

**Pemberian Pupuk Limbah Biogas Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit
(*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Pre-Nursery**

Granting of Biogas Waste Fertilizer Against the growth of Seedlings of Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) In Pre-Nursery

Al Hikmatu Khoirudin¹, Sampoerno² dan Yunel Venita²

Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau
Jln. HR. Subrantas km 12,5 Simpang Baru, Pekanbaru, 28293

Email: *alhikmatukhoirudin@yahoo.co.id*

Hp : 082385465153

ABSTRACT

The oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) is a plant that has a fairly high economic value because it produces the world's largest vegetable oils. In Indonesia oil palm has a significance for the national economy, in addition to being able to create jobs as well as a source of obtaining country (foreign country). This research aims to know the influence of biogas liquid waste against the growth of seedlings of Palm and get a dose of the best nursery Pre-Nursery. Research using randomized complete design (RAL) non factorial consists of 5 treatments and four replicates. As for the treatment of: P0: 0 ml liquid waste biogas/plant, P1: 20 ml liquid waste/biogas plants, P2: 40 ml liquid waste/biogas plants, P3: 60 ml liquid waste biogas/plant, P4: 80 ml liquid waste/biogas plants. Based on the results of the analysis of the variety that the average grant of liquid waste biogas influential real against the high seeds, number of seeds, leaves diameter of seedlings, seeds, and dry weight ratio of oil palm seedlings root header in Pre-Nursery age ≤ 3 months. The best doses against the growth of seedlings of Palm Pre Nursery-aged ≤ 3 months i.e. 80 ml/plant.

Key words: *oil palm, waste biogas*

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan tanaman yang memiliki nilai ekonomis cukup tinggi karena menghasilkan minyak nabati terbesar di dunia. Di Indonesia kelapa sawit memiliki arti penting bagi perekonomian nasional, selain mampu menciptakan lapangan pekerjaan juga sebagai sumber perolehan negara (devisa negara), Indonesia merupakan salah satu produsen utama minyak sawit (Fauzi dkk., 2008).

Menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Riau (2013), luas areal perkebunan kelapa sawit di Provinsi Riau seluas 2.372.402 ha,

yang didominasi oleh perkebunan rakyat dan swasta, sedangkan menurut data Dinas Perkebunan Provinsi Riau (2014), tanaman kelapa sawit yang diremajakan tahun 2014 mencapai 10.247 ha. Dapat diperkirakan jika dalam 1 hektar terdapat 136 tanaman, maka tanaman yang dibutuhkan untuk *replanting* sebanyak 1.393.592 tanaman kelapa bibit sawit. Peremajaan tanaman kelapa sawit membutuhkan bibit berkualitas dalam jumlah yang banyak. Untuk memenuhi kebutuhan bibit maka diperlukan penanganan yang tepat dalam melakukan pembibitan kelapa sawit guna

mendapatkan bibit yang berkualitas. Menurut Santi dan Goenadi (2008), perawatan bibit yang baik di pembibitan awal melalui dosis pemupukan yang tepat merupakan salah satu upaya untuk mencapai hasil yang optimal dalam pengembangan budidaya kelapa sawit.

Pemupukan adalah usaha penyediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman pada tanah, karena pertumbuhan dan kesehatan tanaman sangat ditentukan oleh ketersediaan oleh unsur hara. Pemupukan yang baik ditentukan oleh dosis pupuk yang tepat. Ketepatan dosis dan waktu aplikasi sangat menentukan efisiensi pemupukan (Lubis, 2008). Pemupukan kelapa sawit dapat dilakukan dengan menggunakan pupuk organik, dimana pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari sisa-sisa tumbuhan dan hewan. Salah satu bahan organik yang baik digunakan sebagai pupuk adalah limbah cair biogas (Limbah cair biogas merupakan produk akhir dari pengolahan kotoran hewan untuk energi biogas).

Pemberian limbah cair biogas dari kotoran sapi sebagai bahan organik akan memperbaiki sifat-sifat tanah baik fisik, kimia maupun biologi tanah. Perbaikan sifat fisik tanah berakibat pada struktur tanah, bobot isi tanah, infiltrasi, permeabilitas, tata udara tanah dan daya pegang air. Secara kimiawi berperan dalam menentukan pertukaran anion/kation, meningkatkan pH tanah, C-organik, kejenuhan basa (KB) dan ketersediaan unsur hara. Sedangkan secara biologis merupakan sumber energi dan karbon bagi mikroba (Hadisuwito, 2007).

