

**PENGARUH PEMBERIAN LIMBAH CAIR BIOGAS PADA MEDIA
TOPSOIL DAN SUBSOIL UNTUK PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN
KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) DI MAIN NURSERY**

**THE EFFECT APPLICATION OF LIQUID WASTE BIOGAS IN THE
TOP SOIL AND SUB SOIL MEDIA FOR THE GROWTH OF PALM OIL
(*Elaeis guineensis* Jacq.) PLANT SEEDS IN MAIN NURSERY**

Indra Suryandi Sitorus¹, Armaini² and Sukemi Saputra²
Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture University of Riau
indrasuryandisitorus@gmail.com
085372829774

ABSTRACT

The objective of this research was to study the effect of liquid waste biogas in the topsoil and subsoil media, and to determine the appropriate dosage for the growth of palm oil (*Elaeis guineensis* Jacq.) plant seeds in main nursery. The research was done in a Completely Randomized Design with two factors and was replicated three times. The first factor is the liquid waste biogas and the second factor is difference medium layer. Data were analyzed by analysis of variance (ANOVA) and further tested using Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at the level of 5%. The parameters observed were the increment of seeds height (cm), leaf number (midrib), tuber diameter (cm), ratio of the root crown (g), dry weight of seedling (g) and quality index of palm oil plant seeds (g). Combination the application of liquid waste biogas with top soil and sub soil were not significantly to all parameters. The combination liquid waste biogas dose of 300 ml/plant with top soil media tends to gave the best results. The application of liquid waste biogas showed the real impact on the leaf number accretion, tuber diameter, dry weight of seedlings and ratio of the root with crown. The application of liquid waste biogas dose of 300 ml/plant showed the best growth increment to oil palm seedlings varieties of topaz aged 3-6 month. Used of top soil media showed the good effect on dry weight of plant seed oil palm age 6 months.

Key word: liquid waste biogas, sub soil, top soil and oil palm seedlings.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan tanaman dengan nilai ekonomis yang cukup tinggi karena merupakan salah satu tanaman penghasil minyak nabati. Kelapa sawit memiliki arti penting karena mampu menciptakan kesempatan kerja bagi masyarakat dan sebagai sumber perolehan devisa negara. Sampai saat ini Indonesia

merupakan salah satu produsen utama minyak sawit dunia selain Malaysia dan Nigeria (Fauzi dkk, 2005). Berdasarkan Badan Pusat Statistik Riau (2012) mencatat luas areal perkebunan kelapa sawit pada tahun 2012 mencapai 2.372.402 ha dengan produksi sebesar 7.343.498 ton, dan dari luas areal lahan tersebut tercatat luas areal tanaman tua rusak mencapai 10.247 ha dengan rincian

1. Mahasiswa Jurusan Agroteknologi
2. Staf Pengajar Jurusan Agroteknologi
JOM FAPERTA Vol. 2 No. 2 Oktober 2015

9.862 ha Perkebunan Rakyat (PR), 0 ha Perkebunan Besar Negara (PBN), 385 ha Perkebunan Besar Swasta (PBS). Diperkirakan jika dalam satu hektar terdapat 136 tanaman, maka yang dibutuhkan untuk *replanting* tanaman tua rusak sebanyak 1.393.592 bibit. Kebutuhan bibit dalam jumlah besar tersebut diperlukan penanganan yang tepat pada tahap pembibitan.

Pembibitan merupakan tahap awal dalam pengelolaan tanaman yang dibudidayakan. Salah satu upaya yang dilakukan untuk mendapatkan bibit yang berkualitas adalah pemilihan benih unggul dari sumber benih berkualitas yang memiliki legalitas dari pemerintah. Pertumbuhan dan perkembangan bibit dapat didukung dengan menggunakan media tanam yang baik yang berfungsi sebagai tempat tumbuh dan perkembangan akar serta tempat tanaman mengabsorpsi unsur hara dan air. Media tanam yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan bibit adalah mempunyai aerasi dan drainase yang baik, serta dapat menyediakan unsur hara yang cukup bagi tanaman.

Media pembibitan kelapa sawit yang digunakan pada perkebunan besar maupun perkebunan rakyat adalah *topsoil* yang diambil sampai kedalaman 20 cm dari tanah mineral. Kebutuhan media tanah umumnya digunakan sebanyak 9 kg per *polybag* atau $\pm 9,5$ liter. Jika setiap 1 *polybag* dibutuhkan 9 kg medium tanah untuk pembibitan maka jumlah tanah yang dibutuhkan untuk medium pembibitan mencapai $109.567.856 \times 9 \text{ kg} = 986.110.704 \text{ kg}$ (986.110,7 ton). Pengadaan bibit dalam jumlah besar akan membutuhkan tanah sebagai media dalam jumlah banyak,

sedangkan ketersediaan *topsoil* semakin berkurang. Oleh sebab itu perlu dicari media lain yang tersedia dalam jumlah banyak tetapi tetap dapat menunjang pertumbuhan bibit secara baik. Salah satu diantaranya adalah tanah lapisan bawah (*subsoil*) yang kurang subur namun lebih banyak tersedia dan mudah untuk didapatkan. Tingkat kesuburan *subsoil* yang tidak sebaik media tanam *topsoil* dapat diperbaiki apabila dalam aplikasinya dicampur dengan pupuk organik sehingga media tanam *subsoil* benar-benar dapat menggantikan peran *topsoil* sebagai media tanam pembibitan kelapa sawit.

