

**RESPON BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)
DI PRE NURSERY PADA MEDIA ULTISOL YANG
MENDAPAT APLIKASI SLUDGE DAN PUPUK PELENGKAP
CAIR**

**Response Of Pre Nursery Oil Palm Seedlings (*Elaeis
guineensis* Jacq.) Toward Sludge And Supplementary Liquid
Fertilizer (PPC) On Ultisol**

Putra Amir Jauhari¹, Armaini², dan Al Ikhsan²

Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau

Email: jauhari.degea@yahoo.com / Hp: 085278775935

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of sludge and liquid manure as well as to obtain the best dose of sludge and liquid fertilizer for the growth of oil palm seedlings in ultisol media. Research conducted at the Experimental Farm, Faculty of Agriculture, University of Riau Pekanbaru. The study was conducted during the four months from April to August 2015. The study conducted an experiment using a completely randomized design (CRD) with 2 factors and 3 replications. The first factor is the sludge (S), which consists of 4 levels and the second factor is fertilizer complementary liquid (P) consisting of 3 levels. Comparisons between treatment parameters observed were seedling height, number of leaves, the girth, shoot to root ratio, root volume, seedlings dry weight using ANOVA and Duncan's multiple range test level of 5%. The results showed that the application of sludge and PPC has no significant effect on seedling height, number of leaves, girth, shoot to root ratio, seedling dry weight and root volume. Sludge 75 g / polybag and PPC 4 cc / 1 applications on pre nursery oil palm seedlings in ultisol media tend to improve seedling height, number of leaves, wrap tubers, roots canopy ratio, seedling dry weight and root volume.

Keyword : Coconut Oil, Sludge, Fertilizer Complement Liquid, Ultisol

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang penting dalam perekonomian nasional dan merupakan komoditas andalan untuk ekspor serta komoditas yang dapat meningkatkan pendapatan petani di Indonesia. Provinsi Riau merupakan salah satu provinsi yang mengembangkan

industri kelapa sawit. Perluasan perkebunan kelapa sawit di Provinsi Riau didukung oleh topografi tanah yang cenderung datar dan beriklim basah. Menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Riau (2013) luas areal perkebunan kelapa sawit di Provinsi Riau saat ini telah mencapai seluas 3.372.403 hektar yang didominasi oleh perkebunan rakyat dan swasta, dan laporan Dinas Perkebunan

-
- 1) Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau
 - 2) Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Provinsi Riau (2014) menyebutkan bahwa tanaman kelapa sawit yang akan diremajakan mencapai 10.247 hektar. Kebutuhan akan ketersediaan bibit kelapa sawit yang berkualitas meningkat.

Penyediaan bibit kelapa sawit perlu memperhatikan kualitas dan kuantitas bibit kelapa sawit secara benar dan tepat, salah satu upaya agar mendapatkan bibit kelapa sawit yang baik adalah dengan pemupukan, pupuk merupakan bahan yang dapat memberikan unsur hara atau zat hara pada tanaman. Pupuk biasa digunakan pada tanah, tetapi dapat juga diberikan melalui daun atau batang. Pemupukan bertujuan untuk menambah zat hara yang dibutuhkan tanaman pada proses pertumbuhan vegetatif maupun generatif (Harjadi, 1979).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disarankan untuk meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di *pre-nursery* pada media ultisol, sebaiknya menggunakan sludge 75 g/polybag dan PPC 4 cc/l. tanaman adalah lingkungan. Salah satu faktor tersebut adalah tanah. Tanah merupakan media tumbuh utama bagi semua tanaman. Semakin sedikitnya tanah yang subur, menyebabkan penggunaan tanah sebagai media mengarah kepada tanah-tanah marginal, salah satunya tanah Ultisol.

Menurut Subagyo dkk. (2004) luas tanah Ultisol di Indonesia diperkirakan 45.794.000 hektar atau sekitar 25% dari luas lahan di Indonesia. Luas tanah Ultisol di Indonesia sangat berpotensi untuk dikembangkan menjadi sentra perkembangan perkebunan,

khususnya kelapa sawit, tetapi sifat tanah ultisol yang kurang baik menjadi kendala yang cukup penting. Menurut Wahyuaskari (2005) tanah ultisol sering diidentifikasi dengan tanah yang tidak subur, tetapi sesungguhnya bisa dimanfaatkan untuk lahan pertanian potensial, asalkan dilakukan pengelolaan yang memperhatikan kendala yang ada pada tanah Ultisol.