Limbah cair biogas (*bio-slurry*) adalah produk akhir pengolahan limbah yang berbentuk lumpur dan merupakan pupuk organik berkualitas tinggi yang kaya akan kandungan humus (Karki dkk., 2009). Limbah cair biogas merupakan pupuk organik yang sangat kaya akan unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman (Prariesta dan Winata, 2009). Oman (2003) menyatakan bahwa selain unsur N, P dan K terdapat unsur lain di dalam limbah cair biogas antara lain magnesium (Mg), kalsium (Ca), Tembaga (Cu), seng (Zn), asam amino dan lainnya. Berdasarkan analisis berat basah kandungan dalam pupuk cair limbah biogas yaitu C-organik 48%, N-total 2,9%, C/N 15,8%, P_2O_5 0,2%, K_2O 0,3% (Program Biru, 2011).

Penggunaan pupuk organik cair limbah cair biogas memiliki beberapa keuntungan dari pada pupuk organik padat karena pengaplikasiannya lebih mudah, unsur hara yang terkandung di dalamnya lebih mudah diserap tanaman dan mengandung mikroorganisme yang jarang terdapat dalam pupuk organik padat (Prariesta dan Winata, 2009).

Menurut Sutedjo dan Kartasapoetra (1991) dalam Munir (1996), pengaruh pemberian pupuk organik ke dalam tanah adalah memperbaiki struktur tanah, aerasi tanah, mempunyai efek pengikat yang baik atas partikel partikel tanah, serta kapasitas menahan air menjadi lebih baik. Hal tersebut membuat penulis tertarik untuk menguji dosis limbah cair biogas terhadap pertumbuhan dan perkembangan kelapa sawit di *Pre-Nursery*.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan waktu

Penelitian telah dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau Jalan Bina Widya Km 12,5 Simpang Baru Tampan, Pekanbaru. Penelitian ini

dilaksanakan pada bulan Maret sampai bulan Juni 2016.

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kecambah kelapa sawit varietas tenera (hasil persilangan Dura x Pisifera)

dari PPKS Medan, limbah cair biogas yang berasal dari Blok C (skp), Desa Kuantan Sako, Kec Logas Tanah Darat, Kabupaten Kuantan Singingi. Pupuk NPK, tanah *top soil* yang berasal dari kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *polybag* 14 cm x 22 cm, cangkul, parang, timbangan, ayakan, gelas ukur, *beker glass*, jangka sorong, gembor, oven, pH meter, naungan, *shading net*, alat tulis, alat dokumentasi dan alat penunjang lainnya.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan sehingga diperoleh 20 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdapat 2 bibit sehingga jumlah bibit seluruhnya adalah 40.

Adapun perlakuan limbah cair biogas terdiri dari 5 taraf perlakuan dosis yaitu:

P0 : 0 ml limbah cair biogas/tanaman
P1 : 20 ml limbah cair biogas/tanaman
P2 : 40 ml limbah cair biogas/tanaman
P3 : 60 ml limbah cair biogas/tanaman
P4 : 80 ml limbah cair biogas/tanaman

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam dengan model linear sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + K_i + \epsilon_{ij}$$

Dimana :

Y_{ij} = Hasil pengamatan dari pupuk limbah cair biogas ke-i untuk ulangan ke-j

μ = Nilai rata-rata umum

K_i = Pengaruh pupuk limbah cair biogas ke-i

ϵ_{ij} = Pengaruh galat satuan percobaan pada pupuk limbah cair biogas ke-i pada taraf ke-j

Hasil dari analisis sidik ragam selanjutnya diuji lanjut dengan *Duncans New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Bibit Kelapa Sawit

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit kelapa sawit umur 3 bulan.

Setelah diuji lanjut dengan menggunakan uji DNMRT pada taraf 5% (Lampiran 3.1). Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi bibit kelapa sawit (cm) umur 3 bulan dengan pemberian limbah cair biogas.