Menurut Risza (1994), untuk mendapatkan bibit dalam kondisi baik pada pembibitan utama atau lanjutan perlu dilakukan pemupukan. Pupuk dapat dibedakan menjadi dua, yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk organik berperan penting dalam kesuburan tanah, yaitu untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk anorganik yang sering digunakan dalam kegiatan pertanian adalah pupuk yang mengandung unsur N, P dan K. Penggunaan pupuk anorganik terbukti mampu meningkatkan hasil pertanian, namun penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus tanpa diimbangi pupuk organik dapat merusak tanah dan menimbulkan pencemaran lingkungan.

Salah satu pupuk organik yang dapat digunakan adalah limbah cair biogas. Produk limbah cair biogas ini merupakan hasil pengolahan biogas berbahan kotoran ternak sapi dan air melalui proses tanpa oksigen (anaerobik). Sisa fermentasi atau limbah cair biogas ini dapat digunakan sebagai pupuk organik yang berkualitas tinggi.

Bahan organik dari limbah cair biogas berbahan dasar kotoran sapi dapat membantu menyuburkan lahan dan menambah nutrisi serta mengendalikan penyakit pada tanah, didukung dengan jumlah kotoran sapi yang berlimpah dan tersedia secara bebas. Sapi yang memiliki bobot 520 kg - 640 kg menghasilkan kotoran 29 kg/hari - 50 kg/hari (Wahyuni, 2011). Berdasarkan hal tersebut, maka pemanfaatan kotoran ternak sapi sangat berpotensi untuk dijadikan pupuk organik bagi tanaman.

Permasalahan yang dihadapi sampai saat ini adalah belum diketahui berapa dosis pupuk limbah cair biogas yang efektif dan efisien terhadap pertumbuhan pembibitan kelapa sawit di *main nursery*, dan apakah limbah cair biogas berpotensi sebagai bahan pembenah tanah (*ameliorant*) pada media tanam *subsoil* dengan harapan dapat dijadikan medium pengganti media tanam *topsoil* untuk pertumbuhan kelapa sawit di *main nursery*.

Berdasarkan hal tersebut, penulis telah melakukan penelitian tentang **“Pengaruh Pemberian Limbah Cair Biogas pada Media Topsoil dan Subsoil untuk Pertumbuhan Bibit Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Main Nursery”**.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk limbah cair biogas hasil olahan dari kotoran sapi, pupuk NPK Mutiara, fungisida Dithane M-45, insektisida Sevin 85 S, lapisan tanah atas (*topsoil*), lapisan tanah bawah (*subsoil*) dan bibit kelapa sawit hasil persilangan Dura Deli x Pesifera Ekona berumur

3 bulan yang berasal dari PPKS Topaz.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan, gelas ukur, oven, cangkul, *polybag* hitam 35 cm x 40 cm, parang, gembor, ayakan, alat tulis, kertas label, alat dokumentasi, *handsprayer*, tali rafia, *cutter*, corong, paranet, meteran, ember plastik, amplop padi dan jangka sorong.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial dan terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah dosis pupuk limbah cair Biogas yang terdiri dari 4 taraf yaitu:

L0 : tanpa limbah cair biogas

L1 : limbah cair biogas dosis 100 ml/tanaman

L2 : limbah cair biogas dosis 200 ml/tanaman

L3 : limbah cair biogas dosis 300 ml/tanaman

Faktor kedua adalah lapisan tanah yang terdiri dari 2 taraf yaitu:

T1 : Tanah lapisan atas (*top soil*)/ 9 kg/ tanaman

T2 : Tanah lapisan bawah (*sub soil*)/ 9 kg/ tanaman

Dengan demikian terdapat 8 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan, sehingga seluruhnya terdapat 24 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 2 tanaman yang juga digunakan sebagai sampel, sehingga jumlah bibit yang digunakan sebanyak 48 bibit kelapa sawit.

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan sidik ragam atau *analysis of variance* (ANOVA) dengan model linier sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + L_i + T_j + (LT)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana:

Y_{ijk} = Nilai hasil pengamatan pada pemberian pupuk limbah cair biogas pada taraf ke -i dan faktor lapisan tanah pada taraf ke -j pada ulangan ke -k.

μ = Rata - rata nilai tengah umum

L_i = Pengaruh faktor pemberian pupuk limbah cair biogas pada taraf ke -i

T_j = Pengaruh faktor lapisan tanah pada taraf ke -j

(LT)_{ij} = Pengaruh interaksi pemberian pupuk limbah cair biogas pada taraf ke -i dengan faktor lapisan tanah taraf ke -j.

ε_{ijk} = Pengaruh *error* pupuk limbah cair biogas pada taraf ke -i dan lapisan tanah taraf ke -j dan ulangan ke -k

Hasil analisis sidik ragam dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

Parameter Pengamatan

Pertambahan tinggi bibit (cm), pertambahan jumlah daun (pelepah), pertambahan diameter bonggol (cm), rasio tajuk akar (g), berat kering bibit (b), indeks mutu bibit (g).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertambahan Tinggi Bibit Tanaman Kelapa Sawit (cm)

Berdasarkan sidik ragam diketahui bahwa faktor limbah cair biogas dan faktor media tanam serta kombinasi limbah cair biogas dengan media tanam menunjukkan pengaruh tidak nyata. Setelah diuji lanjut dengan *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5% diperoleh hasil yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata pertambahan tinggi bibit tanaman kelapa sawit umur 3-6 bulan dengan pemberian limbah cair biogas di media *topsoil* dan *subsoil* (cm)

