11, dan P12) meningkatkan secara nyata terhadap diameter batang pada tanaman jagung manis. Hal ini karna Pupuk N, P, dan K memberikan unsur N (nitrogen), P (fosfor) dan K (kalium), Unsur N, P, dan K yang terkandung dalam *sludge* dan pupuk N, P, dan K berperan penting dalam proses pembentukan organ vegetatif tanaman..

Pemberian 15 ton/ha *sludge* 150 Urea+ 100 TSP+ 75 KCl sudah memenuhi kebutuhan unsur hara untuk menunjang pertumbuhan vegetatif termasuk diameter batang, karean *sludge* banyak mengandung bahan organik untuk menunjang pertumbuhan tanaman. Tindoan (1994) menyatakan bahwa hasil analisis kimia *sludge* menunjukkan bahwa limbah tersebut banyak mengandung unsur hara yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Aplikasi *sludge* dapat memperbaiki sifat kimia tanah seperti pH, C-Organik, N total, ketersediaan Ca, Mg, bahan organik dan peningkatan K.

Waktu Muncul Bunga Betina

Tabel 3. Rata-rata waktu muncul bunga betina pada jagung manis (HST)

<i>Sludge</i> dan N,P,dan K	Waktu Muncul Bunga Betina (hst)
P1 (5ton dan 0 kg)/ha	48 b
P2 (10 ton dan 0 kg)/ha	48 b
P3 (15 ton dan 0 kg)/ha	48 b
P4 (5 ton dan 100+50+50 kg)/ha	48 b
P5 (10 ton dan 100+50+50 kg)/ha	47 a
P6 (15 ton dan 100+50+50 kg)/ha	47 a
P7 (5 ton dan 150+100+75 kg)/ha	47 a
P8 (10 ton dan 150+100+75 kg)/ha	47 a
P9 (15 ton dan 150+100+75 kg)/ha	47 a
P10 (5 ton dan 200+150+100 kg)/ha	47 a
P11 (10 ton dan 200+150+100 kg)/ha	47 a
P12 (15 ton dan 200+150+100 kg)/ha	47 a

Lajur diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian P5 (10 ton/ha *Sludge* dan 100 kg/ha Urea+ 50 kg/ha TSP+ 50 kg/ha KCl) berbeda nyata dengan perlakuan *sludge* 5-15 ton/ha serta kombinasi perlakuan 5 ton/ha *sludge*+ 100 kg/ha Urea+ 50 kg/ha TSP+ 50 kg/ha KCl, namun tidak berbeda nyata dengan kombinasi pemberian lainnya. Hal ini disebabkan kombinasi pemberian *Sludge* dan pupuk N, P, dan K dapat mempercepat waktu munculnya

bunga betina tanaman jagung manis. Pemberian *Sludge* berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah dan memperbaiki sifat kimia, biologi dan fisik tanah sehingga tanaman mampu menyerap unsur hara pupuk N, P, dan K dengan baik. Menurut Lingga (1991) bahwa setiap tanaman yang menghasilkan buah, proses yang paling penting yaitu dipengaruhi oleh pemupukan yang berfungsi untuk tahap pertumbuhan vegetatif ketahap

pertumbuhan generatif. Kombinasi pemberian *Sludge* dan pupuk N, P dan K akan mempercepat pembungaan. Ketersediaan unsur hara N, P dan K diduga telah mencukupi kebutuhan tanaman terutama unsur P yang berperan dalam pembentukan bunga, dengan ditingkatkan dosis pupuk N, P dan K yang diberikan akan mempercepat proses pembungaan, menurut Nurdin dkk (2009) pemupukan N, P, dan K mempercepat munculnya bunga betina. Sedangkan menurut Soetoro (1988) unsur P merupakan unsur penting bagi tanaman, yang berfungsi sebagai zat pembangun yang terikat dalam bentuk senyawa organik yang terdapat dalam tubuh tanaman seperti pada inti sel dan bagian tanaman yang berhubungan dengan perkembangan generatif, seperti bunga,

tangkai sari, kepala putik, tepung sari dan bakal biji.