Limbah Cair Biogas (ml/tanaman)	Tinggi tanaman (cm)
0	23,125 b
20	23,375 ab
40	24,250 ab
60	26,750 ab
80	28,125 a

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

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian limbah cair biogas dosis 80 ml/tanaman

merupakan rata-rata tinggi bibit kelapa sawit tertinggi yaitu 28,125 cm, berbeda

nyata dengan pemberian limbah cair biogas dosis 0 ml/tanaman, namun berbeda tidak nyata dengan limbah cair biogas dosis 20 ml/tanaman, 40 ml/tanaman dan 60 ml/tanaman. Hal ini diduga bahwa limbah biogas sebagai bahan organik berperan dalam memperbaiki sifat-sifat tanah baik fisik, kimia maupun biologi. Perbaikan sifat fisik tanah yaitu meliputi struktur tanah, bobot isi tanah, infiltrasi, permeabilitas, tata udara tanah dan daya pegang air. Secara kimiawi berperan dalam menentukan pertukaran anion/kation, meningkatkan pH tanah, C-organik, kejenuhan basa (KB) dan ketersediaan unsur hara. Sedangkan secara biologis merupakan sumber energi dan karbon bagi mikroba.

Hanafih (2010), menyatakan bahwa bahan organik merupakan koloidal organik yang bermuatan listrik, sehingga secara fisik berpengaruh terhadap struktur tanah, dan secara kimiawi berperan dalam menentukan kapasitas pertukaran anion/kation sehingga berpengaruh penting terhadap ketersediaan hara dan secara biologis merupakan sumber energi dan karbon bagi mikroba, hasil mineralisasi bahan organik terombak merupakan anion/kation hara tersedia bagi tanaman dan mikroba.

Pemberian limbah biogas dapat menyediakan unsur hara nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) pada media tanam. Hal ini diduga dengan adanya unsur hara makro nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) dapat mengaktifkan sel-sel tanaman yang dapat mendorong terbentuknya sel baru sehingga berpengaruh terhadap tinggi tanaman. Hakim dkk, (1986) menyatakan bahwa tersedianya unsur hara makro nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) dalam tanah akan dapat mengaktifkan sel-sel yang meristematik pada ujung batang sehingga dapat memperlancar fotosintesis sehingga

akan meningkatkan penumpukan bahan organik yang selanjutnya pertumbuhan tinggi meningkat. Menurut Lingga dan Marsono (2006), bahwa penambahan unsur hara nitrogen (N) dapat merangsang pertumbuhan vegetatif yaitu cabang, batang, dan daun yang merupakan komponen penyusun asam amino, protein dan pembentukan protoplasma sel sehingga dapat merangsang pertumbuhan tinggi tanaman. Selain unsur hara N, adanya unsur hara P dapat berperan dalam proses respirasi dan metabolisme tanaman menjadi lebih baik sehingga pembentukan asam amino dan protein guna pembentukan sel baru dapat terjadi dan dapat menambah tinggi bibit kelapa sawit, kemudian unsur hara K dapat membantu proses fotosintesis dan dapat merangsang pertumbuhan tinggi. Unsur hara K juga berperan dalam pertumbuhan tinggi tanaman karena membantu metabolisme karbohidrat dan mempercepat pertumbuhan jaringan meristematik. Nyakpa dkk, (1988) menyatakan proses pertambahan tinggi bibit kelapa sawit didahului dengan terjadinya sel atau peningkatan jumlah sel daun dan pembesaran ukuran apabila unsur hara dapat tercukupi.

Unsur hara dalam tanah akan dapat terserap dengan baik akibat perbaikan sifat-sifat tanah, sehingga akar dapat menyerap dan mentranslokasikan unsur hara keseluruh organ tanaman khususnya untuk pertumbuhan tinggi bibit kelapa sawit. Menurut Hakim dkk, (1986) bahwa ketersediaan unsur hara tanaman tidak terlepas dari kondisi tanah. Kondisi tanah yang baik akan mendukung pertumbuhan awal bibit yang menentukan pertumbuhan bibit. Sedangkan menurut Harjadi (1991), tanaman akan tumbuh dengan baik apabila unsur hara yang dibutuhkan cukup tersedia dalam tanah yang dapat diserap oleh tanaman.

Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan berpengaruh nyata terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit umur 3 bulan. Setelah diuji lanjut dengan

menggunakan uji DNMRT pada taraf 5% (Lampiran 3.2). Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun bibit kelapa sawit (helai) umur 3 bulan dengan pemberian limbah cair biogas.