Dosis Limbah Cair Biogas	Lapisan Tanah		Rerata
	<i>Topsoil</i>	<i>Subsoil</i>	
0 ml/tanaman	16.30 ab	14.18 b	15.24 b
100 ml/tanaman	20.13 ab	17.43 ab	18.78 ab
200 ml/tanaman	21.11 ab	17.90 ab	19.50 ab
300 ml/tanaman	23.88 a	20.75 ab	22.31 a
Rerata	20.35 a	17.56 a	

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

Data pada Tabel 2 menunjukkan pertambahan tinggi bibit kelapa sawit yang tertinggi terdapat pada perlakuan limbah cair

biogas dosis 300 ml/tanaman yaitu 22,31 cm, berbeda nyata dengan pemberian limbah cair biogas dosis 0 ml/tanaman dengan pertambahan

tinggi bibit yang terendah yaitu 15,24 cm, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini karena unsur hara yang terkandung pada limbah cair biogas dosis 300 ml/tanaman tersedia lebih banyak bagi tanaman, sehingga unsur hara yang berperan dalam fotosintesis mampu meningkatkan laju fotosintesis. Meningkatnya laju fotosintesis maka penambahan tinggi bibit kelapa sawit juga meningkat. Menurut Heddy (1987) penambahan tinggi tanaman disebabkan karena terjadinya pembelahan dan perpanjangan sel yang didominasi pada bagian pucuk.

Data dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa pemberian limbah cair biogas dosis 0 ml/tanaman menunjukkan penambahan tinggi bibit terendah, hal ini karena tanaman sepenuhnya mengambil unsur hara yang ada didalam media tanam tanpa ada penambahan bahan organik yang mampu memperbaiki kesuburan tanah. Pernyataan ini didukung oleh Soegiman (1982) yang mengungkapkan bahwa bahan organik merupakan sumber penting kedua unsur hara makro maupun mikro, walaupun unsur hara yang terkandung pada pupuk organik tidak selalu mudah tersedia bagi tanaman tetapi jika terdekomposisi dengan baik tentu merupakan faktor kesuburan tanah yang amat penting.

Pemakaian media *topsoil* cenderung meningkatkan penambahan tinggi bibit kelapa sawit tertinggi yaitu 20,35 cm, namun berbeda tidak nyata dengan pemakaian media *subsoil* yang menunjukkan penambahan tinggi bibit terendah yaitu 17,56 cm. Hal ini dapat dipahami karena tingkat kesuburan tanah lapisan *subsoil* memiliki kandungan bahan organik

yang rendah dan banyaknya senyawa $Fe_2 O_3 \cdot 3H_2O$ (limonit) yang membuat tanah berwarna kuning coklat berbeda dengan lapisan *topsoil* yang memiliki kandungan bahan organik lebih tinggi sehingga warna tanah lebih gelap. Pernyataan ini didukung oleh Sarief (1985) yang mengungkapkan bahwa ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Dwijosaputra (1985) juga menyatakan bahwa tanaman akan tumbuh baik dan subur apabila unsur hara yang dibutuhkan tanaman cukup tersedia untuk diserap tanaman.

Kombinasi limbah cair biogas dosis 300 ml/tanaman dengan media *topsoil* menunjukkan penambahan yang tertinggi 23,88 cm berbeda nyata dengan kombinasi limbah cair biogas dosis 0 ml/tanaman dengan media *subsoil* yang menunjukkan penambahan bibit terendah 14,18 cm, namun menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Hal ini dapat disebabkan kombinasi perlakuan limbah cair biogas dosis 300 ml/tanaman dengan media *topsoil* mampu menambah bahan organik dalam jumlah mencukupi, Limbah cair biogas mengandung unsur hara nitrogen sebesar 2,92%. Sarief (1986), mengatakan bahwa pertumbuhan tinggi tanaman terjadi akibat adanya proses pembelahan sel yang akan berjalan cepat dengan adanya ketersediaan nitrogen nitrogen yang cukup.

Selain unsur nitrogen, kalium juga berperan dalam pertumbuhan tinggi tanaman karena unsur kalium membantu metabolisme karbohidrat dan mempercepat pertumbuhan

jaringan meristematik. Menurut Setyamidjaja (1983), pemberian pupuk yang sesuai dengan jenis kebutuhan tanaman, maka akan aktif mendorong pertumbuhan dan perkembangan seluruh jaringan tanaman.

Pertambahan Jumlah Daun Bibit Tanaman Kelapa Sawit (pelepah)

Berdasarkan sidik ragam diketahui bahwa faktor limbah cair biogas menunjukkan pengaruh nyata terhadap pertambahan jumlah daun bibit kelapa sawit, sedangkan faktor media tanam dan kombinasi limbah cair biogas dengan media tanam menunjukkan pengaruh tidak nyata. Setelah diuji lanjut dengan DNMR pada taraf 5% diperoleh hasil yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata pertambahan jumlah daun bibit tanaman kelapa sawit umur 3-6 bulan dengan pemberian limbah cair biogas di media *topsoil* dan *subsoil* (pelepah)

Dosis Limbah Cair Biogas	Lapisan Tanah		Rerata
	<i>Topsoil</i>	<i>Subsoil</i>	
0 ml/tanaman	4.33 ab	4.16 b	4.25 b
100 ml/tanaman	5.00 ab	5.00 ab	5.00 ab
200 ml/tanaman	5.50 ab	5.16 ab	5.33 a
300 ml/tanaman	5.66 a	5.33 ab	5.50 a
Rerata	5.12 a	4.91 a	