Peningkatkan produktifitas tanah dan perbaikan sifat-sifat tanah Ultisol seperti sifat fisik, biologi dan kimia tanah memerlukan suatu pengelolaan tanah yang tepat dan efisien. Salah satunya adalah dengan memanfaatkan bahan organik seperti limbah cair kelapa sawit (*sludge*). Limbah cair pabrik kelapa sawit mengandung bahan organik dan unsur hara yang berguna untuk perbaikan sifat tanah dan juga dapat dimanfaatkan untuk pupuk bibit kelapa sawit. Berdasarkan hasil analisis sampel di beberapa perkebunan kelapa sawit di Sumatera, *sludge* mengandung unsur hara makro yaitu N=0,472%, P₂O₅=0,046%, K₂O=1,304% dan MgO=0,070% (Balai Penelitian Perkebunan, 1995). Namun ketersediaan unsur hara pada *sludge* yang diberikan pada tanaman melalui tanah cepat mengalami pencucian dan penguraian bahan organik *sludge* akan membutuhkan waktu sehingga untuk melengkapi kebutuhan unsur hara tanaman dilakukan pemupukan melalui daun dengan menggunakan pupuk pelengkap cair (PPC).

Pupuk pelengkap cair (PPC) dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit. Menurut Abdullah (1993) pemberian pupuk pelengkap cair melalui daun lebih efektif, karena unsur hara yang

dikandungnya lebih cepat diserap, sehingga dapat memacu pertumbuhan. Pemupukan melalui daun merupakan penyempurnaan dari pemberian pupuk melalui tanah, karena pemupukan melalui daun dapat langsung diserap oleh tanaman.

Berdasarkan uraian diatas penulis telah melakukan penelitian dengan judul **“Respon Bibitan Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) di Pre Nursery pada Media Ultisol yang Mendapat Aplikasi Sludge dan Pupuk Pelengkap Cair”**.

BAHAN DAN METODA

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau Kampus Bina Widya km 12,5 Kelurahan Simpang Baru Kecamatan Tampan, Pekanbaru. Penelitian dilakukan selama empat bulan dari buApril sampai Agustus 2015.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah kecambah bibit kelapa sawit hasil persilangan Dura x Pisifera, tanah Ultisol yang berasal dari Desa Petapahan, sludge dari PT. Sinar Mas, Pupuk Pelengkap Cair Bayfolan, Sevin 85 SP dan air.

Alat-alat yang digunakan selama penelitian adalah cangkul, benang, parang, timbangan digital, timbangan, ayakan, *polybag* ukuran 15cm x 20cm, oven, gelas ukur, gembor, ember, kayu, meteran, skop kecil, ajir, tali, kayudan alat tulis.

Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah sludge (S) yang

terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua adalah pupuk pelengkap cair (P) yang terdiri dari 3 taraf dengan 3 kali ulangan sehingga didapat 36 unit percobaan setiap ulangan terdapat 2 tanaman dan keduanya dijadikan tanaman sampel, jumlah bibit yang diperlukan adalah 72 bibit. Faktor pertama adalah Dosis sludge(S) terdiri dari 4 taraf, yaitu: **S0**(Pemberian Sludge 0 g/*tanaman*), **S1**(Pemberian Sludge 25 g/*tanaman*), **S2**(Pemberian Sludge 50 g/*tanaman*), **S3**(Pemberian Sludge 75 g /*tanaman*).Faktor kedua adalah Konsentrasi Pupuk Pelengkap Cair (P)terdiri dari 3 taraf, yaitu: **P0**(Pemberian pupuk pelengkap cair 0 cc/l), **P1**(Pemberian Pupuk pelengkap cair 2 cc/l), **P2**(Pemberian Pupuk pelengkap cair 4 cc/l).

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan *Analisis of Variance* (Anova)..Hasil analisis ragam dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Bibit

Data hasil pengamatan yang telah dianalisis ragam menunjukkan bahwa pemberian kombinasi perlakuan sludge dan Pupuk Pelengkap Cair (PPC) untuk bibit kelapa sawit di *Prenursery* pada media ultisol berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan tinggi bibit, sedangkan perlakuan sludge dan perlakuan PPC berpengaruh nyata. Hasil uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi bibit kelapa sawit (cm) dengan aplikasi sludge dan PPC pada media ultisol umur 4 bulan.