Table 3 juga menunjukkan waktu muncul bunga betina lebih cepat jika dibandingkan dengan deskripsi (lampiran 1), pada deskripsi waktu muncul bunga betina 55-60 hari setelah tanam, kombinasi pemberian *sludge* dan pupuk N, P dan K berpengaruh pada munculnya bunga betina menurut Gumelang (2003) bahwa waktu muncul pembungaan sering dapat dipercepat 3-10 hari dengan pemberian pupuk N, P dan K. Dinas pertanian dan tanaman pangan (2014) merekomendasikan penggunaan pupuk N, P, dan K untuk tanaman jagung manis adalah 200 kg/ha Urea, 150 kg/ha TSP, dan 100 kg/ha KCl.

Umur Panen

Tabel 4. Rata-rata umur panen pada jagung manis (HST)

Sludge dan N,P,dan K	Umur panen (hst)
P1 (5 ton dan 0 kg)/ha	69 b
P2 (10 ton dan 0 kg)/ha	69 b
P3 (15 ton dan 0 kg)/ha	69 b
P4 (5 ton dan 100+50+50 kg)/ha	69 b
P5 (10 ton dan 100+50+50 kg)/ha	68 a
P6 (15 ton dan 100+50+50 kg)/ha	68 a
P7 (5 ton dan 150+100+75 kg)/ha	68 a
P8 (10 ton dan 150+100+75 kg)/ha	68 a
P9 (15 ton dan 150+100+75 kg)/ha	68 a
P10 (5 ton dan 200+150+100 kg)/ha	68 a
P11 (10 ton dan 200+150+100 kg)/ha	68 a
P12 (15 ton dan 200+150+100 kg)/ha	68 a

Angka-angka pada dan lajur diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian P5 (10 ton/ha *sludge* dan 100 kg/ha Urea+ 50 kg/ha TSP+ 50 kg/ha KCl) berbeda nyata dengan perlakuan *sludge* 5-15 ton/ha dan kombinasi perlakuan 5 ton/ha *sludge*+ 100 kg/ha Urea+ 50 kg/ha TSP+ 50 kg/ha KCl, namun tidak berbeda nyata dengan kombinasi pemberian lainnya pada parameter umur panen jagung manis.

Hal ini dikarenakan *Sludge* dan pupuk N, P dan K mempercepat umur

panen. Proses pembungaan yang cepat akan mempersingkat umur panen pada tanaman jagung. Seperti pernyataan Dwijoseputra (1985) yang menyatakan bahwa pemasakan buah ada hubungannya dengan pertumbuhan dan cepatnya muncul bunga pertama yang mendukung cepatnya umur panen. Kombinasi *sludge* dan pupuk N, P dan K yang ditambahkan pada tanaman jagung dapat memenuhi unsur hara tanaman dalam mempercepat umur

panen tanaman. Pupuk N, P dan K yang diaplikasikan memiliki unsur P yang berperan dalam pembungaan serta pemasakan biji. Selain itu, unsur P juga berperan merangsang pertumbuhan akar-akar baru sehingga kontak akar dengan tanah akan memperluas penambahan akar. Unsur P yang diserap akar akan dibawa ke pembuluh angkut xylem ke daun untuk

diproses menghasilkan fotosintat lalu dibawa oleh jaringan floem keseluruhan bagian tanaman, sehingga akan mempercepat pemanenan pada tanaman jagung. Menurut Sarief (1986) bahwa P berperan dalam proses respirasi, fotosintesis dan metabolisme tanaman sehingga mendorong laju pertumbuhan tanaman termasuk umur panen.