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

Data pada Tabel 3 menunjukkan pertambahan jumlah daun yang tertinggi terdapat pada perlakuan limbah cair biogas dosis 300 ml/tanaman yaitu 5,50 pelepah, berbeda nyata dengan pemberian limbah cair biogas dosis 0 ml/tanaman yang menunjukkan pertambahan jumlah daun terendah yaitu 4.25 pelepah, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Semakin tinggi dosis pemberian limbah cair biogas, akan memberikan masukan unsur hara yang tercukupi untuk tanaman. Kandungan N pada limbah cair biogas 2.9% yang diserap tanaman, telah mencukupi kebutuhan unsur hara nitrogen yang dibutuhkan bibit tanaman kelapa sawit untuk

membentuk daun baru. Lakitan (1996) juga menyatakan unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah nitrogen. Bila tanaman kekurangan nitrogen, maka sintesa klorofil, protein dan pembentukan sel baru menjadi terhambat, akibatnya tanaman tidak mampu membentuk organ-organ seperti daun.

Pemakaian media *topsoil* cenderung menunjukkan pertambahan jumlah daun tertinggi yaitu 5,12 pelepah, namun berbeda tidak nyata dengan pemakaian media *subsoil* yang menunjukkan pertambahan jumlah daun terendah yaitu 4,91 pelepah. Hal ini dapat disebabkan bahan organik yang terdapat pada media *subsoil* belum mampu menyediakan unsur hara

yang cukup bagi tanaman, terlihat dari aktifnya akar tanaman untuk mendapatkan unsur hara sehingga akar tanaman pada media *subsoil* lebih panjang dan sedikit (lampiran 9). Pada media *topsoil* bahan organik mampu dimanfaatkan tanaman melalui aktivitas mikroorganisme di dalam tanah. Mikroorganisme ini mampu merombak bahan organik yang terdapat didalam tanah, sehingga struktur tanah menjadi lebih baik dan unsur hara tersedia bagi tanaman, serta dapat diserap dengan baik untuk pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Lingga (2003) 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.

Kombinasi pemberian limbah cair biogas 300 ml/tanaman dengan media *topsoil*, menunjukkan pertambahan jumlah daun tertinggi yaitu 5,66 pelepah, berbeda nyata dengan kombinasi pemberian limbah cair biogas dosis 0 ml/tanaman dengan media *subsoil*, yang menunjukkan pertambahan jumlah daun terendah yaitu 4,16 pelepah, namun menunjukkan perbedaan yang tidak nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Tanah lapisan *topsoil* memiliki kandungan bahan organik yang lebih banyak dari pada *subsoil* yang berperan untuk meningkatkan kemampuan menahan air, memperbaiki tekstur dan struktur tanah, meningkatkan daya jerap dan KTK serta kegiatan jasad mikro dalam membantu dekomposisi bahan

organik meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Dwijosaputra (1985), yang mengungkapkan bahwa tanaman akan tumbuh baik dan subur, apabila unsur hara yang dibutuhkan tanaman tersedia dalam jumlah yang cukup dan bentuk yang sesuai untuk diserap tanaman.

Unsur hara nitrogen pada limbah cair biogas 2.9% sangat dibutuhkan tanaman pada masa vegetatif, apabila tanaman mengalami defisiensi unsur hara tersebut, maka metabolisme tanaman akan terganggu, sehingga proses pembentukan daun menjadi terhambat. Menurut Lakitan (2007), tanaman yang tidak mendapat tambahan unsur nitrogen akan tumbuh kerdil serta daun yang terbentuk lebih kecil, tipis, dan jumlahnya sedikit, sedangkan tanaman yang mendapatkan tambahan unsur nitrogen maka daun yang terbentuk akan lebih banyak dan lebar.

Pertambahan Diameter Bonggol Bibit Tanaman Kelapa Sawit (gram)

Berdasarkan sidik ragam diketahui bahwa faktor limbah cair biogas menunjukkan pengaruh nyata terhadap pertambahan jumlah diameter bonggol bibit tanaman kelapa sawit, sedangkan faktor media tanam dan kombinasi antara limbah cair biogas dengan media tanam menunjukkan pengaruh tidak nyata. Setelah diuji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% diperoleh hasil yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Pertambahan diameter bonggol bibit tanaman kelapa sawit umur 3-6 bulan dengan pemberian limbah cair biogas di media *topsoil* dan *subsoil* (cm)

Dosis Limbah Cair Biogas	Lapisan Tanah		Rerata
	<i>Topsoil</i>	<i>Subsoil</i>	
0 ml/tanaman	1.76 c	1.75 c	1.75 c
100 ml/tanaman	1.90 bc	1.87 bc	1.89 bc
200 ml/tanaman	2.19 ab	1.99 bc	2.09 ab
300 ml/tanaman	2.43 a	2.01 bc	2.22 a
Rerata	2.07 a	1.90 a	

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

Data pada Tabel 4 menunjukkan pertambahan diameter bonggol bibit tanaman kelapa sawit terbesar terdapat pada perlakuan limbah cair biogas dosis 300 ml/tanaman yaitu 2.22 cm, berbeda tidak nyata dengan pemberian limbah cair biogas dosis 200 ml/tanaman, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini karena semakin meningkat dosis yang diberikan mampu menyediakan unsur hara dalam jumlah yang cukup untuk pertumbuhan bibit tanaman kelapa sawit, sehingga kegiatan metabolisme dan akumulasi asimilat pada daerah batang (bonggol) tanaman meningkat. Jumin (1992) menjelaskan batang merupakan daerah akumulasi pertumbuhan tanaman khususnya tanaman muda, dengan adanya unsur hara dapat mendorong laju fotosintesis dalam menghasilkan fotosintat, sehingga membantu dalam pembentukan bonggol batang.

