

# **APLIKASI LIMBAH CAIR BIOGAS SEBAGAI PUPUK ORGANIK PADA TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt.)**

## **APPLICATION OF BIOSLURRY AS ORGANIC FERTILIZER ON SWEET CORN (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt.)**

Emy Hidayati<sup>1</sup>, Armaini<sup>2</sup>

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau  
hidayatiemy@gmail.com / 085375996553

### **ABSTRACT**

*Sweet corn (*Zea mays* var. *Saccharata* Sturt) is one of the crops which liked by people because it has a good taste, and sweeter than ordinary corn. One of the effort that can be do to improve and increase soil fertility is apply bioslurry organic fertilizer. Bioslurry is the end product of the animal waste processing for biogas energy. Bioslurry containing elements that need for sweet corn such as N, P, K. This study aimed to know the effect of bioslurry and get the best dose of bioslurry on the growth and production of sweet corn. This research was experimently using a randomized block design (RBD), which consists of 6 treatments and 4 replications. Parameters measured were plant height (cm), number of leaves (pieces), flowers appear male and female flowers (HST), weight cob with husk and without husk (gram), cob diameter (cm) and production per plot (gram). The results showed that the bioslurry fertilizer application significantly affected plant height, number of leaves, flowers appear male and female flowers, weight cob with husk and cob without husk, cob diameter, and production per plot. Application at dose of 7.5 liters / 4.5 m<sup>2</sup> give the best results on the growth and production of sweet corn than other treatments.*

Keywords: sweet corn, bioslurry fertilizer

### **Pendahuluan**

Tanaman jagung manis (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt) merupakan salah satu tanaman pangan yang diminati oleh masyarakat karena memiliki rasa yang enak, dan lebih manis dari jagung biasa. Komoditi ini menjadi salah satu keuntungan yang dapat memberikan nilai jual lebih mahal dari pada jagung biasa.

Menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Riau (2013) produksi jagung manis di Riau masih rendah, dimana pada tahun 2009 produksi sebesar 56.521 ton turun menjadi 41.862 ton pada tahun 2010

dari luas panen 18.044 ha. Rata-rata produksi baru mencapai 2.72 ton/ha masih jauh dari deskripsi tanaman jagung manis yang mencapai 10.6 ton/ha. Salah satu penyebab rendahnya produktivitas jagung manis di Riau adalah dikarenakan kesuburan tanah yang menurun dan bahan organik tanah yang rendah.

Usaha yang dapat dilakukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kesuburan tanah adalah dengan pemupukan. Pupuk organik merupakan alternatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan bahan organik tanah. Pemupukan dengan bahan

---

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian

2. Dosen Fakultas Pertanian UR

organik sangat mendukung upaya meningkatkan produktivitas lahan dan menjaga ketersediaan bahan organik dalam tanah. Pemanfaatan limbah cair biogas kotoran sapi sebagai pupuk organik merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan bahan organik tanah. Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses fermentasi bahan-bahan organik oleh bakteri-bakteri *anaerob* (tanpa oksigen). Selain digunakan sebagai pupuk organik, biogas juga digunakan sebagai bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan pengganti minyak tanah, LPG, butana, batubara, maupun bahan-bahan lain yang berasal dari fosil (Purwaningsih, 2009).

Limbah cair biogas adalah produk akhir dari pengolahan kotoran sapi untuk energi biogas. Limbah cair biogas merupakan pupuk organik yang mengandung unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman jagung manis seperti N, P dan K. Tanaman jagung manis merupakan tanaman pangan yang membutuhkan unsur hara yang cukup terutama N, P dan K. Nitrogen (N) berguna bagi tanaman memacu pertumbuhan tanaman secara umum, terutama pada fase vegetatif, berperan dalam pembentukan klorofil, membentuk lemak, protein dan persenyawaan lain. Unsur fosfor (P) yang berperan penting dalam transfer energi di dalam sel tanaman, mendorong perkembangan akar dan pembuahan lebih awal, memperkuat batang sehingga tidak mudah rebah, serta meningkatkan serapan N pada awal pertumbuhan. Unsur kalium (K) juga sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman misalnya untuk memacu translokasi

karbohidrat dari daun ke organ tanaman (Leira, 2012).

Kandungan rata-rata Nitrogen (N) limbah biogas dalam bentuk cair lebih tinggi dibandingkan dalam bentuk padat. Berdasarkan analisa berat basah kandungan dalam limbah biogas antara lain C-organik 47,99 %, N-total 2,92 %, C/N 15,77 %,  $P_2O_5$  0,21 % dan  $K_2O$  0,26 %.

Pemakaian limbah biogas akan memberi manfaat yaitu, memperbaiki struktur fisik tanah sehingga tanah menjadi lebih gembur, meningkatkan kemampuan tanah mengikat atau menahan air lebih lama yang bermanfaat saat musim kemarau dan meningkatkan kesuburan tanah. Limbah cair biogas diaplikasikan dengan cara disiramkan di sekeliling tanaman atau di samping dalam 1 barisan tanaman dengan konsentrasi per tanaman 1–2 gelas plastik (250–500 ml/ tanaman) (Program Biru, 2014).