Limbah Cair Biogas (ml/tanaman)	Jumlah Daun (helai)
0	5,125 b
20	5,375 ab
40	5,375 ab
60	5,625 ab
80	6,125 a

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

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian limbah cair biogas dosis 80 ml/tanaman merupakan rata-rata jumlah daun bibit kelapa sawit terbanyak yaitu 6,125 helai, berbeda nyata dengan pemberian limbah cair biogas dosis 0 ml/tanaman biogas dosis namun berbeda tidak nyata dengan limbah 20 ml/tanaman, 40 ml/tanaman dan 60 ml/tanaman. Hal ini diduga dengan pemberian limbah cair biogas 80 ml/tanaman dapat meningkatkan bahan organik dalam tanah dan dapat membantu aktifitas mikroorganisme didalam tanah. Dimana bahan organik didalam tanah merupakan sumber makanan, energi dan karbon bagi mikroorganisme. Mikroorganisme berperan dalam perombakan bahan organik di dalam tanah, sehingga struktur tanah menjadi lebih baik, unsur hara tersedia bagi tanaman dan dapat diserap tanaman dengan baik untuk pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Lingga (2006), bahwa bahan organik mampu memperbaiki

struktur tanah dengan membentuk butiran tanah yang lebih besar oleh senyawa perekat yang dihasilkan mikroorganisme yang terdapat pada bahan organik. Butiran tanah-tanah yang lebih besar akan memperbaiki permeabilitas dan agregat tanah sehingga daya serap serta daya ikat tanah terhadap air akan meningkat.

Pemberian limbah cair biogas akan menyumbangkan unsur hara yang dibutuhkan tanaman yaitu nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) yang merupakan unsur hara esensial sebagai penyusun protein dan klorofil. Lakitan (2007) menyatakan bahwa tanaman yang tidak mendapatkan tambahan nitrogen (N) akan tumbuh kerdil serta daun terbentuk juga lebih kecil, tipis dan jumlahnya akan sedikit, sedangkan tanaman yang mendapat tambahan unsur hara nitrogen maka daun akan lebih banyak dan lebar. Suriatna (1988) menyatakan bahwa fosfor (P) berperan dalam proses pembelahan sel, fotosintesis dan proses respirasi, sehingga mendorong pertumbuhan tanaman,

diantaranya penambahan jumlah daun. Jika fosfor rendah maka pertumbuhan akan terhambat. Menurut Dwijoseputro (1985) dalam Hardi (2008), tanaman akan tumbuh subur apabila unsur hara yang diperlukan oleh tanaman tersebut tersedia dalam jumlah yang sesuai untuk diserap tanaman sehingga mampu memberikan pengaruh baik bagi pertumbuhan tanaman khususnya penambahan jumlah daun.

Peningkatan jumlah daun juga dapat dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Hal ini didukung dengan pernyataan Lakitan (2000), bahwa faktor genetik sangat menentukan jumlah daun yang akan terbentuk. Fauzi dkk, (2002) menyatakan bahwa jumlah pelepah, panjang pelepah dan anak daun tergantung pada umur tanaman. Hardjadi (1996) menyatakan bahwa selain faktor genetik, faktor lingkungan juga mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan daun

seperti cahaya, suhu, udara dan ketersediaan unsur hara.

Dengan kondisi tersebut maka unsur hara nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) dalam medium akan lebih dimanfaatkan oleh bibit kelapa sawit untuk melakukan proses pembentukan daun. Nyakpa dkk, (1988) menyatakan bahwa proses pembentukan daun tidak terlepas dari peranan unsur hara seperti nitrogen (N) dan fosfat (P) yang terdapat pada medium tanah yang tersedia bagi tanaman. Kedua unsur hara ini berperan dalam pembentukan sel-sel baru dan komponen utama penyusun senyawa organik dalam tanaman seperti asam amino, asam nukleat, klorofil, ADP, dan ATP. Apabila tanaman mengalami defisiensi kedua unsur hara tersebut maka metabolisme tanaman akan terganggu sehingga proses pembentukan daun menjadi terhambat.