Pemakaian media *topsoil* cenderung meningkatkan pertambahan diameter bonggol bibit kelapa sawit terbesar yaitu 2.07 cm,

namun berbeda tidak nyata dengan pemakaian media *subsoil* yang menunjukkan pertambahan diameter bonggol bibit kelapa sawit terkecil yaitu 1,90 cm. Keadaan ini disebabkan kandungan unsur hara K yang berfungsi dalam proses fotosintesa, pengangkutan hasil asimilasi, enzim dan mineral termasuk air yang diserap tanam dalam bentuk ion K^+ dan sebagian akan terikat secara lemah pada pertukaran koloidal tanah (K-tertukar). K-tertukar ini kemudian dapat lepas ke atau terikat lebih kuat pada permukaan dalam koloidal tanah. Unsur ini mempunyai ukuran bentuk terhidrasi yang relatif besar dan bervalensi satu, maka unsur ini tidak kuat dijerap muatan permukaan koloid sehingga mudah mengalami perlindian dari tanah. Keadaan ini menyebabkan ketersediaan unsur ini dalam tanah umunya rendah. Hal ini sejalan dengan Leiwakabessy (1998) yang menyatakan bahwa unsur kalium sangat berperan dalam meningkatkan diameter bonggol tanaman, khusus dalam peranannya sebagai jaringan yang

menghubungkan antara akar dan daun pada proses transpirasi.

Kombinasi pemberian limbah cair biogas dosis 300 ml/tanaman dengan media *topsoil* menunjukkan pertambahan diameter bonggol terbesar yaitu 2,43 cm, berbeda tidak nyata dengan kombinasi pemberian limbah cair biogas dosis 200 ml/tanaman dengan media *topsoil*, namun berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Hal ini dapat disebabkan adanya penambahan hara yang berasal dari pemberian limbah cair biogas dosis 300 ml/tanaman pada media *topsoil*, sehingga unsur hara yang tersedia dapat diserap akar tanaman dalam pembentukan bonggol. Menurut Fauzi *et al.*, (2008), bahwa ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Pemesaran bonggol bibit kelapa sawit dipengaruhi oleh tersedianya unsur hara nitrogen, fosfor, dan kalium bagi tanaman. Unsur K lebih dibutuhkan dalam

pemesaran bonggol kelapa sawit. Nyakpa *et al.*, (1988) menyatakan bahwa kalium berfungsi mempercepat pertumbuhan jaringan meristem. Tersedianya unsur kalium, maka pembentukan karbohidrat akan berjalan dengan baik dan translokasi pati ke bonggol bibit kelapa sawit akan semakin lancar, sehingga akan terbentuk bonggol bibit kelapa sawit yang baik. Bonggol akan menopang bibit sawit dan memperlancar proses translokasi hara dari akar ke tajuk.

Rasio Tajuk Akar Bibit Tanaman Kelapa Sawit (g)

Berdasarkan sidik ragam diketahui bahwa faktor limbah cair biogas menunjukkan pengaruh nyata terhadap rasio tajuk akar bibit kelapa sawit, sedangkan faktor media tanam dan kombinasi limbah cair biogas dengan media tanam menunjukkan pengaruh tidak nyata. Setelah diuji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% diperoleh hasil yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata rasio tajuk akar bibit tanaman kelapa sawit umur 6 bulan dengan pemberian limbah cair biogas di media *topsoil* dan *subsoil* (g)

Dosis Limbah Cair Biogas	Lapisan Tanah		Rerata
	<i>Topsoil</i>	<i>Subsoil</i>	
0 ml/tanaman	1.34 bc	1.17 c	1.25 b
100 ml/tanaman	1.85 ab	1.81 abc	1.83 a
200 ml/tanaman	1.95 ab	1.81 abc	1.88 a
300 ml/tanaman	2.06 a	2.03 a	2.05 a
Rerata	1.80 a	1.70 a	

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

Data pada Tabel 5 menunjukkan rasio tajuk akar tertinggi terdapat pada perlakuan

limbah cair biogas dosis 300 ml/tanaman yaitu 2,05 g berbeda nyata dengan pemberian limbah cair biogas dosis 0 ml/tanaman dengan

rasio tajuk akar terendah 1,25 g, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini karena pada perlakuan limbah cair biogas dosis 0 ml/tanaman perbandingan antara tajuk dengan akar menunjukkan berat yang hampir sama, karena aktifnya akar untuk mendapatkan unsur hara, sedangkan unsur hara yang ditranslokasi ke tajuk tidak tercukupi. Rasio tajuk akar menunjukkan bahwa hasil berat kering melalui fotosintesis lebih banyak ditranslokasikan ke bagian tajuk (batang dan daun) dari pada ke bagian akar tanaman. Gardner *et al.*, (1991), menyatakan nilai rasio tajuk akar menunjukkan seberapa besar nilai fotosintesis yang terakumulasi pada bagian-bagian tanaman. Ketersediaan hara akan sangat mempengaruhi proses fotosintesis dan pembentukan jaringan, baik tajuk maupun akar. Rasio tajuk akar sangat erat kaitannya dengan pembentukan jaringan dan pertumbuhan antara tajuk dan akar dikarenakan ketersediaan hara di sekitar perakaran dan proses fotosintesis.