Berdasarkan uraian diatas penulis melaksanakan penelitian dengan judul **“Aplikasi Limbah Cair Biogas sebagai Pupuk Organik pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt)”**.

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian limbah cair biogas dan mendapatkan dosis limbah cair biogas yang terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi jagung manis (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt).

### **Bahan dan Metode Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Pekanbaru Kampus

Binawidya Km 12,5 Kelurahan Simpang Baru Kecamatan Tampan Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan yaitu dari bulan Mei 2014-Agustus 2014.

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih jagung manis varietas Bonanza, dan pupuk limbah cair biogas yang didapat dari kebun petani Kecamatan Kerinci, Kabupaten Siak.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, parang, gembor, timbangan digital, meteran, jangka sorong, dan alat-alat tulis.

### Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali, sehingga diperoleh 24 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan berupa bedengan terdapat 20 tanaman, 4 tanaman dijadikan sebagai sampel. Dosis limbah cair biogas terdiri dari B0= Tanpa pemberian limbah cair biogas (0 liter/4,5 m<sup>2</sup>), B1 = Pupuk limbah cair

biogas dengan dosis pemupukan 2,5 liter/4,5 m<sup>2</sup>, B2 = Pupuk limbah cair biogas dengan dosis pemupukan 3,75 liter/4,5 m<sup>2</sup>, B3 = Pupuk limbah cair biogas dengan dosis pemupukan 5 liter/4,5 m<sup>2</sup>, B4 = Pupuk limbah cair biogas dengan dosis pemupukan 6,25 liter/4,5 m<sup>2</sup>, B5 = Pupuk limbah cair biogas dengan dosis pemupukan 7,5 liter/4,5 m<sup>2</sup>.

### Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), muncul bunga jantan dan bunga betina (HST), berat tongkol dengan kelobot dan tanpa kelobot (g), diameter tongkol (cm) dan produksi per plot (g).

### Hasil dan Pembahasan

#### Tinggi Tanaman (cm)

Hasil rata-rata pengamatan tinggi tanaman jagung manis yang telah dianalisis ragam menunjukkan bahwa pemberian limbah cair biogas berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman manis. Hasil uji lanjut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman jagung manis dengan pemberian pupuk limbah cair biogas.

| Dosis limbah cair biogas      | Rata-rata tinggi tanaman (cm) |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 0 liter/4,5 m <sup>2</sup>    | 168,188 c                     |
| 2,5 liter/4,5 m <sup>2</sup>  | 190,250 c                     |
| 3,75 liter/4,5 m <sup>2</sup> | 194,375 a b                   |
| 5 liter/4,5 m <sup>2</sup>    | 199,188 a b                   |
| 6,25 liter/4,5 m <sup>2</sup> | 205,000 a                     |
| 7,5 liter/4,5 m <sup>2</sup>  | 209,563 a                     |

Angka-angka pada setiap kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah tidak berbeda nyata menurut DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa tinggi tanaman jagung manis yang diberi berbagai dosis limbah cair

biogas menunjukkan perbedaan yang nyata. Perlakuan terbaik didapat pada perlakuan 6,25 liter/4,5 m<sup>2</sup> dan 7,5

liter/4,5 m<sup>2</sup> berbeda nyata dengan perlakuan 0 liter/4,5 m<sup>2</sup> dan 2,5 liter/4,5 m<sup>2</sup> namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 3,75 liter/4,5 m<sup>2</sup> dan 5 liter/4,5 m<sup>2</sup>. Hal ini diduga karena pemberian limbah cair biogas dengan dosis 6,25 liter/4,5 m<sup>2</sup> dan 7,5 liter/4,5 m<sup>2</sup> merupakan perlakuan yang lebih optimal sebagai sumber unsur hara yang diperlukan tanaman untuk pertambahan tinggi tanaman jagung manis. Tanaman akan tumbuh dengan baik apabila tersedia cukup unsur hara bagi tanaman. Menurut Lingga (2007) Nitrogen dalam jumlah yang cukup berperan dalam mempercepat pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang dan daun. Humphries dan Wheler (1963) menambahkan bahwa peningkatan jumlah sel sangat ditentukan oleh nutrisi terutama unsur N yang tersedia bagi tanaman. Tanaman yang tidak diberikan perlakuan limbah cair biogas memperlihatkan tinggi tanaman cenderung lebih rendah. Kondisi ini disebabkan karena tanaman jagung manis kekurangan Nitrogen, sehingga menyebabkan tanaman belum mampu meningkatkan tinggi tanaman. Menurut Lakitan (2004), bahwa gejala kekurangan unsur hara berupa Nitrogen dapat menyebabkan pertumbuhan akar, batang atau daun terhambat sehingga menyebabkan tanaman menjadi kerdil. Limbah cair biogas mengandung unsur hara makro yang sangat dibutuhkan untuk tumbuh kembang tanaman seperti Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium (K). Notohadiprawiro dkk. (2006) menyatakan bahwa unsur hara N, P, K memiliki peranan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Peranan tersebut antara lain

unsur N memacu pertumbuhan batang yang memacu pertumbuhan tinggi tanaman. Unsur P merangsang perkembangan akar, sehingga tanaman akan lebih tahan terhadap kekeringan dan mempercepat masa vegetatif (Suprpto, 2004). Unsur K berperan sebagai aktivator pada sintesis karbohidrat. Karbohidrat yang dihasilkan akan mempengaruhi aktivitas meristem apikal (Lakitan, 2004). Gardner dkk. (1991) menyatakan bahwa pembelahan sel, peningkatan jumlah sel dan pembesaran ukuran sel dapat menyebabkan pertambahan tinggi tanaman.