Diameter Bonggol Bibit Kelapa Sawit

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan berpengaruh nyata terhadap diameter bonggol bibit kelapa sawit umur 3 bulan. Setelah diuji lanjut dengan

menggunakan uji DNMRT pada taraf 5% (Lampiran 3.3). Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata diameter bonggol bibit kelapa sawit (cm) umur 3 bulan dengan pemberian limbah cair biogas.

Limbah Cair Biogas (ml/tanaman)	Diameter Bonggol (cm)
0	1,037 b
20	1,055 ab
40	1,062 ab
60	1,125 ab
80	1,262 a

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

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian limbah cair biogas dosis 80 ml/tanaman merupakan rata-rata diameter bonggol bibit kelapa sawit terbesar yaitu 1,262 cm, berbeda nyata dengan pemberian limbah cair biogas dosis

0 ml/tanaman, namun berbeda tidak nyata dengan pemberian limbah cair biogas dosis 20 ml/tanaman, 40 ml/tanaman dan 60 ml/tanaman. Hal ini diduga bahwa pemberian limbah cair biogas ke media dapat memperbaiki aerasi dan drainase

pada media, sehingga memberikan kondisi yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan akar, penyerapan unsur hara dan air akan menjadi lebih baik. Batang merupakan daerah akumulasi pertumbuhan tanaman khususnya pada tanaman yang lebih muda sehingga dengan adanya unsur hara dapat mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman diantaranya pembentukan klorofil pada daun sehingga akan memacu laju fotosintesis. Semakin laju fotosintesis maka fotosintat yang dihasilkan akan memberikan ukuran pertambahan diameter bonggol yang besar (Jumin, 1986).

Diameter bonggol merupakan indikator untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit yang baik, yang pada umumnya semakin besar perkembangan bonggol maka keadaan organ-organ bagian atasnya seperti tinggi batang, jumlah daun dan luas daun semakin baik pula. Selain itu semakin meningkat jumlah daun, akan semakin banyaknya penyerapan cahaya, maka fotosintesis akan meningkatkan pertambahan diameter bonggol. Jumin (1986), menyatakan bahwa semakin banyak daun maka semakin laju fotosintesis maka asimilat yang dihasilkan

akan memberikan pengaruh pada pertumbuhan bibit diantaranya diameter bonggol.

Pemberian limbah cair biogas diduga telah menyumbangkan unsur hara kalium (K) untuk pertambahan diameter bonggol bibit kelapa sawit. Hal ini sesuai dengan pernyataan Leiwakabessy (1998), bahwa unsur hara kalium (K) sangat berperan di dalam meningkatkan diameter bonggol tanaman, khususnya dalam peranannya sebagai jaringan yang menghubungkan antara akar dan daun pada proses transportasi unsur hara dari akar ke daun.

Unsur hara kalium (K) berperan dalam memperlancar fotosintesis dan membantu pembentukan protein dan karbohidrat. Lancarnya proses tersebut maka diikuti dengan banyaknya karbohidrat yang dihasilkan sehingga terjadi peningkatan pembentukan dan perkembangan sel-sel baru yang menyebabkan terjadinya peningkatan tinggi tanaman, diameter batang dan total luas daun. Hal ini didukung oleh pendapat Gardner dkk, (1991) bahwa pertambahan ukuran batang (tinggi dan diameter) terjadi akibat meningkatnya jumlah sel dan meluasnya sel.

Volume Akar Bibit Kelapa Sawit

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan berpengaruh nyata terhadap volume akar bibit kelapa sawit umur 3 bulan. Setelah diuji lanjut dengan

menggunakan uji DNMRT pada taraf 5% (Lampiran 3.4). Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata volume akar bibit kelapa sawit (ml) umur 3 bulan dengan pemberian limbah cair biogas.

Limbah Cair Biogas (ml/tanaman)	Volume Akar (ml)
0	2,475 b
20	3,900 ab
40	4,650 a
60	4,450 ab
80	4,150 ab

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

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian limbah cair biogas dosis 40 ml/tanaman merupakan rata-rata volume akar bibit kelapa sawit terbanyak yaitu 4,650 ml, berbeda nyata dengan pemberian limbah cair biogas dosis 0 ml/tanaman, namun berbeda tidak nyata dengan pemberian limbah cair biogas dosis 20 ml/tanaman, 60 ml/tanaman dan 80 ml/tanaman. Hal ini diduga pemberian limbah cair biogas telah mampu menyediakan unsur hara di dalam tanah dan dapat diserap tanaman dengan baik sehingga perkembangan akar tidak terganggu.