Produksi /m²

Tabel 5. Rata-rata produksi/m² tanaman jagung manis

<i>Sludge</i> dan N,P,dan K	Produksi /kg/m ²
P1 (5ton dan 0 kg)/ha	2.1 e
P2 (10 ton dan 0 kg)/ha	2.2 e
P3 (15 ton dan 0 kg)/ha	2.3 d
P4 (5 ton dan 100+50+50 kg)/ha	2.5 c
P5 (10 ton dan 100+50+50 kg)/ha	2.6 b
P6 (15 ton dan 100+50+50 kg)/ha	2.7 b
P7 (5 ton dan 150+100+75 kg)/ha	2.5 c
P8 (10 ton dan 150+100+75 kg)/ha	2.8 ab
P9 (15 ton dan 150+100+75 kg)/ha	2.9 a
P10 (5 ton dan 200+150+100 kg)/ha	2.8 ab
P11 (10 ton dan 200+150+100 kg)/ha	2.9 a
P12 (15 ton dan 200+150+100 kg)/ha	3.1 a

Angka-angka pada lajur diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan taraf 5%

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian perlakuan kombinasi P8 (15 ton/ha *Sludge* dan 150 kg/ha Urea+ 100 kg/ha TSP+ 75 kg/ha KCl) berbeda tidak nyata terhadap perlakuan P9 (10 ton/ha *Sludge* dan 150 kg/ha Urea+ 100 kg/ha TSP+ 75 kg/ha KCl), P10 (5 ton/ha *Sludge* dan 200 kg/ha Urea+ 150 kg/ha TSP+ 100 kg/ha KCl), P11 (10 ton/ha *Sludge* dan 200 kg/ha Urea+ 150 kg/ha TSP+ 100 kg/ha KCl) serta P12 (15 ton/ha *Sludge* dan 200 kg/ha Urea+ 150 kg/ha TSP+ 100 kg/ha KCl) namun berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya pada parameter produksi/m².

Semakin meningkat dosis *sludge* yang diikuti dengan peningkatan dosis N, P dan K semakin meningkatkan produksi /m². Hal ini karena pemberian *sludge* dan pupuk N, P dan K meningkatkan berat tongkol m² tanaman jagung manis. Hasil yang diperoleh dengan pemberian *sludge* dan N, P dan K tergolong baik, semakin

tinggi dosis *sludge* dan pupuk N, P dan K yang diberikan maka akan semakin banyak unsur hara yang tersedia di tanah untuk tanaman. Unsur N, P dan K yang berasal dari *sludge* maupun dari pupuk anorganik telah teredia bagi tanaman pada perlakuan sehingga berpengaruh terhadap produksi /m².

P8 (10 ton/ha *sludge*+ 150 kg/ha Urea+ 100 kg/ha TSP+ 75 kg/ha KCl) sudah mampu menyediakan asupan hara yang dibutuhkan tanaman, asupan hara yang tersedia mengakibatkan peningkatan pH tanah dan mikroorganisme tanah menjadi meningkat dan membantu perkembangan pertumbuhan vegetatif pada tanaman seperti tinggi tanaman dan diameter batang tanaman jagung manis, pertumbuhan vegetatif yang baik dapat menghasilkan produksi yang maksimal. Tindoan (1994) menyatakan bahwa hasil analisis kimia *sludge* menunjukkan bahwa

limbah tersebut banyak mengandung unsur hara yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Aplikasi *sludge* dapat

memperbaiki sifat kimia tanah seperti pH, C-Organik, N total, ketersediaan Ca, Mg, bahan organik dan peningkatan K.

Berat Tongkol dengan Kelobot dan Tanpa Kelobot pada Per Sampel

Tabel 6. Rata-rata berat tongkol dengan kelobot per sampel pada tanaman jagung manis (g) d

<i>Sludge</i> dan N,P,dan K	Berat tongkol dengan kelobot (g)
P1 (5ton dan 0 kg)/ha	348 e
P2 (10 ton dan 0 kg)/ha	344 e
P3 (15 ton dan 0 kg)/ha	370 d
P4 (5 ton dan 100+50+50 kg)/ha	402 c
P5 (10 ton dan 100+50+50 kg)/ha	423 b
P6 (15 ton dan 100+50+50 kg)/ha	431 b
P7 (5 ton dan 150+100+75 kg)/ha	408 c
P8 (10 ton dan 150+100+75 kg)/ha	461 a
P9 (15 ton dan 150+100+75 kg)/ha	460 a
P10 (5 ton dan 200+150+100 kg)/ha	458 a
P11 (10 ton dan 200+150+100 kg)/ha	462 a
P12 (15 ton dan 200+150+100 kg)/ha	464 a