Penambahan limbah cair biogas kotoran sapi organik pada tanah akan dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya pegang terhadap air, meningkatkan KTK tanah, meningkatkan aktivitas biologis tanah (Lingga, 2007). Kemampuan tanah untuk menyediakan hara akan meningkat jika KTK tanah tinggi .

### **Jumlah Daun (Helai)**

Hasil rata-rata pengamatan jumlah daun tanaman jagung manis yang telah dianalisis ragam menunjukkan bahwa pemberian limbah cair biogas berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman manis. Hasil uji lanjut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun tanaman jagung manis dengan pemberian pupuk limbah cair biogas.

| Dosis Limbah Cair Biogas      | Rata-rata Jumlah Daun (Helai) |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 0 liter/4,5 m <sup>2</sup>    | 10,000 d                      |
| 2,5 liter/4,5 m <sup>2</sup>  | 10,5000 c d                   |
| 3,75 liter/4,5 m <sup>2</sup> | 10,7500 c c d                 |
| 5 liter/4,5 m <sup>2</sup>    | 11,1875 a b c                 |
| 6,25 liter/4,5 m <sup>2</sup> | 11,4375 a b                   |
| 7,5 Liter/4,5 m <sup>2</sup>  | 11,9375 a                     |

Angka-angka yang tidak diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 2 memperlihatkan bahwa jumlah daun tanaman jagung manis yang diberi berbagai dosis limbah cair biogas menunjukkan perbedaan yang nyata. Pemberian dengan dosis 5 liter/4,5 m<sup>2</sup> sampai dosis 7,5 liter/4,5 m<sup>2</sup> berbeda nyata dengan perlakuan 0 liter/4,5 m<sup>2</sup> sampai perlakuan 3,75 liter/4,5 m<sup>2</sup>. Perlakuan dengan dosis 5 liter/4,5 m<sup>2</sup> sampai dosis 7,5 liter/4,5 m<sup>2</sup> menunjukkan hasil terbaik dalam meningkatkan jumlah daun tanaman jagung manis. Hal ini diduga karena dosis tersebut mampu menyediakan unsur hara, terutama Nitrogen dan Fosfor yang menunjang pembentukan daun pada tanaman jagung manis. Menurut Nyakpa dkk. (1988) bahwa pembentukan daun tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara Nitrogen (N) dan Fosfor (P) pada tanah. Semakin tinggi tanaman maka semakin banyak ruas batang yang akan menjadi tempat keluarnya daun. Gardner dkk. (1991) menyatakan bahwa batang tersusun dari ruas yang merentang di antara buku-buku batang tempat melekatnya daun, jumlah buku dan ruas sama dengan jumlah daun.

Semakin tinggi dosis limbah cair biogas yang diberikan, menunjukkan semakin banyak jumlah daun yang dihasilkan. Menurut Surianta (1988) bahwa

dosis pupuk yang digunakan secara tepat maka keefektifan pemupukan dapat dicapai sehingga dapat menunjang pertumbuhan tanaman.

Unsur Nitrogen (N) pada limbah cair biogas mempunyai fungsi penting diantaranya untuk membentuk daun. Tersedianya N menyebabkan bertambahnya jumlah daun. Nitrogen (N) diperlukan untuk sintesis protein yang dapat mempercepat pembelahan sel, perpanjangan sel serta pembentukan sel baru, sehingga pertumbuhan tanaman seperti pada daun, batang dan akar akan berjalan cepat (Lingga dan Marsono, 2006). Kandungan Fosfor (P) pada limbah cair biogas (0.21%) mampu diserap oleh tanaman. Unsur Fosfor (P) merupakan bagian penting dalam metabolisme tanaman sebagai pembentuk gula fosfat yang dibutuhkan tanaman pada saat fotosintesis. Fotosintesis yang berjalan dengan baik akan menghasilkan fotosintat yang dapat digunakan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Lakitan (2004), menyatakan bahwa akar, batang dan daun merupakan bagian tanaman yang memanfaatkan fotosintat selama fase vegetatif.