Pemberian limbah cair biogas pada medium tanaman sangatlah baik dimana limbah cair biogas itu sendiri merupakan salah satu pupuk organik yang tentunya berasal dari bahan organik yang baik untuk

mendukung pertumbuhan tanaman. Menurut Sutejo (2000) pemberian pupuk organik dapat meningkatkan aktifitas jasad tanah dan mempertinggi daya serap tanah terhadap unsur hara yang tersedia, karena struktur tanah menjadi meningkat sehingga akar dapat menyerap unsur hara dengan baik. Selain itu pertumbuhan perakaran tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya unsur hara dan air. Menurut lakitan (1996) bahwa yang mempengaruhi pola penyebaran akar antara lain adalah suhu, aerasi, ketersediaan air dan unsur hara. Selain itu pemberian limbah cair biogas dapat menyediakan unsur hara Kalium . Hakim dkk, (1986) juga menyatakan unsur hara Kalium berguna dalam memperkuat vigor tanaman, sehingga perakaran menjadi lebih baik.

Berat Kering Bibit Kelapa Sawit

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan berpengaruh nyata terhadap berat kering bibit kelapa sawit umur 3 bulan. Setelah diuji lanjut dengan

menggunakan uji DNMRT pada taraf 5% (Lampiran 3.5). Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5. Rata-rata berat kering bibit kelapa sawit (g) umur 3 bulan dengan pemberian limbah cair biogas.

Limbah Cair Biogas (ml/tanaman)	Berat Kering (g)
0	1,897 c
20	2,100 bc
40	2,652 ab
60	2,955 ab
80	3,437 a

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

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian limbah cair biogas dosis 80 ml/tanaman merupakan rata-rata berat kering bibit kelapa sawit terberat yaitu 3,437 g, berbeda nyata dengan pemberian limbah cair biogas dosis 0 ml/tanaman, 20 ml/tanaman, namun berbeda tidak nyata dengan pemberian limbah biogas cair

biogas dosis 40 ml/tanaman dan 60 ml/tanaman. Hal ini Berat kering tanaman mencerminkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis tanaman dari senyawa anorganik yaitu air dan CO₂ (Gardner dkk., 1991). Mikroorganisme dalam tanah menghasilkan CO₂ pada saat respirasi sehingga CO₂ dimanfaatkan

tanaman untuk fotosintesis. Unsur hara yang telah diserap akan memberikan kontribusi terhadap peningkatan berat kering tanaman.

Menurut Gardner, dkk (1991) proses pertumbuhan dan perkembangan dikendalikan oleh genotip dan lingkungan, tingkat pengaruhnya tergantung pada karakteristik tanaman tersebut. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman biasanya diukur secara berat basah dan kering. Namun beberapa ahli fisiologi lebih cenderung menggunakan berat kering sebagai indikator pertumbuhan tanaman karena berat kering mencerminkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis oleh tanaman.

Menurut Prawiranata dkk, (1995) berat kering tanaman mencerminkan status nutrisi suatu tanaman, dan berat kering tanaman merupakan indikator yang menentukan baik tidaknya suatu tanaman dan sangat erat kaitannya dengan ketersediaan hara. Tanaman akan tumbuh subur jika unsur hara yang dibutuhkan tanaman tersedia dalam jumlah yang cukup dan dapat diserap oleh tanaman. Dengan tersedianya unsur hara maka dapat merangsang tanaman untuk menyerap unsur hara lebih banyak serta merangsang fotosintesis. Hasil dari fotosintesis berupa fotosintat dan asimilat akan dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhan vegetatif.

Rasio Tajuk Akar Bibit Kelapa Sawit

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan berpengaruh nyata terhadap rasio tajuk akar bibit kelapa sawit umur 3 bulan. Setelah diuji lanjut dengan

menggunakan uji DNMRT pada taraf 5% (Lampiran 3.6). Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata rasio tajuk akar bibit kelapa sawit umur 3 bulan dengan pemberian limbah cair biogas.