Dosis sludge (g/polybag)	Pupuk Pelengkap Cair (cc/l)			Rata-Rata
	0	2	4	
Tanpa Sludge	17.17 a	17.67 a	19.67 a	18.17 c
25	19.67 a	19.50 a	20.17a	19.78 b
50	20.17 a	20.50 a	21.00 a	20.56 a
75	21.00 a	21.33 a	21.33 a	21.22 a
Rata-rata	19.50 b	19.75 b	20.54 a	

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Dari Tabel 1 diketahui bahwa kombinasi perlakuan sludge dan PPC menunjukkan pertumbuhan tinggi bibit yang berbeda tidak nyata, dan perlakuan sludge dosis 75 g/polybag dan PPC konsentrasi 2 cc/l dan 4 cc/l cenderung menunjukkan pertumbuhan tinggi yang terbaik dimana lebih tinggi 24,22% dibanding perlakuan kombinasi sludge 0 g/polybag dan perlakuan PPC 0 cc/l. Hal ini diduga unsur hara pada perlakuan kombinasi dosis dari sludge dan PPC yang diberikan dengan dosis tersebut cukup tersedia dan berada dalam keadaan seimbang untuk pertumbuhan bibit. Sludge yang digunakan dalam penelitian ini memiliki peranan yang penting dalam menyediakan sumber bahan organik pada tanah ultisol yang miskin bahan organik, dan diduga mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, sehingga pemberian PPC menjadi efektif dalam mendukung pertumbuhan bibit sawit. Perbaikan sifat fisik tanah akan semakin meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman, sehingga penyerapan air dan unsur hara yang terdapat dalam tanah. Peningkatan serapan unsur hara akan diikuti oleh pertumbuhan vegetatif tanaman yang

dapat ditunjukkan oleh peningkatan tinggi tanaman.

Berdasarkan hasil analisis *sludge* memiliki kandungan unsur hara makro yaitu N (0,472%), P₂O₅ (0,046%), K₂O (1,304%) dan MgO (0,070%) (Balai Penelitian Perkebunan, 1995). Tinggi tanaman dipengaruhi unsur hara nitrogen yang terkandung dalam sludge juga PPC. Nitrogen merupakan unsur hara yang berpera penting dalam meningkatkan laju fotosintesis. Hakim dkk. (1986) menyatakan bahwa nitrogen berperan dalam pembentukan sel-sel klorofil dimana klorofil berguna dalam fotosintesis sehingga terbentuk energi yang diperlukan sel untuk aktifitas pembelahan, pembesaran dan pemanjangan.

Pada perlakuan 0 g/polybag sludge dan 0 cc/l PPC menghasilkan pertumbuhan tinggi terendah dari perlakuan lainnya yaitu 17,17 cm. Hal ini diduga unsur hara pada medium tanam tanpa aplikasi sludge dan PPC tidak mencukupi untuk pertumbuhan tinggi bibit karena tidak adanya penambahan unsur hara yang dapat dimanfaatkan pada medium ultisol. Hardjowigeno (1987) menyatakan bahwa tanah Ultisol memiliki PH masam, kandungan Al tinggi, dan unsur haranya rendah sehingga

pertumbuhan tanaman terganggu. Kemampuan tanah menyediakan unsur hara bagi tanaman merupakan faktor utama dalam pertumbuhan tanaman sedangkan tanah ultisol memiliki kandungan hara yang rendah.

Perlakuan sludge dosis 50 g/polybag, 75 g/polybag menunjukkan hasil tinggi tanaman terbaik dan berbeda tidak nyata sesamanya, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga pada sludge dosis 50 g/polybag sampai dengan 75 g/polybag memiliki jumlah kandungan unsur hara nitrogen yang telah mencukupi untuk pertumbuhan tinggi bibit sehingga mengakibatkan pengaruh yang tidak berbeda. Jumlah nitrogen yang lebih banyak dalam sludge berpengaruh pada peningkatan kandungan N tanah, sehingga kandungan hara N yang tersedia untuk tanaman juga meningkat. Menurut Notohadiprawiro dkk (2006) nitrogen sangat dibutuhkan oleh tanaman pada fase pertumbuhan vegetatif, khususnya pertumbuhan batang yang memacu pertumbuhan tinggi tanaman.