Selain unsur hara makro seperti Nitrogen dan Fosfor, unsur hara mikro yang terkandung dalam

limbah biogas juga berperan dalam peningkatan jumlah daun tanaman jagung manis. Menurut Hakim dkk. (1986) unsur hara mikro adalah unsur hara yang diperlukan tanaman jagung manis dalam jumlah yang sangat kecil, tetapi fungsinya sangat penting dan tidak tergantikan seperti Besi (Fe) yang berperan sebagai aktivator, membawa beberapa enzim, membantu kelancaran proses fotosintesis, Pembentuk klorofil, dan berperan dalam fungsi reproduksi. Mangan (Mn) berperan sebagai aktivator bagi sejumlah enzim utama dalam siklus krebs, dibutuhkan untuk fungsi fotosintetik yang normal dalam kloroplas. Tembaga (Cu) berperan dalam metabolisme protein dan karbohidrat dan Seng (Zn) berperan sebagai aktivator dan membawa beberapa enzim.

Pemberian pupuk organik seperti limbah cair biogas mempunyai kelebihan yaitu dapat

memperbaiki kesuburan tanah. Menurut Lingga dan Marsono (2006) Pupuk organik sangat besar peranannya dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara, meningkatkan daya serap tanah terhadap air serta memperbaiki aktivitas kehidupan mikroorganisme menguntungkan didalam tanah dengan cara menyediakan bahan makanan bagi mikroorganisme tersebut.

### **Muncul Bunga Jantan dan Bunga Betina**

Hasil rata-rata pengamatan muncul bunga jantan dan bunga betina tanaman jagung manis yang telah dianalisis ragam menunjukkan bahwa pemberian limbah cair biogas berpengaruh nyata terhadap muncul bunga jantan dan betina tanaman manis. Hasil uji lanjut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata muncul bunga jantan dan betina jagung manis dengan pemberian limbah cair biogas (HST)

| Dosis Limbah Cair Biogas      | Bunga Jantan ( HST) | Bunga Betina ( HST) |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| 0 liter/4,5 m <sup>2</sup>    | 54,0000 b           | 56,750 b            |
| 3,75 liter/4,5 m <sup>2</sup> | 52,2500 a           | 53,500 a            |
| 2,5 liter/4,5 m <sup>2</sup>  | 52,0000 a           | 53,750 a            |
| 5 liter/4,5 m <sup>2</sup>    | 52,0000 a           | 53,500 a            |
| 6,25 liter/4,5 m <sup>2</sup> | 51,7500 a           | 53,500 a            |
| 7,5 liter/4,5 m <sup>2</sup>  | 51,7500 a           | 53,500 a            |

Angka-angka yang tidak diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa tanaman jagung manis yang diberi limbah cair biogas dapat mempercepat munculnya bunga jantan dan bunga betina. Pemberian dengan dosis 2,5 liter/4,5 m<sup>2</sup> sampai dosis 7,5 liter/4,5 m<sup>2</sup> berbeda nyata dengan 0 liter/4,5 m<sup>2</sup> limbah cair biogas, dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan sesamanya. Tanaman jagung manis yang tidak

diberi perlakuan limbah cair biogas menunjukkan waktu muncul bunga jantan dan bunga betina lebih lambat. Hal ini diduga karena tidak adanya penambahan unsur hara dari luar dan tanaman jagung manis hanya mengambil unsur hara yang berasal dari tanah saja. Ketersediaan hara yang rendah mengakibatkan proses fotosintesis yang berlangsung juga rendah sehingga dapat

memperlambat proses munculnya bunga. Semakin banyak dosis limbah cair biogas yang diberikan maka semakin banyak unsur hara yang diperoleh untuk mendukung pertumbuhan tanaman jagung manis.

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan dengan dosis 2,5 liter/4,5 m<sup>2</sup> sampai dengan perlakuan 7,5 liter/4,5 m<sup>2</sup> tidak mempengaruhi munculnya bunga jantan dan bunga betina tanaman jagung manis. Hal ini diduga karena faktor genetik, sesuai dengan pendapat Lakitan (2004) yang menyatakan bahwa tanaman akan menghasilkan bunga bila mempunyai zat cadangan yang cukup dan juga ditentukan oleh sifat tanaman serta varietas yang digunakan. Bila varietas yang digunakan berasal dari varietas yang sama, umur berbunga akan berbeda tidak nyata karena tanaman yang berasal dari varietas yang sama akan cenderung mempunyai sifat-sifat yang sama pula.

Unsur hara yang berperan dalam pembungaan jagung manis

adalah Nitrogen (N) dan Fosfor (P). Unsur Nitrogen hanya dibutuhkan dalam jumlah sedikit, sedangkan P lebih banyak dibutuhkan untuk pembentukan bunga. Hal ini juga diungkapkan Marvelia (2006) bahwa unsur hara Nitrogen ikut berperan dalam pembungaan, namun peran Nitrogen tidak terlalu besar seperti halnya peran Fosfor dalam pembentukan bunga. Peran Fosfor dalam pembentukan bunga mempengaruhi pembentukan dan ukuran tongkol, karena tongkol merupakan perkembangan dari bunga betina.