Angka-angka pada lajur diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian kombinasi P8 (10 ton/ha *Sludge* dan 150 kg/ha Urea+ 100 kg/ha TSP+ 75 kg/ha KCl) berbeda tidak nyata terhadap perlakuan P9 (15 ton/ha *Sludge* dan 150 kg/ha Urea+ 100 kg/ha TSP+ 75 kg/ha KCl), P10 (5 ton/ha *sludge*+ 200 kg/ha

Urea+ 150 kg/ha TSP+ 100 kg/ha KCl), P11 (10 ton/ha *Sludge* dan 200 kg/ha Urea+ 150 kg/ha TSP+ 100 kg/ha KCl) serta P12 (15 ton/ha *Sludge* dan 200 kg/ha Urea+ 150 kg/ha TSP+ 100 kg/ha KCl) namun berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya.

Tabel 7. Rata-rata berat tongkol tanpa kelobot per sampel tanaman jagung manis (g).

<i>Sludge</i> dan N,P,dan K	Berat tongkol tanpa kelobot (g)
P1 (5ton dan 0 kg)/ha	288.0 e
P2 (10 ton dan 0 kg)/ha	293.0 e
P3 (15 ton dan 0 kg)/ha	311.0 d
P4 (5 ton dan 100+50+50 kg)/ha	342.0 c
P5 (10 ton dan 100+50+50 kg)/ha	355.3 b
P6 (15 ton dan 100+50+50 kg)/ha	368.7 b
P7 (5 ton dan 150+100+75 kg)/ha	355.0 b
P8 (10 ton dan 150+100+75 kg)/ha	377.6 a
P9 (15 ton dan 150+100+75 kg)/ha	386.3 a
P10 (5 ton dan 200+150+100 kg)/ha	375.0 a
P11 (10 ton dan 200+150+100 kg)/ha	384.0 a
P12 (15 ton dan 200+150+100 kg)/ha	387.0 a

Angka-angka pada lajur diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Pada Tabel 7 Menunjukkan bahwa pemberian kombinasi P8 (10 ton/ha *Sludge* dan 150 kg/ha Urea+ 100 kg/ha TSP+ 75 kg/ha KCl) berbeda tidak nyata terhadap perlakuan P9 (15 ton/ha *Sludge* dan 150 kg/ha Urea+ 100 kg/ha TSP+ 75 kg/ha KCl), P10 (5 ton/ha *Sludge* dan 200 kg/ha Urea+ 150 kg/ha TSP+ 100 kg/ha KCl), P11 (10 ton/ha *Sludge* dan 200 kg/ha Urea+ 150 kg/ha TSP+ 100 kg/ha KCl) serta P12 (15 ton/ha *Sludge* dan 200 kg/ha Urea+ 150 kg/ha TSP+ 100 kg/ha KCl) namun berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya.

Aplikasi pemberian *Sludge* dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, karena terurainya bahan organik, aktivitas mikroorganisme dapat mendekomposisikan bahan organik sehingga sifat fisik tanah menjadi lebih baik sehingga aerasi tanah menjadi baik yang mengakibatkan perakaran tanaman akan tumbuh dan berkembang dengan maksimal. Aerasi tanah yang baik akan memperluas daerah perakaran tanaman dan

membantu tanaman untuk menyerap unsur hara yang dibutuhkan tanaman. begitu juga dengan pupuk N, P dan K yang dikombinasikan dengan pemberian *sludge*. Pupuk N, P dan K berperan dalam penambahan hara tanah yang dibutuhkan tanaman sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi baik. Menurut Harjadi (1979), pembentukan dan pengisian buah sangat dipengaruhi oleh unsur hara N, P, dan K yang akan digunakan dalam proses fotosintesis yaitu sebagai penyusun karbohidrat, lemak, protein, mineral dan vitamin yang akan ditranslokasikan ke bagian penyimpanan buah. Menurut Nyakpa, dkk (1988), unsur P dapat meningkatkan tingginya produksi tanaman, perbaikan hasil dan mempercepat masa pematangan biji dan buah. Pertumbuhan tanaman yang baik tentu akan meningkatkan proses fotosintesis serta menghasilkan fotosintat yang dapat ditranslokasikan untuk pengisian biji pada jagung, sehingga berat tongkol lebih tinggi.