Berdasarkan Tabel 1 secara statistik pemberian PPC konsentrasi 4 cc/l menunjukkan hasil berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dan merupakan perlakuan dengan tinggi tanaman tertinggi yaitu 20,54 cm dan sudah mendekati standar

pertumbuhan bibit kelapa sawit (Lampiran 2), Hal ini diduga tersedianya kandungan unsur hara makro (N 11%, P₂O₅ 8%, K₂O 6%) dan mikro (besi, boron, kobalt, mangan, molibdenum, seng dan tembaga) pada PPC akan berperan dalam pertumbuhan tinggi bibit. Menurut Djafaruddin (1970) dan Setyamidjaja (1986) bahwa N berperan merangsang pertumbuhan vegetatif. Unsur hara yang tersedia bagi tanaman sangat berperan untuk pertumbuhan tinggi tanaman, hal ini dijelaskan oleh Hardjowigeno (2007) bahwa unsur P berperan dalam proses pembelahan dan pembentukan organ tanaman. Sarief (1986), menyatakan bahwa unsur K merangsang titik tumbuh tanaman sedangkan Mg diperlukan sebagai penyusun khlorofil.

Jumlah Daun

Data hasil pengamatan yang telah dianalisis ragam menunjukkan bahwa pemberian kombinasi perlakuan sludge dan Pupuk Pelengkap Cair (PPC) untuk bibit kelapa sawit di *Prenursery* pada media ultisol berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun bibit, begitu juga dengan perlakuan Pupuk Pelengkap Cair (PPC), namun berpengaruh nyata pada perlakuan sludge. Hasil uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun bibit kelapa sawit (helai) dengan aplikasi sludge dan PPC pada media ultisol umur 4 bulan.

Dosis sludge (g/polybag)	Pupuk Pelengkap Cair (cc/l)			Rata-Rata
	0	2	4	
Tanpa sludge	467 a	4.33a	5.00 a	4.67 b
25	4.67 a	5.00 a	5.00 a	4.89 ab
50	5.33 a	5.33 a	5.33 a	5.33 a
75	5.33 a	5.33 a	5.67 a	5.44 a
Rata-rata	4.91 a	5.00 a	5.25 a	

Keterangan : Angka-angka sama pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Dari Tabel 2 diketahui bahwa kombinasi perlakuan sludge dan PPC serta perlakuan PPC menunjukkan jumlah daun bibit yang berbeda tidak nyata. Hal ini disebabkan karena penambahan jumlah pelepah daun tanaman kelapa sawit ditentukan oleh faktor genetik dari tanaman itu sendiri, selain itu faktor umur juga mempengaruhinya sehingga menyebabkan jumlah pelepah daun disetiap perlakuan menunjukkan angka yang tidak berbeda nyata.

Menurut Lakitan (1996) bahwa faktor genetik menentukan jumlah daun yang akan terbentuk, oleh sebab itu sangat penting dalam pembibitan menggunakan bibit yang berkualitas, selain faktor genetik faktor lingkungan juga berpengaruh terhadap pertumbuhan jumlah daun. Faktor lingkungan yang berpengaruh yaitu unsur hara yang tersedia di dalam tanah.

Perlakuan sludge dosis 75 g/polybag dan PPC konsentrasi 4 cc/l cenderung menunjukkan jumlah daun terbanyak. Hal ini dikarenakan lebih banyaknya jumlah unsur hara nitrogen yang tersedia pada sludge dan PPC yang dapat diserap tanaman pada perlakuan tersebut dibandingkan perlakuan kombinasi lainnya, dan diduga telah mencukupi kebutuhan untuk membentuk daun

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

Perlakuan sludge dosis 0 g/polybag menunjukkan hasil jumlah daun paling rendah namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan sludge 25 g/polybag akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan sludge 50 g/polybag, 75 g/polybag. Bahan organik di dalam tanah untuk dosis tinggi lebih tersedia sebagai sumber makanan, energi dan karbon bagi mikroorganisme. Mikroorganisme berperan dalam perombakan bahan organik di dalam tanah, sehingga struktur tanah menjadi lebih baik dan unsur hara tersedia dapat diserap tanaman dengan baik untuk pertumbuhan tanaman. Lingga dan Marsono(2003) menyatakan bahan organik mampu memperbaiki struktur tanah dengan membentuk butiran tanah yang lebih besar oleh senyawa perekat yang dihasilkan mikroorganisme yang terdapat pada bahan organik.

Perlakuan PPC memberikan hasil yang berbeda tidak nyata

terhadap jumlah daun namun pada setiap penambahan konsentrasi diikuti dengan kecenderungan peningkatan jumlah daun. Hal ini diduga kandungan unsur hara pada PPC cukup tersedia dalam membentuk daun-daun baru. Pertumbuhan jumlah daun bibit juga berkaitan dengan tinggi bibit. Hal ini sejalan dengan pendapat Hidayat (1994) bahwa pembentukan daun tanaman berkaitan dengan tinggi tanaman, dimana tinggi tanaman dipengaruhi oleh tinggi batang, selain itu ketersediaan unsur hara pada tanah tidak hanya memacu pertumbuhan tinggi dan diameter

tanaman namun juga cenderung meningkatkan pertumbuhan jumlah daun.