#### **Berat Tongkol dengan Kelobot dan Tanpa Kelobot (g)**

Hasil rata-rata pengamatan berat tongkol dengan kelobot dan tanpa kelobot tanaman jagung manis yang telah dianalisis ragam menunjukkan bahwa pemberian limbah cair biogas berpengaruh nyata terhadap berat tongkol dengan kelobot dan tanpa kelobot. Hasil uji lanjut disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata berat tongkol dengan kelobot dan tanpa kelobot dengan pemberian berbagai dosis limbah cair biogas (gram).

| Dosis Limbah Cair Biogas      | Berat Tongkol dengan Kelobot (g) | Berat Tongkol tanpa Kelobot (g) |
|-------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| 0 liter/4,5 m <sup>2</sup>    | 181,25 c                         | 175,00 c                        |
| 2,5 liter/4,5 m <sup>2</sup>  | 237,50 b c                       | 181,25 c                        |
| 3,75 liter/4,5 m <sup>2</sup> | 262,50 b                         | 200,00 b c                      |
| 5 liter/4,5 m <sup>2</sup>    | 275,00 a b                       | 206,25 b c                      |
| 6,25 liter/4,5 m <sup>2</sup> | 337,50 a                         | 262,50 a                        |
| 7,5 liter/4,5 m <sup>2</sup>  | 343,75 a                         | 287,50 a                        |

Angka-angka yang tidak diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Data Tabel 4 menunjukkan bahwa tanaman jagung manis yang diberi perlakuan limbah cair biogas

menunjukkan perbedaan yang nyata untuk berat tongkol dengan kelobot. Perlakuan 5 liter/4,5 m<sup>2</sup> sampai 7,5 liter/4,5 m<sup>2</sup> berbeda nyata dengan

perlakuan 0 liter/4,5 m<sup>2</sup> sampai 3,75 liter/4,5 m<sup>2</sup>. Pemberian dengan dosis 5 liter/4,5 m<sup>2</sup> sampai dosis 7,5 liter/4,5 m<sup>2</sup> memberikan hasil terbaik dalam meningkatkan parameter berat tongkol dengan kelobot. Hal ini disebabkan karena tercukupinya unsur hara Fosfor yang terdapat pada limbah cair biogas yang mempengaruhi perkembangan ukuran tongkol dan biji. Adanya P tersedia, maka perkembangan tongkol akan menjadi baik. Sesuai dengan pendapat Koswara (1992), yang menyatakan bahwa Fosfor berperan dalam penyempurnaan pollen dan tongkol.

Pada Tabel 4, perlakuan dengan dosis 0 liter/4,5 m<sup>2</sup> sampai 3,75 liter/4,5 m<sup>2</sup> menunjukkan berat tongkol dengan kelobot terendah. Hal ini diduga bahwa dosis tersebut belum mampu untuk mencukupi perkembangan tongkol tanaman jagung manis. Menurut Tarigan dan Ferry (2007) bahwa apabila pertumbuhan tanaman terhambat, maka kelancaran translokasi unsur hara dan fotosintat ke bagian tongkol juga akan terhambat. Akibatnya, berat tongkol tanaman jagung akan ringan sehingga produksinya akan sedikit.

Fathan dkk. (1988) menyatakan bahwa peningkatan berat tongkol jagung manis seiring dengan proses fotosintesis maupun laju translokasi fotosintat ke bagian tongkol. Menurut Kristiani (2010) bahwa didalam tanaman Fosfor berfungsi membentuk ATP yang berperan dalam metabolisme seperti translokasi fotosintat dari daun ke buah. Selain unsur hara Fosfor, Kalium yang terkandung didalam limbah cair biogas juga berperan dalam peningkatan berat tongkol dengan kelobot. Hakim dkk. (1986)

menyatakan bahwa Kalium (K) berperan dalam proses absorpsi hara, pengaturan respirasi, transpirasi serta translokasi karbohidrat. Menurut Samadi dan Cahyono (1996) 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 tersebut.

Untuk parameter bobot tongkol tanpa kelobot, pada Tabel 4 menunjukkan bahwa berat tongkol tanpa kelobot yang diberi limbah cair biogas menunjukkan perbedaan yang nyata. Perlakuan dengan dosis 6,25 liter/4,5 m<sup>2</sup> dan 7,5 liter/4,5 m<sup>2</sup> berbeda nyata dengan perlakuan 0 liter/4,5 m<sup>2</sup> sampai 5 liter/4,5 m<sup>2</sup>. Pemberian dengan dosis 6,25 liter/4,5 m<sup>2</sup> dan 7,5 liter/4,5 m<sup>2</sup> merupakan perlakuan terbaik. Hal ini karena dengan ditingkatkannya dosis pupuk limbah cair biogas yang diberikan maka unsur hara yang terkandung didalam limbah cair biogas juga ikut meningkat, sehingga berat bobot tongkol semakin optimal pada jumlah pupuk yang semakin tinggi. Suplai unsur hara Nitrogen, Fosfor dan Kalium yang terkandung dalam limbah cair biogas memberikan peranan yang penting dalam pembentukan tongkol yang kaitanya dengan berat tongkol tanpa kelobot, khususnya Fosfor (0.21 %) yang mempengaruhi perkembangan ukuran tongkol dan biji dan Kalium berperan dalam mempercepat translokasi unsur hara dalam memperbesar kualitas tongkol.