Limbah Cair Biogas (ml/tanaman)	Rasio Tajuk Akar
0	1,877 c
20	2,385 bc
40	2,125 bc
60	2,555 b
80	3,182 a

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

Tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian limbah cair biogas dosis 80 ml/tanaman merupakan rata-rata rasio tajuk akar bibit kelapa sawit terbaik yaitu 3,182, berbeda nyata dengan pemberian limbah cair biogas dosis 0 ml/tanaman, 20 ml/tanaman, 40 ml/tanaman dan 60 ml/tanaman. Hal ini diduga pemberian limbah cair biogas menyediakan unsur hara bagi tanaman. Dengan ketersediaan unsur hara merupakan salah satu faktor

penting bagi pertumbuhan tanaman. Menurut Sarief (1986), bahwa ketersediaan unsur hara yang diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman sehingga berat tajuk meningkat. Rasio tajuk akar merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman yang mencerminkan kemampuan dalam penyerapan unsur hara serta proses metabolisme yang terjadi pada tanaman.

Hardjowigeno (2007) mengemukakan bahwa unsur P memberikan pengaruh yang baik melalui kegiatan yaitu pembelahan sel, pembentukan albumin, merangsang perkembangan akar, memperkuat batang dan metabolisme karbohidrat. Keadaan ini berhubungan dengan fungsi P dalam metabolisme sel, dijelaskan juga bila diberikan P ternyata pertumbuhan bagian akar lebih besar dibandingkan bagian atas tanaman. Namun laju pemanjangan akar juga dipengaruhi oleh faktor internal yang mempengaruhi laju fotosintesis yaitu laju translokasi hasil fotosintesis dari daun dan faktor lingkungan yang mempengaruhi yaitu suhu tanah dan kandungan air tanah (Lakitan, 1996).

Hasil berat kering tajuk akar menunjukkan penyerapan air dan unsur hara oleh akar yang ditranslokasikan ke tajuk tanaman. Ratio tajuk akar merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman, yang mencerminkan kemampuan dalam penyerapan unsur hara pada tanaman. Menurut Gardner dkk, (1991) perbandingan atau ratio tajuk dan akar mempunyai pengertian bahwa pertumbuhan suatu bagian tanaman diikuti dengan penambahan bagian tanaman lainnya. Ratio tajuk akar mempunyai kepentingan fisiologi yang menggambarkan salah satu tipe toleransi terhadap kekeringan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan bahwa pemberian limbah cair biogas terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit varietas Tenera (Dura x Pisifera) dari PPKS Medan di *Pre-Nursery* umur ≤ 3 bulan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pemberian limbah cair biogas berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi, jumlah daun, diameter bonggol, berat kering dan rasio tajuk akar bibit kelapa sawit varietas Tenera (Dura x Pisifera) dari PPKS Medan umur ≤ 3 bulan.
2. Pemberian limbah cair biogas dosis 80 ml/tanaman merupakan dosis

terbaik terhadap parameter tinggi bibit, jumlah daun bibit, diameter bonggol bibit, berat kering bibit dan rasio tajuk akar bibit kelapa sawit varietas Tenera (Dura x Pisifera) dari PPKS Medan umur ≤ 3 bulan.

Saran

Untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman bibit kelapa sawit varietas Tenera (Dura x Pisifera) dari PPKS Medan umur ≤ 3 bulan di *Pre-Nursery* sebaiknya diberikan limbah cair biogas dosis 80 ml/tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- | | |
|---|---|
| <p>Arief, Z. 2014. "Pengelolaan dan Pemanfaatan Bio-Slurry". Revisi Ketiga. Jakarta Revisi Ketiga. Cetak Biru, Jakarta.</p> <p>Ebet Stephanus Romunta Sinulingga, dkk. (2015). Pengaruh pemberian pupuk hayati cair dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di Pre-</p> | <p>Nursery. Jurnal Online Agroteknologi, Vol 3: 2337-6597.</p> <p>Fauzi, Y. 2002. Kelapa Sawit Budidaya Pemanfaatan Hasil dan Limbah, Analisis Usaha dan Pemasaran. Edisi Revisi. Penebar swadaya. Jakarta.</p> |
|---|---|