Diameter Batang

Data hasil pengamatan yang telah dianalisis ragam menunjukkan bahwa pemberian kombinasi perlakuan sludge dan Pupuk Pelengkap Cair (PPC) untuk bibit kelapa sawit di *Prenursery* pada media ultisol berpengaruh tidak nyata terhadap diameter batang bibit, sedangkan perlakuan sludge berpengaruh nyata. Hasil uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata diameter batang bibit kelapa sawit (cm) dengan aplikasi sludge dan PPC pada media ultisol umur 4 bulan.

Dosis sludge (g/polybag)	Pupuk Pelengkap Cair			Rata-Rata
	0	2	4	
Tanpa sludge	0.83 a	0.83 a	0.93 a	0.87 c
25	0.93 a	1.00 a	1.07 a	1.00 b
50	1.10 a	1.20 a	1.23 a	1.18 a
75	1.13 a	1.23 a	1.23 a	1.20 a
Rata-rata	1.00 a	1.07 a	1.12 a	

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Dari Tabel 3 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan sludge dan PPC berbeda tidak terhadap pertumbuhan diameter batang. Perlakuan sludge 75 g/polybag yang diikuti dengan perlakuan PPC konsentrasi 2 cc/l, 4 cc/l dan perlakuan sludge 50 g/polybag yang diikuti dengan perlakuan PPC konsentrasi 4 cc/l cenderung menunjukkan pertumbuhan diameter batang terbesar dan kecendrungan diameter batang terendah didapatkan pada perlakuan sludge 0 g/polybag yang diikuti dengan perlakuan PPC konsentrasi 0 cc/l, dan 2 cc/l. Pada perlakuan sludge dan PPC dosis tersebut mampu menyediakan unsur

hara yang dibutuhkan oleh bibit kelapa sawit sehingga mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman seperti pertumbuhan diameter batang.

Pertumbuhan diameter batang bibit pada kombinasi perlakuan sludge 75 g/polybag dan PPC konsentrasi 4 cc/l sejalan dengan pertumbuhan jumlah daun dan tinggi bibit (Tabel 1 dan 2), dimana semakin meningkatnya jumlah daun akan semakin banyaknya penyerapan cahaya sehingga laju fotosintesis meningkat dan fotosintat akan memberikan hasil diameter batang yang besar. Menurut Jumin (1986), semakin laju fotosintesis maka fotosintat yang dihasilkan akan

memberikan pengaruh pada pertumbuhan bibit diantaranya tinggi tanaman dan diameter batang.

Perlakuan sludge 50 g/polybag dan 75 g/polybag menghasilkan pertumbuhan diameter batang yang terbesar dan berbeda tidak nyata sesamanya. Hal ini dikarenakan unsur yang terkandung tidak berperan berbeda dalam memenuhi kebutuhan unsur hara untuk pertumbuhan diameter batang. Unsur hara K yang terkandung pada dosis tersebut cukup untuk memenuhi kebutuhan bibit dalam pertumbuhan diameter batang. Unsur Kalium berperan dalam meningkatkan diameter batang, khususnya dalam peranannya sebagai jaringan yang menghubungkan antara akar dan daun pada proses transportasi unsur hara dari akar ke daun.

Perlakuan PPC konsentrasi 4 cc/l menunjukkan hasil berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya, namun pada konsentrasi 4 cc/l cenderung lebih baik pertumbuhan diameter batangnya yaitu 1,12 cm. Hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi tersebut unsur hara telah tersedia bagi tanaman terutama unsur N, P, K. Hakim, dkk (1986) menyatakan bahwa nitrogen, fosfor, dan kalium merupakan faktor pembatas karena pengaruhnya nyata bagi tanaman serta merupakan unsur hara yang

paling banyak jumlahnya dibutuhkan tanaman. Pembesaran diameter batang dipengaruhi oleh ketersediaan unsur kalium, kekurangan unsur ini menyebabkan terhambatnya proses pembesaran diameter batang. Pernyataan ini diperkuat oleh pendapat Jumin (1986) bahwa 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 penambahan diameter batang yang besar.