Susilowati (2001) menyatakan bahwa unsur hara Fosfor sangat berpengaruh dalam pertumbuhan dan pembentukan hasil, dimana Fosfor berfungsi dalam

transfer energi dan proses fotosintesis. Ketersediaan Fosfor dalam jumlah yang cukup pada awal pertumbuhan akan mempengaruhi bagian reproduktif lainnya, terutama pada pembentukan buah. Menurut Nyakpa dkk. (1988) unsur Fosfor dapat meningkatkan tingginya jumlah produksi tanaman, perbaikan hasil serta mempercepat matangnya buah. Pertumbuhan tanaman yang tinggi tentu akan meningkatkan proses fotosintesis serta menghasilkan fotosintat yang dapat ditranslokasikan untuk pengisian biji dan buah jagung, sehingga berat tongkol per tanaman menjadi tinggi.

Sarief (1986) menyatakan bahwa tersedianya unsur hara yang cukup pada saat pertumbuhan menyebabkan aktivitas metabolisme tanaman akan lebih aktif sehingga proses pemanjangan dan diferensiasi sel akan lebih baik yang akhirnya dapat mendorong peningkatan bobot Tabel 5. Rata-rata diameter tongkol jagung manis dengan pemberian berbagai dosis limbah cair biogas (cm).

buah. Hakim dkk. (1986) menyatakan Jumlah tongkol per tanaman berkaitan dengan tinggi tanaman dan jumlah daun. Bertambahnya tinggi tanaman yang juga mengakibatkan penambahan ruas batang tempat keluarnya daun sehingga mempengaruhi jumlah daun yang dihasilkan. daun sebagai tempat berlangsungnya proses fotosintesis pun akan menghasilkan fotosintat yang akan berpengaruh terhadap pertumbuhan jumlah tongkol per tanaman.

### Diameter Tongkol

Hasil rata-rata pengamatan diameter tongkol tanaman jagung manis yang telah dianalisis ragam menunjukkan bahwa pemberian limbah cair biogas berpengaruh nyata terhadap diameter tongkol tanaman manis. Hasil uji lanjut disajikan pada Tabel 5.

| Dosis Limbah Cair Biogas      | Rata-rata Diameter Tongkol (cm) |
|-------------------------------|---------------------------------|
| 0 liter/4,5 m <sup>2</sup>    | 3,8825 c                        |
| 2,5 liter/4,5 m <sup>2</sup>  | 4,4025 b                        |
| 3,75 liter/4,5 m <sup>2</sup> | 4,4225 b                        |
| 5 liter/4,5 m <sup>2</sup>    | 4,4600 a                        |
| 6,25 liter/4,5 m <sup>2</sup> | 4,7350 a                        |
| 7,5 liter/4,5 m <sup>2</sup>  | 4,7350 a                        |

Angka-angka yang tidak diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji lanjut DNMR pada taraf 5%.

Rata-rata diameter tongkol (Tabel. 5) menunjukkan bahwa pemberian limbah cair biogas menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap parameter diameter tongkol. Perlakuan dengan dosis 5 liter /4,5 m<sup>2</sup> sampai dosis 7,5 liter/4,5 m<sup>2</sup> berbeda nyata dengan perlakuan dengan dosis 0 liter/4,5 m<sup>2</sup> sampai 3,75 liter/4,5 m<sup>2</sup>. Perlakuan

dengan dosis 5 liter/4,5 m<sup>2</sup> sampai dengan dosis 7,5 liter/4,5 m<sup>2</sup> merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan parameter diameter tongkol. Hal ini disebabkan karena limbah cair biogas mengandung hara makro khususnya Fosfor yang diserap oleh tanaman dalam memperbesar ukuran diameter tongkol jagung manis. Tanaman akan berproduksi optimum bila unsur hara

didalam tanah mampu diserap dalam jumlah yang cukup. Pertumbuhan dan produksi tanaman akan ditentukan oleh laju fotosintesis yang dikendalikan oleh ketersediaan unsur hara. Semakin banyak limbah cair biogas yang diberikan ke tanaman jagung manis, maka semakin besar diameter tongkol jagung. Menurut Tarigan dan Ferry (2007), unsur Fosfor (P) sangat mempengaruhi pembentukan tongkol. Fosfor (P) dapat memperbesar pembentukan buah, selain itu ketersediaan Fosfor Fosfor (P) sebagai pembentuk ATP akan menjamin ketersediaan energi bagi pertumbuhan sehingga pembentukan asimilat dan pengangkutan ke tempat penyimpanan dapat berjalan dengan baik. Hal inilah menyebabkan besar kecilnya ukuran diameter tongkol yang dihasilkan.

Ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman jagung manis terutama Fosfor dapat mempengaruhi fisiologis tanaman khususnya dalam produksi, dimana semakin besar diameter tongkol akan cenderung meningkatkan berat tongkol dan biji. Unsur Fosfor merupakan unsur yang

dibutuhkan dalam jumlah yang besar dalam pembentukan tongkol. Kristiani (2010) menyatakan bahwa tersedianya unsur hara yang cukup pada saat pertumbuhan menyebabkan metabolisme tanaman akan lebih aktif sehingga proses pemanjangan, pembelahan dan diferensiasi sel akan lebih baik dan akhirnya akan mendorong peningkatan bobot buah. Tersedianya unsur Fosfor menyebabkan fotosintat yang dialokasikan ke buah menjadi lebih besar. Bara dan Chozin (2009), mengatakan bahwa semakin lebar diameter tongkol, maka biji yang terdapat pada tongkol tersebut semakin banyak sehingga bobot biji yang terdapat pada tongkol juga semakin besar sehingga hasil semakin besar.

#### Produksi Per Plot (g)

Hasil rata-rata pengamatan produksi per plot tanaman jagung manis yang telah dianalisis ragam menunjukkan bahwa pemberian limbah cair biogas berpengaruh nyata terhadap produksi per plot. Hasil uji lanjut disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata produksi per plot jagung manis dengan pemberian berbagai dosis limbah cair biogas.

| Dosis Limbah Cair Biogas      | Rata-rata Berat Produksi per Plot (g) | Berat Produksi Ton/Ha |
|-------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| 0 liter/4,5 m <sup>2</sup>    | 3575,0 d                              | 6,61                  |
| 2,5 liter/4,5 m <sup>2</sup>  | 4115,0 c d                            | 7,76                  |
| 6,25 liter/4,5 m <sup>2</sup> | 4825,0 b c                            | 9,10                  |
| 3,75 liter/4,5 m <sup>2</sup> | 4950,0 b c                            | 9,34                  |
| 5 liter/4,5 m <sup>2</sup>    | 5300,0 a b                            | 10                    |
| 7,5 liter/4,5 m <sup>2</sup>  | 5900,0 a                              | 11                    |

Angka-angka yang tidak diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Rata-rata produksi per plot tanaman jagung manis pada Tabel 6 yang diberi limbah cair biogas

menunjukkan perbedaan yang nyata. Pemberian dengan dosis 5 liter dan 7,5 liter berbeda nyata dengan perlakuan 0 liter, 2,5 liter, 6,25 liter

dan 3,75 liter. Perlakuan dengan dosis 7,5 liter/4,5 m<sup>2</sup> memberikan hasil terbaik dalam meningkatkan produksi per plot. Hal ini diduga bahwa limbah cair biogas menyediakan hara khususnya Nitrogen yang berperan dalam mempercepat masa vegetatif, Fosfor dalam memperbaiki kualitas bobot tongkol dan Kalium dalam mempercepat reaksi laju foto sintesis dan translokasi dalam meningkatkan bobot tongkol (Retno dan Darminanti, 2009). Perlakuan dengan dosis 6,25 liter menunjukkan berat produksi per plot terendah dibandingkan dengan perlakuan 3,75 liter, hal ini disebabkan karena beberapa faktor yaitu, efisiensi penyerapan hara yang cukup rendah oleh tanaman, sebagian pupuk terjerap dan terikat (*fixation*) di dalam partikel tanah sehingga menjadi tidak tersedia bagi tanaman dan kehilangan hara akibat proses penguapan dan pencucian hara oleh air pengairan/penyiraman menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat.

Menurut Hakim dkk. (1986), peranan Fosfor bagi tanaman jagung manis adalah sebagai pembelahan sel, pembentukan bunga, buah dan biji. Unsur Kalium diserap dan dibutuhkan tanaman jagung mulai dari awal pertumbuhan, pembungaan dan pembentukan kelobot. Kalium (K) mampu meningkatkan kualitas buah karena bentuk, dan warna yang lebih baik. Hakim dkk. (1986) menyatakan bahwa apabila pertumbuhan tanaman terhambat, maka kelancaran translokasi unsur hara dan fotosintat ke bagian tongkol juga akan terhambat. Akibatnya, berat tongkol tanaman jagung akan ringan sehingga produksinya akan sedikit.

Dari data tabel produksi per plot, hasil produksi yang didapatkan belum maksimal mengingat potensi dari deskripsi tanaman jagung manis mampu memproduksi 33 ton/ha -35 ton/ha, sementara hasil yang didapatkan hanya sekitar 6 – 11 ton/ha. Rendahnya hasil yang didapatkan karena unsur hara yang terdapat dalam limbah cair biogas masih belum mencukupi untuk kebutuhan optimum pertumbuhan tanaman jagung manis. Pemberian pupuk organik belum mampu memenuhi kebutuhan hara tanaman, karena perlu mengalami proses dekomposisi terlebih dahulu agar bisa diserap oleh tanaman.