Menurut Sarief (1986) jika perakaran tanaman berkembang dengan baik, pertumbuhan bagian tanaman lainnya akan baik juga karena akar mampu menyerap air dan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Terpenuhi kebutuhan hara pada limbah cair biogas dosis 300 ml/tanaman, dan ketersediaan air bagi bibit menunjukkan peningkatan rasio tajuk akar. Hal ini didukung oleh pendapat Nyakpa (1988), yang menyatakan bahwa akar tanaman berfungsi sebagai penyerap unsur hara sehingga pertumbuhan bagian atas tanaman lebih besar dari pada pertumbuhan akar dari hasil berat kering tajuk akar menunjukkan bagaimana penyerapan air dan unsur

hara oleh akar yang akan ditranslokasikan ke tajuk tanaman.

Pemakaian media *topsoil* menunjukkan rasio tajuk akar tertinggi yaitu 1,80 g berbeda tidak nyata pada pemakaian media *subsoil* dengan rasio tajuk akar terendah 1,70. Hal ini disebabkan karena bibit yang ditanam dengan media *topsoil* dan *subsoil* menunjukkan respon yang tidak jauh berbeda satu sama lain, sehingga memberikan efek yang sama terhadap rasio tajuk akar. Ketersediaan unsur hara di dalam tanah menjadi faktor yang menunjukkan kecenderungan peningkatan rasio tajuk akar pada pemakaian media tanam *topsoil* karena telah mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Unsur hara yang tersedia akan dimanfaatkan tanaman untuk pertumbuhan, seperti pertumbuhan tajuk dan akar. Hardjadi (1993) menyatakan bahwa pertumbuhan dinyatakan sebagai pertambahan ukuran yang mencerminkan pertambahan protoplasma yang dicirikan pertambahan rasio tajuk akar tanaman.

Kombinasi pemberian limbah cair biogas dosis 300 ml/tanaman dengan media *topsoil* menunjukkan rasio tajuk akar bibit tanaman kelapa sawit tertinggi dari semua perlakuan yaitu 2,06 g, berbeda nyata pada kombinasi pemberian limbah cair biogas dosis 100 ml/tanaman dengan media *topsoil* yaitu 1,85 g, namun berbeda tidak nyata dengan kombinasi pemberian limbah cair biogas dosis 300 ml/tanaman dengan media *subsoil*. Meningkatnya dosis limbah cair biogas yang diberikan, akan meningkatkan bahan organik pada media tanam *topsoil*. Kemampuan *topsoil* dalam mempertahankan unsur hara juga

meningkat, sehingga unsur hara tersedia bagi tanaman yang dimanfaatkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Rosyid (1993) menyatakan bahwa dengan pemberian bahan organik ke dalam tanah dapat meningkatkan berat basah dan berat kering dan secara otomatis akan meningkatkan nilai rasio tajuk akar pada tanaman.

Berat Kering Bibit Tanaman Kelapa Sawit (g)

Berdasarkan sidik ragam diketahui bahwa faktor limbah cair biogas dan faktor media tanam menunjukkan pengaruh nyata terhadap berat kering bibit tanaman kelapa sawit, sedangkan faktor kombinasi limbah cair biogas dengan media tanam menunjukkan pengaruh tidak nyata. Setelah diuji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% diperoleh hasil yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata berat kering bibit tanaman kelapa sawit umur 6 bulan dengan pemberian limbah cair biogas di media *topsoil* dan *subsoil* (g)

Dosis Limbah Cair Biogas	Lapisan Tanah		Rerata
	<i>Topsoil</i>	<i>Subsoil</i>	
0 ml/tanaman	20.58 bc	14.26 c	17.42 c
100 ml/tanaman	22.81 bc	22.38 bc	22.59 bc
200 ml/tanaman	28.98 ab	24.01 ab	26.49 ab
300 ml/tanaman	31.80 a	27.28 ab	29.54 a
Rerata	26.04 a	21.98 b	

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

Data pada Tabel 6 menunjukkan berat kering tertinggi terdapat pada perlakuan limbah cair biogas dosis 300 ml/tanaman yaitu 29,54 g berbeda tidak nyata dengan pemberian limbah cair biogas dosis 200 ml/tanaman, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini karena unsur kalium 0,26% yang terkandung dalam limbah cair biogas mampu mencukupi kebutuhan unsur kalium yang dibutuhkan tanaman. Menurut Jumin (1992) bahwa unsur kalium berperan sebagai *activator enzim* dalam pembentukan karbohidrat yang berpengaruh terhadap berat kering tanaman,

produksi berat kering tanaman merupakan proses penumpukan asimilat melalui proses fotosintesis.

Berat kering tanaman merupakan total dari tinggi tanaman, jumlah daun, diameter bonggol. Sesuai dengan pemberian limbah cair biogas 0 ml/tanaman pada parameter tinggi, jumlah daun dan diameter bonggol yang menunjukkan pertambahan terendah, sehingga berpengaruh terhadap berat kering bibit. Berat kering bibit juga berkaitan dengan peningkatan jumlah daun akan meningkatkan fotosintesis, sehingga jumlah fotosintat yang dihasilkan juga semakin banyak. Nyakpa *et al.*, (1988) menyatakan

bahwa dengan meningkatnya jumlah klorofil, maka akan meningkatkan aktifitas fotosintesis dalam menghasilkan asimilat yang akan mendukung berat kering tanaman.