Ratio Tajuk Akar

Data hasil pengamatan yang telah dianalisis ragam menunjukkan bahwa pemberian kombinasi perlakuan sludge dan Pupuk Pelengkap Cair (PPC) untuk bibit kelapa sawit di *Prenursery* pada media ultisol berpengaruh tidak nyata terhadap ratio tajuk akar bibit, begitu juga perlakuan Pupuk Pelengkap Cair (PPC), namun berpengaruh nyata pada perlakuan sludge. Hasil uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata ratio tajuk akar bibit kelapa sawit (g) dengan aplikasi sludge dan PPC pada media ultisol umur 4 bulan.

Dosis sludge (g/polybag)	Pupuk Pelengkap Cair			Rata-Rata
	0	2	4	
Tanpa sludge	1.50 a	2.20 a	2,26 a	1,99 b
25	2.20 a	2.40 a	2,43 a	2.34 ab
50	2.25 a	2.53 a	2,57 a	2.45 ab
75	2.38 a	2.70 a	2,70 a	2.59 a
Rata-rata	2.08 a	2.45 a	2.49 a	

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Dari Tabel 4 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan sludge dan PPC menunjukkan rasio tajuk akar yang berbeda tidak nyata. Perlakuan kombinasi sludge dosis 75 g/polybag dan PPC konsentrasi 2 cc/l, 4 cc/l cenderung menunjukkan hasil terbaik. Ratio tajuk akar selain dikendalikan secara genetik, juga dipengaruhi oleh lingkungan yang kuat. Akar adalah yang pertama mencapai air, N dan faktor-faktor tanah lainnya. Pucuk adalah yang pertama mencapai cahaya atau faktor-faktor iklim (Gardner, dkk, 1991).

Tinggi rendahnya hasil dari rasio tajuk akar ini dapat mencerminkan distribusi asimilat ke bagian organ tanaman. Semakin tinggi hasil rasio tajuk akar maka perbandingan pertumbuhan tajuk lebih tinggi dibandingkan dengan pertumbuhan akar. Gardner dkk. (1991) menyatakan bahwa perbandingan atau rasio tajuk akar mempunyai pengertian bahwa pertumbuhan satu bagian tanaman diikuti dengan pertumbuhan bagian tanaman lainnya dan berat akar yang tinggi akan diikuti dengan peningkatan tajuk.

Rasio tajuk akar yang tinggi menunjukkan bahwa hasil berat kering melalui fotosintesis lebih banyak ditranslokasikan ke bagian tajuk daripada ke bagian akar

tanaman. Ketersediaan hara akan sangat mempengaruhi proses fotosintesis dan pembentukan jaringan baik tajuk maupun akar. Ratio tajuk akar erat kaitannya dengan pembentukan jaringan dan pertumbuhan antara tajuk dan akar dikarenakan ketersediaan hara disekitar perakaran dan proses fotosintesis. Rasio tajuk akar merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman dimana mencerminkan proses penyerapan hara.

Perlakuan sludge menunjukkan berbeda nyata terhadap parameter ratio tajuk akar, pada aplikasi sludge dosis 75 g/polybag memberikan hasil ratio tajuk akar terbaik baik namun tidak berbeda nyata dengan aplikasi sludge 50 g/polybag, 25 g/polybag dan berbeda nyata dengan tanpa pemberian sludge, hal ini diduga kandungan bahan organik dari sludge mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah ultisol seperti memperbaiki aerasi tanah, meningkatkan pori makro dan mikro, mampu menahan air dan menyediakan unsur hara. Ketersediaan unsur hara dan aerasi yang cukup akan mempengaruhi perakaran tanaman, dimana akar akan menyerap unsur hara dengan baik sehingga tanaman akan tumbuh dengan baik. Menurut Sarief (1986)

pertumbuhan suatu bagian tanaman diikuti dengan pertumbuhan bagian tanaman lainnya. Perakaran yang baik akan berpengaruh pada pembentukan tajuk tanaman yang baik, dengan demikian peningkatan tinggi bibit, jumlah daun lilit bonggol, rasio tajuk akar saling berkaitan dan akan berpengaruh juga terhadap berat kering bibit.

Perlakuan PPC juga memberikan hasil yang berbeda tidak nyata tetapi pada aplikasi PPC konsentrasi 4 cc/l, cenderung menunjukkan ratio tajuk akar tertinggi dibandingkan dengan konsentrasi 2 cc/l dan tanpa aplikasi PPC. Hal ini diduga pada ratio tajuk akar tertinggi dapat dikategorikan cukup seimbang, terlihat pada parameter berat kering yang pada perlakuan tersebut cukup tinggi. PPC mengandung P yang cukup tinggi sehingga berpengaruh terhadap perkembangan akar bibit kelapa sawit karena unsur P merupakan komponen utama asam nukleat yang berperan dalam pembentukan akar. 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. Menurut Lakitan (1996), 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.