## Kesimpulan dan Saran

### Kesimpulan

1. Pemberian limbah cair biogas memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, muncul bunga jantan dan bunga betina, berat tongkol dengan kelobot dan berat tongkol tanpa kelobot, diameter tongkol dan produksi per plot.
2. Pemberian berbagai dosis limbah cair biogas dengan dosis 7 liter/4,5 m<sup>2</sup> memperlihatkan pertumbuhan dan produksi yang baik terhadap jagung manis

### Saran

Untuk memperoleh hasil produksi jagung manis yang tinggi disarankan menggunakan dosis pupuk limbah cair biogas dengan dosis 7 liter/4,5 m<sup>2</sup>.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2013. **Produksi Padi dan Palawija**. <http://riau.bps.go.id/press-releases/2010/produksi-padi-dan-palawija.html>. Diakses pada 02 Januari 2015.
- Bara dan Chozin. 2009. **Pengaruh dosis pupuk kandang dan frekuensi pemberian pupuk urea terhadap pertumbuhan dan produksi jagung (*Zea mays*. L) di lahan kering**. Makalah Seminar Departemen Agronomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Hlm 7.
- Fathan, R. M., Raharjo dan A. K. Makarim. 1988. **Hara Tanaman Jagung** dalam Subandi, M. Syam dan A. Widjojo(Eds). Jagung. Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Bogor.
- Gardner, F. P. R. B. Pearce, R. L. Mitchell. 1991. **Fisiologi Tanaman Budidaya**. UI Press. Jakarta.
- Hakim, N., A.M. Lubis, M.A. Pulung, M.Y. Nyakpa, M.G. Amrah dan G.B. Hong. 1986. **Pupuk dan Pemupukan**. BKS-PTN-Barat/WUAE Project. Palembang.
- Humphries S. C., dan A. W. Wheler. 1963. **Annu. Rev. Plant Fisiology**, 14 : 385410.
- Koswara, J. 1992. **Budidaya jagung manis (*Zea mays saccharata*. Sturt)**. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. 50 Hal.
- Kristiani. 2010. **Uji berbagai pupuk organik cair terhadap produksi jagung manis (*Zea mays saccharata*. Sturt) pada Dystrudept**. Skripsi Program Studi Agroteknologi Jurusan Agroteknologi Universitas Riau. Pekanbaru.
- Lakitan, B. 2004. **Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan**. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Leira. 2012. **Pupuk dan Pemupukan**. [http://leira-fruit.blogspot.com/2012/09/pupuk-dan-pemupukan\\_1199.html](http://leira-fruit.blogspot.com/2012/09/pupuk-dan-pemupukan_1199.html). diakses pada tanggal 8 Januari 2015.
- Lingga, dan Marsono. 2006. **Petunjuk Penggunaan Pupuk**. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Lingga. 2007. **Petunjuk Penggunaan Pupuk**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Marvelia, S.D, 2006. **Produksi tanaman jagung manis (*zea mays l. saccharata*) yang diperlakukan dengan kompos kascing dengan dosis yang berbeda**. Buletin Anatomi dan Fisiologi Vol. XIV, No. 2, Oktober 2006. Yogyakarta.
- Notohadiprawiro, T; S. Soekodarmodjo; dan E. Sukana. 2006. **Pengelolaan Kesuburan Tanah dan Peningkatan Efisiensi Pemupukan**. Repro Ilmu Tanah Universitas Gajah Mada.
- Nyakpa, M. Y. A. M. Lubis., M. A Pulungan., A. G. Amrah., Munawar., GO. B Hong dan N. Hakim. 1988. **Kesuburan Tanah**. Universitas Lampung.

- Purwaningsih, D. 2009. **Kotoran ternak sapi untuk bbm alternatif yang ramah lingkungan.** Jurdik Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta. Program BIRU (Biogas Rumah).
2014. **Pengelolaan dan Pemanfaatan bio slurry.** pdf. Jakarta.
- Retno dan Darminanti. S. 2009. **Pengaruh Dosis Kompos Dengan Stimulator Tricoderma Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea Mas L.*).** Varietas pioner – 11 Pada Lahan Kering. Jurnal BIOMA. Vol . 11. No 2. Hal 69 -75.
- Samadi, B dan Cahyono. 1996. **Hubungan pemberian limbah kelapa sawit dengan pertumbuhan dan produksi ercis.** Jurnal Hortikultura. Puslitbang Hortikultura. Jakarta.
- Sarief, E.S. 1986. **Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian.** Pustaka Buana. Bandung. 182 Hal.
- Suprpto, Ir. HS . 2004. **Bertanam jagung.** Penebar swadaya. Jakarta.
- Surianta, S. 1988. **Pupuk dan Pemupukan.** PT Mediatama Sarana. Jakarta.
- Susilowati. 2001. **Pengaruh pupuk kalium N, P dan K terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis (*Zea mays saccharata Sturt.*).** Jurnal Budidaya Pertanian. Vol. 7(1):36-45.
- Tarigan, Ferry H. 2007. **Pengaruh pemberian pupuk organik green giant dan pupuk daun super terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung (*Zea mays. L.*).** Jurnal Agrivigor 23 (7): 78-85.
- Thomas, R. 2013. **Pertumbuhan Dan Produksi Jagung (*Zea Mays L.*) Pada Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit.** Jurnal Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Taman siswa Padang.
- Yuliarti, N. 2007. **Media Tanam dan Pupuk untuk *Athurium* Daun.** Agromedia Pustaka. Jakarta.