Diameter Tongkol

Tabel 8. Rata-rata diameter tongkol tanaman jagung manis (cm) dengan pemberian *sludge* dan Pupuk N, P dan K.

Sludge dan N,P,dan K	Diameter Tongkol (cm)
P1 (5ton dan 0 kg)/ha	4.20 e
P2 (10 ton dan 0 kg)/ha	4.20 e
P3 (15 ton dan 0 kg)/ha	4.30 d
P4 (5 ton dan 100+50+50 kg)/ha	4.46 c
P5 (10 ton dan 100+50+50 kg)/ha	4.63 b
P6 (15 ton dan 100+50+50 kg)/ha	4.60 b
P7 (5 ton dan 150+100+75 kg)/ha	4.46 c
P8 (10 ton dan 150+100+75 kg)/ha	4.80 a
P9 (15 ton dan 150+100+75 kg)/ha	4.86 a
P10 (5 ton dan 200+150+100 kg)/ha	4.78 a
P11 (10 ton dan 200+150+100 kg)/ha	4.86 a
P12 (15 ton dan 200+150+100 kg)/ha	4.90 a

Angka-angka pada lajur diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Tabel 8 menunjukkan bahwa pemberian kombinasi P8 (10 ton/ha *Sludge*

dan 150 kg/ha Urea+ 100 kg/ha TSP+ 75 kg/ha KCl) tidak berbeda nyata terhadap

perlakuan P9 (15 ton/ha *Sludge* dan 150 kg/ha Urea+ 100 kg/ha TSP+ 75 kg/ha KCl), P10 (5 ton/ha *sludge*+ 200 kg/ha Urea+ 150 kg/ha TSP+ 100 kg/ha KCl), P11 (10 ton/ha *Sludge* dan 200 kg/ha Urea+ 150 kg/ha TSP+ 100 kg/ha KCl) dan P12 (15 ton/ha *Sludge* dan 200 kg/ha Urea+ 150 kg/ha TSP+ 100 kg/ha KCl) namun berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya pada parameter diameter tongkol. Hal ini terjadi karena ada kaitannya aplikasi *sludge*, meningkatkan aerasi tanah. Aerasi tanah yang baik akan memperluas daerah perakaran tanaman dan membantu tanaman untuk menyerap unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Begitu juga apabila dikombinasikan dengan pupuk N, P, dan K. Pupuk N, P, dan K menyediakan tambahan hara khususnya P

dan K yang akan ditranslokasikan pada pembentukan tongkol dan pengisian biji pada jagung sehingga diameter tongkol akan meningkat. Menurut Samadi dan Cahyono (1996), unsur P sangat dibutuhkan tanaman jagung pada fase generatif dalam pembentukan tongkol, dan unsur K berfungsi membantu proses fotosintesis untuk pembentukan senyawa organik baru yang diangkut ke organ tempat penimbunan, dalam hal ini adalah tongkol dan sekaligus memperbaiki kualitas tongkol. Akibatnya proses fotosintesis berjalan baik dan hasil fotosintesis yang diakumulasi berupa bahan kering tanaman ditranslokasikan untuk pembentukan tongkol sehingga meningkatkan diameter tongkol.

Panjang Tongkol Tanpa Kelobot

Tabel 9. Rata-rata panjang tongkol tanaman jagung manis (cm) dengan Pemberian *Sludge* dan Pupuk N, P dan K.