Volume Akar

Data hasil pengamatan yang telah dianalisis ragam menunjukkan bahwa pemberian kombinasi perlakuan sludge dan Pupuk Pelengkap Cair (PPC) untuk bibit kelapa sawit di *Prenursery* pada media ultisol berpengaruh tidak nyata terhadap volume akar bibit sedangkan untuk perlakuan sludge dan perlakuan PPC berbeda nyata. Hasil uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata volume akar bibit kelapa sawit (ml) dengan aplikasi sludge dan PPC pada media ultisol umur 4 bulan.

Dosis sludge (g/polybag)	Pupuk Pelengkap Cair			Rata-Rata
	0	2	4	
Tanpa sludge	3.13 a	3.20 a	3.30 a	3.21 d
25	3.43 a	3.53 a	3.67 a	3.56 c
50	3.70 a	3.73 a	3.87 a	3.76 b
75	4.23 a	4.27 a	4.43 a	4.31 a
Rata-rata	3.62 b	3.68 a	3.83 a	

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Dari Tabel 5 diketahui bahwa kombinasi perlakuan sludge dan PPC

menunjukkan volume akar berbeda tidak nyata, dimana kombinasi

perlakuan dosis 0 g/polybag dan perlakuan PPC konsentrasi 0cc/l cenderung merupakan volume akar terendah. Volume akar merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman yang mencerminkan kemampuan penyerapan unsur hara serta metabolisme yang terjadi pada tanaman. Lakitan (2010) menyatakan sebagian besar unsur yang dibutuhkan tanaman diserap dari larutan tanah melalui akar.

Perlakuan sludge dosis 75 g/polybag dan PPC 4 cc/l cenderung menunjukkan volume akar yang tertinggi yaitu 4.43 ml. Hal ini disebabkan karena sludge dan PPC mengandung unsur hara N, P, K yang dapat memacu pertumbuhan akar tanaman. Sesuai pendapat Sarief (1986) bahwa unsur N yang diserap tanaman berperan dalam menunjang pertumbuhan vegetatif tanaman seperti akar, unsur P berperan dalam pembentukan sistem perakaran yang baik, unsur K yang berada pada ujung akar merangsang proses pemanjangan akar. Menurut Foth (1994), volume air yang cukup dapat menyediakan kebutuhan fosfor karena merupakan unsur hara *immobile* (tidak dapat diedarkan) dalam tanah. Semakin bersifat mobil unsur hara tersebut dalam air tanah maka semakin mudah hara tersebut bergerak kearah akar dan diserap oleh tanaman.

Perlakuan sludge 75 g/polybag memberikan volume akar yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dan pada dosis tersebut memberikan volume akar yang lebih baik. Hal ini diduga bahwa perlakuan tersebut merupakan

dosis terbaik dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah ultisol sehingga didapatkan volume akar yang baik.

Perlakuan PPC konsentrasi 4 cc/l menunjukkan hasil yang lebih baik terutama bila dibandingkan dengan 0 cc/l PPC. Hal ini karena PPC yang diberikan mengandung unsur hara makro yaitu N 11%, P₂O₅ 8%, K₂O 6%, sedangkan unsur hara mikro yang terdapat dalam pupuk ini adalah besi, boron, kobalt, mangan, molibdenum, seng yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Unsur hara makro dan mikro sangat dibutuhkan oleh tanaman jika unsur tersebut tidak memenuhi kebutuhan tanaman maka pertumbuhannya akan terganggu (Subagyo dkk. 2004). Menurut Novizal (2002) unsur mikro seperti Fe, Cu, Zn, Mo dan Mn pada umumnya diperlukan dalam sejumlah proses katalisator untuk aktif dalam berbagai reaksi enzimatik didalam sel. Unsur-unsur tersebut merupakan berbagai aktivator enzim yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan jaringan akar.

Berat Kering

Data hasil pengamatan yang telah dianalisis ragam menunjukkan bahwa pemberian kombinasi perlakuan sludge dan Pupuk Pelengkap Cair (PPC) untuk bibit kelapa sawit di *Prenursery* pada media ultisol berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering bibit, namun perlakuan sludge dan perlakuan PPC menunjukkan hasil berpengaruh nyata. Hasil uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata berat kering bibit kelapa sawit (g) dengan aplikasi sludge dan PPC pada media ultisol umur 4 bulan.