Pemakaian media *topsoil* menunjukkan berat kering tertinggi yaitu 26.04 g berbeda nyata pada pemakaian media *subsoil* yang menunjukkan berat kering terendah 21,98 g. Pertumbuhan tinggi bibit, jumlah daun dan perakaran yang lebih baik merupakan faktor yang menunjang meningkatnya berat kering tanaman. Gardner *et al.*, (1991) menyatakan bahwa selama pertumbuhan vegetatif akar, daun dan batang merupakan pemanfaatan yang kompetitif terhadap hasil asimilasi. Proporsi asimilasi yang dibagikan ketiga organ tersebut mempengaruhi berat keringnya.

Kombinasi pemberian limbah cair biogas dosis 300 ml/tanaman dengan media *topsoil* menunjukkan berat kering tertinggi dari semua perlakuan yaitu 31,80 g berbeda tidak nyata pada kombinasi pemberian limbah cair biogas dosis 200 ml/tanaman dengan media *topsoil* dan *subsoil*, namun berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Hal ini diduga bahwa semakin banyak bahan organik yang diberikan maka tanaman akan memperoleh unsur hara yang cukup untuk melakukan proses metabolisme dalam tanaman tersebut yang pada akhirnya akan mempengaruhi berat kering tanaman. Berat kering didefinisikan sebagai pertambahan dalam bahan, dan menjelaskan secara kuantitatif. Sehingga dengan berat kering yang lebih tinggi menunjukkan bahwa pertumbuhan semakin baik dan merupakan suatu ukuran penyerapan

unsur hara oleh tanaman lebih optimal. Lakitan (1996) menyebutkan bahwa berat kering tanaman merupakan cerminan dari kemampuan tanaman tersebut dalam menyerap unsur hara lebih tinggi, maka proses fisiologi yang terjadi dalam tanaman terutama translokasi unsur hara dan hasil fotosintat akan berjalan dengan baik sehingga organ tanaman dapat menjalankan fungsinya dengan baik.

Indeks Mutu Bibit Tanaman Kelapa Sawit (gram)

Berdasarkan sidik ragam diketahui bahwa faktor limbah cair biogas dan faktor media tanam serta faktor kombinasi limbah cair biogas dengan media tanam menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap indeks mutu bibit tanaman kelapa sawit. Setelah diuji lanjut dengan DNMR^T pada taraf 5% diperoleh hasil yang disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata Indeks Mutu Bibit tanaman kelapa sawit umur 6 bulan dengan pemberian limbah cair biogas di media *topsoil* dan *subsoil* (g)

Dosis Limbah Cair Biogas	Lapisan Tanah		Rerata
	<i>Topsoil</i>	<i>Subsoil</i>	
0 ml/tanaman	1.99 a	1.71 a	1.85 a
100 ml/tanaman	1.89 a	2.06 a	1.97 a
200 ml/tanaman	2.55 a	2.23 a	2.39 a
300 ml/tanaman	2.72 a	2.21 a	2.46 a
Rerata	2.29 a	2.05 a	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama adalah berbeda nyata menurut DN MRT taraf 5%.

Data pada Tabel 7 menunjukkan indeks mutu bibit cenderung meningkat setiap penambahan dosis limbah cair biogas, semakin tinggi dosis yang diberikan semakin tinggi indeks mutu bibit yang dihasilkan, meskipun tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan. Pemakaian media tanam juga memperlihatkan hal yang serupa yaitu memberikan pengaruh yang tidak nyata pada kedua perlakuan, namun cenderung meningkat dengan pemakaian media tanam *topsoil*. Kombinasi perlakuan limbah cair biogas dengan media tanam juga menunjukkan berbeda tidak nyata dengan semua perlakuan, namun semakin tinggi dosis limbah cair biogas yang diberikan baik itu pada media *topsoil* atau media *subsoil* cenderung meningkatkan indeks mutu bibit yang dihasilkan.

Indeks mutu bibit pada perlakuan limbah cair biogas dosis 300 ml/tanaman dengan media tanam *topsoil*, lebih meningkat sebesar 59% apabila dibandingkan dengan limbah cair biogas dosis 0 ml/tanaman dengan media tanam *subsoil*. Hal

menunjukkan adanya pengaruh penambahan bahan organik yang diberikan pada media tanam, sehingga media tanam mampu mencukupi unsur hara yang dibutuhkan tanaman.

Indeks mutu bibit menentukan kemampuan tanaman dapat tumbuh dan berkembang ketika dipindahkan ke lapangan. Semakin tinggi indeks mutu bibit maka semakin baik pula mutu bibit. Hendromono (2003) menyatakan bahwa tanaman yang memiliki indeks mutu bibit lebih besar dari 0,09 mempunyai tingkat ketahanan yang tinggi saat dipindahkan ke lapangan. Berdasarkan hal tersebut, seluruh bibit memiliki mutu yang bagus karena memiliki indeks lebih besar dari 0,09.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan:

1. Kombinasi pemberian limbah cair biogas dengan media *topsoil* atau *subsoil* memberikan pengaruh tidak nyata terhadap

- semua parameter pengamatan. Kombinasi limbah cair biogas dosis 300 ml/tanaman dengan media *topsoil* cenderung memberikan hasil yang terbaik.
2. Pemberian limbah cair biogas memberikan pengaruh nyata terhadap pertambahan jumlah daun, diameter bonggol, berat kering dan rasio tajuk akar. Pemberian limbah cair biogas dosis 300 ml/tanaman memberikan pertambahan pertumbuhan yang terbaik terhadap bibit tanaman kelapa sawit umur 3-6 bulan.
 3. Pemakaian media *topsoil* memberikan pengaruh yang baik terhadap berat kering bibit tanaman kelapa sawit umur 6 bulan.