<i>Sludge</i> dan N,P,dan K	Panjang Tongkol (cm)
P1 (5ton dan 0 kg)/ha	20.6 c
P2 (10 ton dan 0 kg)/ha	21.0 b
P3 (15 ton dan 0 kg)/ha	21.3 b
P4 (5 ton dan 100+50+50 kg)/ha	21.0 b
P5 (10 ton dan 100+50+50 kg)/ha	21.6 ab
P6 (15 ton dan 100+50+50 kg)/ha	21.4 ab
P7 (5 ton dan 150+100+75 kg)/ha	21.3 ab
P8 (10 ton dan 150+100+75 kg)/ha	21.6 ab
P9 (15 ton dan 150+100+75 kg)/ha	21.8 ab
P10 (5 ton dan 200+150+100 kg)/ha	21.5 ab
P11 (10 ton dan 200+150+100 kg)/ha	21.4 a
P12 (15 ton dan 200+150+100 kg)/ha	22.6 a

Angka-angka pada lajur diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Tabel 9 menunjukkan bahwa pemberian P5 (10 ton/ha *sludge*+ 100 kg/ha Urea+ 50 kg/ha TSP+ 50 kg/ha KCl) berbeda nyata dengan pemberian *sludge* 5-15 ton tanpa N, P dan K dan P4 (5 ton/ha *sludge*+ 100 kg/ha Urea+ 50 kg/ha TSP+ 50 kg/ha KCl), namun tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. pemberian *sludge* dan pupuk N, P, dan K

meningkatkan secara nyata panjang tongkol jagung manis. Pemberian 10 ton/ha *sludge* dan 100 kg/ha Urea+ 50 kg/ha TSP+ 50 kg/ha KCl sudah dapat meningkatkan panjang tongkol tanpa kelobot. Hal ini di duga karena penyerapan unsur hara dalam tanah sudah baik dan di dukung pemberian pupuk N, P dan K.

Pemberian *sludge* dan N, P dan K pada perlakuan P5 sampai P 12 meningkatkan panjang tongkol tanpa kelobot secara nyata. menurut Setyamidjaja (1986) fungsi P adalah mempercepat pembungaan serta pemasakan biji dan buah. P merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan pembuahan yang akan berhubungan dengan kualitas buah dan biji. Sumadi dan Cahyono (1996) menyatakan unsur P dan K saling terkait, K berfungsi membantu proses fotosintesis untuk pembentukan senyawa organik baru yang diangkut ke organ tempat penimbunan, dalam hal ini adalah tongkol dan sekaligus memperbaiki kualitas tongkol.

Unsur hara yang dibutuhkan tanaman dapat ditambah oleh pupuk N, P dan K. Penambahan pupuk N, P dan K mampu menyediakan asupan unsur hara bagi tanaman sehingga kebutuhan hara tanaman tercukupi dan mendukung terbentuknya tongkol. unsur hara yang tersedia dalam jumlah yang cukup untuk pertumbuhan akan menyebabkan kegiatan penyerapan hara dan fotosintesis berjalan dengan baik sehingga fotosintat yang terakumulasi juga ikut meningkat dan akan berdampak terhadap panjang tongkol tanaman jagung manis. Yani (2009) menyatakan bahwa pemupukan N mengakibatkan meningkatnya panjang tongkol dan diameter tongkol jagung.

Salisbury dan Ros (1995) mengemukakan pembesaran tongkol berjalan berlahan dimana pemanjangan tongkol lebih dahulu memberikan respon. Ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman merupakan salah satu factor yang mempengaruhi tingkat produksi tanaman . oleh sebab itu setiap unsur yang memberikan harus bertujuan untuk memperoleh hasil pertanian yang lebih baik, salah satu cara untuk dapat meningkatkan kesuburan tanah adalah dengan pemupukan bahan organik. *Sludge* merupakan bahan organik yang mampu memperbaiki tingkat kesuburan tanah.

Murbandino (2000) menyatakan bahwa penambahan pupuk organik ke dalam tanah akan menyebabkan satu atau beberapa jenis kation dibebaskan dari ikatannya secara apsorpsi menjadi ion bebas yang dapat diserap oleh akar tanaman.