- Fauzy, Y., Widyastuti, Y. E. Satyawibawa, I., dan R. Hartono. 2008. **Kelapa Sawit**. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce dan R. H. Mitchel. 1991. **Fisiologi Tanaman Budidaya**. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Hadisuwito, S. 2007. **Membuat Pupuk Kompos Cair**. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Hakim, N., M. Y. Nyakpa, A. M. Lubis, Sutopo, G. N. Rusdi, G.B. Hong dan H. H. Bailey. 1986. **Dasar-Dasar Ilmu Tanah**. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Hanafiah, K.A. 2010. **Dasar-Dasar Ilmu Tanah**. Grafindo Persada. Jakarta.
- Hardjowigono, S. 1995. **Ilmu Tanah, Edisi Revisi**. Akademika Pressindo. Jakarta
- Harjadi, S. S. 1996. **Pengantar Agronomi**. PT. Gramedia. Jakarta.
- Jumin, H. B. 1986. **Ekologi Tanaman Suatu Pendekatan Fisiologi**. Rajawali. Jakarta.
- Karki, A. B, J. N. Shrestha, S. Bajgain and I. Sharma. 2009. **Biogas: As renewable source of energy in nepal theory and development**. BSP – Nepal. 262 p.
- _____. 2000. **Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman**. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lakitan, B. 2007. **Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman**. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Leiwakabessy, F.M. 1998. **Kesuburan Tanah Jurusan Ilmu Tanah**. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Lingga dan Marsono, 2006. **Petunjuk Penggunaan Pupuk**. Redaksi Agromedia, Jakarta
- Lubis, 2008. **Budidaya Kelapa Sawit PPKS**. Penerbit Sinar Media. Sumatera Utara.
- Nyakpa, A. M. Hakim, N. , M.Y. Lubis, S. G. Ngroho, M. R. Saul, M.A. Diha, G. B. Hong dan H. H Bailey. 1988. **Dasar- Dasar Ilmu Tanah**. Penerbit Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Oman, 2003. **Kandungan nitrogen (N) pupuk organik cair dari hasil penambahan urine pada limbah (sludge) keluaran instalasi gas bio dengan masukan feces sapi**. Skripsi jurusan ilmu produksi ternak. Intitut Pertanian Bogor. Bogor. (Tidak dipublikasikan).
- Pahan, I. 2008. **Panduan Lengkap Kelapa Sawit**. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Prariesta, D dan R. Winata. 2009. **Peningkatan kualitas pupuk organik cair dari limbah cair produksi biogas**. Tugas akhir jurusan teknik kimia. Institut

- Teknologi Sepuluh November.
Surabaya. (Tidak diterbitkan).
- Prawiranata, W, S. Harran dan P. Tjandronegoro. 1995. **Dasar – Dasar Fisiologi Tumbuhan II**. Fakultas Pertanian IPB. Bogor
- Program Biru. 2011. **Pedoman, Pengguna, Pengawas Pengelolaan dan Pemanfaatan Bio Slurry**. Yayasan Rumah Energi. Jakarta.
- Pusat Penelitian Kelapa Sawit, 2003. **Budidaya Kelapa Sawit**. Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). Medan.
- Rankine, I. 2003. **Buku Lapangan Seri Tanaman Kelapa Sawit**. Pusat Penelitian Perkebunan Marihat Pematang Siantar. Sumatera Utara.
- Rizqiani, N. F. Ambarwati, E. dan N. W. Yuwono. 2007. **Pengaruh dosis dan frekuensi pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) dataran rendah**. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan, Vol 7 : 43 – 53.
- Santi, L. S dan D. H. Goenadi. 2008. **Pupuk Organo-Kimia untuk Pemupukan Bibit Kelapa Sawit**. Menara Perkebunan Jakarta.
- Sarief S. 1985. **Konservasi Tanah dan Air**. Pustaka Buana. Bandung.
- Sutedjo dan Kartasapoetra dalam Refliati. 2011. **Pengaruh pemberian kompos sisa biogas kotoran sapi terhadap perbaikan beberapa sifat fisik ultisol dan hasil kedelai (*Glycine max* II)**. merli) jurnal hortikultura, volume 6: 178-179.
- Sutejo, M. M. 2002. **Pupuk dan Cara Pemupukannya**. PT Rineka Cipta. Jakarta.
- Umar. 2014. **”Biogas”** <http://www.AcademIa.Edu/3996530/Biogas/>. Di akses pada tanggal 9 Mei 2015.
- Wahyuni, S. 2009. **Biogas**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wicaksono, 2002. **Bahan Tanaman Kelapa Sawit**. Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan, Medan.