Saran

Pembibitan tanaman kelapa sawit di *main nursery* selain menggunakan *topsoil* sebagai medium dianjurkan juga menggunakan *subsoil* sebagai medium, perlu dilakukan pemberian limbah cair biogas dosis 300 ml/tanaman pada umur 3-6 bulan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Propinsi Riau. 2012. **Riau Dalam Angka 2012**. Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. Pekanbaru.
- Balai Penelitian Marihat Medan. 1982. **Pedoman Pembibitan Kelapa Sawit**. Lembaran Teknis Edisi II : 2 Hal.
- Bucman dan Brady. 1982. **Ilmu Tanah**. Rajawali press. Jakarta.
- Darmawijaya, M. I. 1992. **Klasifikasi Tanah Dasar Teori Bagi Penelitian Tanah Dan Pelaksanaan Pertanian Indonesia**. Gadjah mada University Press. Anggota IKAPI. Jakarta.
- Dwijosaputra. D. 1985. **Pengantar Fisiologi Tumbuhan**. Gramedia. Jakarta.
- Fauzi, Y.,Widyastuti, Y. E., Satyawibawa, dan R., Hartono, 2005. **Kelapa Sawit**. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Fauzy, Y.,Widyastuti, Y. E., Satyawibawa, I., Hartono, R. 2008. **Kelapa Sawit**. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Gardner, F, D., R. Pearce dan R.L. Michell. 1991. **Fisiologi Tanaman Budidaya**. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Hardjadi, S.S. dan Sudirman, Y. 1998. **Stress Fisiologi Tanaman**. Program Pasca Sarjana PAU-IPB. Bogor.
- Harjowigeno S. 1993. **Klasifikasi tanah dan pedogenesis**. Edisi ke-1 Cetakan ke-1. Akademika Pressindo, Jakarta.
- Heddy, S. 1987. **Biologi Pertanian**. Rajawali Press. Jakarta.
- Hendramono. 1988. **Meningkatkan pertumbuhan dan mutu bibit *Acasia mangium* Will dengan menggunakan berbagai macam medium**. Buletin Penelitian Hutan. Vol. 502. Pusat Penelitian dan Pengerangan Hutan. Bogor. Hal 17-26.
- Hendromono. 2003. **Kriteria penilaian mutu bibit dalam wadah yang siap tanam untuk rehabilitasi hutan dan lahan**. Buletin Litbang Kehutanan vol 4

- dan 3 puslitbang Hutan dan konversi Alam. Bogor.
- Hidayat, A dan A. Mulyani. 2005. **Lahan Kering untuk Pertanian**. Dalam: A. Adimihardja dan Mappaona (Eds). Buku pengelolaan lahan kering menuju pertanian produktif dan ramah lingkungan. Pusat penelitian pengembangan tanah dan agroklimat, Bogor.
- Jumin, H.B. 1992. **Ekologi Tanaman**. Rajawali Press. Jakarta.
- Lakitan, B. 2007. **Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman**. Grafindo Persada. Jakarta.
- Leiwakabessy, F.M. 1988. **Kesuburan Tanah. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian IPB**. Bogor.
- Lingga, P. 2003. **Petunjuk Penggunaan Pupuk**. Penebar Swadaya. Jakarta
- Lubis . A. R. 2008. **Kelapa Sawit di Indonesia**. Pusat Penelitian Bandar Kuala Marihat Pematang Siantar. Sumatera Utara.
- Manurung, G. M. E. 2004. **Teknik pembibitan kelapa sawit**. Makalah Pada Pelatihan *Life Skill* Teknik Pembibitan kelapa Sawit. Pekanbaru.
- Nyakpa, M.Y., Lubis, A.M., Pulung, M.A., Amrah, A.G., Munawar. A., Hong, G. B., Hakim,N. 1988. **Kesuburan Tanah**. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Program BIRU. 2011. **Dekomposisi DanMineralisasi Beberapa Macam Bahan Organik**. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian dan Teknologi Pertanian Universitas Negeri Papua. Manokwari.
- Risza, S. 1994. **Kelapa Sawit Upaya Peningkatatan Produktivitas**. Kanisius. Yokyakarta.
- Rizqiani, N. F. Ambarwati, E. dan Yuwono, N. W. 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.
- Sarief, E.S. 1986. **Kesuburan dan Pemupukan Tanah**. Pustaka Buana. Bandung.
- Sastrosayono, S. 2004. **Budidaya Kelapa Sawit**. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sianturi, H. S. D. 1991. **Budidaya Tanaman Kelapa Sawit**. Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Soegiman. 1982. **Ilmu Tanah**. Penerbit Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Soepardi, G. 1983. **Sifat dan Ciri Tanah**. Institut Pertanian Bogor.
- Sutanto, R. 2006. **Penerapan Pertanian Organik**. Kanisius. Yokyakarta.
- Sutedjo, M. M. 1999. **Kompos dan Pemupukan**. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Diakses pada tanggal 3 April 2014
- Wahyuni, S. 2011. **Biogas**. Penebar Swadaya. Jakarta.