Ditinjau dari karakteristik padatan yang mengandung bahan organik dan unsur hara, maka *sludge* ini dapat digunakan untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik, apabila digunakan volume besar dalam satuan tertentu dengan kebutuhan menurut dosis pemupukan (Loebis dan Tobing, 1989).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan yaitu kombinasi pemberian *Sludge* dan pupuk N, P, K terhadap tanaman jagung manis (*Zea mays var Saccharata* Sturt), maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perlakuan kombinasi *Sludge* dan pupuk N, P, dan K dapat meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang, umur panen, produksi/m², berat dengan kelobot dan tanpa kelobot, diameter tongkol tanaman jagung manis.
2. Kombinasi pemberian *Sludge* 15 ton/ha dan pupuk anorganik 150 kg/ha Urea, 100 kg/ha TSP dan 75 kg KCl/ha menunjukkan hasil terbaik dan efisien dengan Tinggi tanaman 255.0 cm dan Produksi/m² 21,8 kg (18,53 ton/ha)

Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan untuk menggunakan kombinasi *Sludge* 15 ton/ha dan pupuk anorganik 150 kg/ha Urea, 100 kg TSP. Dan 75 kg/ha KCl dalam budidaya tanaman jagung manis.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Riau. 2015. **Riau Dalam Angka**. riau.bps.go.id. Diakses pada tanggal 23 Juni 2015.
- .Dinas Pertanian dan Tanaman Pangan. 2014. **Pemupukan Tanaman Jagung Manis**. <http://diperta.jabarprov.go.id/index.php/subMenu/1205>. Diakses pada tanggal 30 Januari 2014.
- Dwijosaputra, D. 1985. **Pengantar Fisiologi Tumbuhan**. Gramedia. Jakarta
- Hanafiah K A. 2010. **Dasar-Dasar Ilmu Tanah**. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Harjadi, S. S. S. 1979. **Pengantar Agronomi**. Gramedia. Jakarta
- Lingga. 1991. **Petunjuk Penggunaan Pupuk**. Penebar swadaya. Jakarta
- Murbandino, L. H. S. 2000. **Membuat Kompos**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nurdin, Maspeke. P, Ilahude. Z dan Zakaria. F. 2009. **Pertumbuhan dan hasil jagung yang dipupuk N, P dan K pada tanah vertisol Isimu Utara Kabupaten Gorontalo**. Jurnal Tanah Tropika. Vol. 14 No. 1.
- Nyakpa, M.Y., A.M. Lubis, M.A. Pulung, Munawar Ali, Go Ban Hong, dan N. Hakim, 1988. **Kesuburan Tanah**. Penerbit Universitas Lampung.
- Quansah, G.W.2010. **Inproving soil productivity through biochar amendments to soil**. Aprica J. Environ. Sci. end tech. 3:34-41
- Rukmana, R. 1997. **Usaha Tani Jagung**. Kanisius, Yogyakarta.
- Samadi, B dan Cahyono, B. 1996. **Intensifikasi Budidaya Bawang Merah**. Kasinus. Yogyakarta.
- Sarief E. S, 1986. **Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian**, Pustaka Buana,Bandung.
- Setyamidjadja D. 1986. **Pupuk dan Pemupukan**. Pusat Pendidikan dan Latihan Pertanian. Bogor.
- Subowo, G. 2010. **Strategi efisiensi penggunaan bahan organik untuk kesuburan dan produktivitas tanah melalui pemberdayaan sumberdaya hayati tanah**. Jurnal sumber daya lahan. Vol. 4. No. 1. 13-25
- Soetoro , Yoyo S dan Iskandar. 1988. **Budidaya tanaman jagung**. Balai penerbit tanaman pangan. Bogor.
- Sutedjo M.M. 2002. **Pupuk dan Cara Pemupukan**. PT Rineka Cipta. Jakarta
- Tindoan, F. 1994. **Pengaruh pemerian limbah kelapa sawit, kapur dan pupuk P terhadap pasokan P dan Al dalam tanah serta serapannya oleh tanaman pada tanah PMK**. Visi Vol.3 No 3. Jakarta
- Yani, A. R. 2009. **Pengaruh pemberian dosis pupuk NPK mutiara 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis**. Skripsi Universitas Andalas. Padang. (Tidak dipublikasikan)