Dosis sludge	Pupuk Pelengkap Cair	Rata-Rata
--------------	----------------------	-----------

(g/polybag)	0	2	4	
Tanpa sludge	1.64 a	1.80 a	1.88 a	1.77 d
25	1.96 a	2.05 a	2.06 a	2.02 c
50	2.11 a	2.15 a	2.18 a	2.15 b
75	2.33 a	2.38 a	2.43 a	2.38 a
Rata-rata	2.01 b	2.09 a	2.14 a	

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Dari Tabel 6 diketahui bahwa kombinasi perlakuan sludge dan PPC menunjukkan berat kering yang berbeda tidak nyata. Perlakuan sludge 75 g/polybag dan PPC konsentrasi 4 cc/l cenderung memiliki berat yang terbaik dimana lebih berat 48,71 % apabila dibandingkan dengan perlakuan sludge 0 g/polybag dan PPC 0 cc/l. Hal ini diduga aplikasi sludge 75 g/polybag dan PPC 4 cc/l merupakan dosis yang cukup dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi pada tanah ultisol sehingga menghasilkan berat kering bibit kelapa sawit tertinggi apabila dibanding dengan perlakuan lainnya. Hakim, dkk. (1986) menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara tanaman tidak terlepas dari kondisi tanah. Jika tanah tersebut mempunyai sifat fisik yang baik maka akan semakin tinggi porositas dan daya tahan tanah menyimpan air semakin tinggi sehingga dapat mendukung pertumbuhan tanaman.

Perlakuan sludge dapat meningkatkan berat kering bibit kelapa sawit, dimana setiap peningkatan dosis sludge meningkatkan berat kering. Tabel 5 menunjukkan perlakuan sludge 75 g/polybag berbeda nyata dengan aplikasi sludge 50 g/polybag, 25 g/polybag dan tanpa perlakuan sludge. Perlakuan sludge dosis 75 g/polybag menunjukkan rata-rata berat kering tertinggi yaitu 2,38 g.

Hal ini diduga kandungan hara dan bahan organik di dalam sludge dapat mencukupi untuk tanaman serta memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah ultisol seperti meningkatkan aktifitas mikroorganisme tanah, menyediakan unsur hara makro dan memperbaiki agregat tanah. Semakin baik sifat-sifat tanah maka penyerapan unsur hara oleh tanaman akan semakin baik sehingga asimilat yang dihasilkan dalam proses fotosintesis lebih banyak.

Prawinata dan Tjondronegoro (1995) menyatakan bahwa berat kering tanaman mencerminkan status nutrisi suatu tanaman. Berat kering tanaman merupakan indikator yang menentukan baik tidaknya suatu tanaman dan sangat erat kaitannya dengan ketersediaan unsur hara. Tanaman akan tumbuh subur jika unsur hara yang dibutuhkan tanaman tersedia dalam jumlah yang cukup dan dapat diserap tanaman untuk proses fotosintesis.

Perlakuan PPC menunjukkan hasil yang berbeda nyata, perlakuan PPC konsentrasi 2 cc/l, 4 cc/l memberikan hasil terbaik dibanding dengan tanpa perlakuan PPC. Unsur hara makro dan mikro dalam PPC mampu memacu proses fotosintesis. Bila fotosintesis berjalan lancar maka biomassa yang dihasilkan maksimal. Menurut Parnata (2004), unsur hara yang lengkap mampu merangsang pertumbuhan tanaman dan memacu

metabolisme tanaman. Menurut Machfuds (2000), Besi(Fe), yang merupakan bagian integral dari protein bagian dari kloroplas dan esensial dalam pembentukan klorofil. Mangan (Mn) berfungsi sebagai aktivator enzim. Hara Zn, adalah kofaktor berbagai enzim dan sintesis protein. Hara Cu sebagai penyusun dan kofaktor dari berbagai enzim. Menurut Novizan (2005) Zn, berfungsi sebagai katalisator dalam pembentukan protein, mengatur pembentukan asam indoleasetik (asam yang berfungsi sebagai pengatur tumbuh tanaman dan berperan dalam transformasi karbohidrat. Boron berperan dalam proses diferensiasi sel yang sedang tumbuh.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Aplikasi sludge dan PPC pada media Ultisol tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi bibit, jumlah daun, diameter batang, rasio tajuk akar, berat kering bibit dan volume akar.
2. Aplikasi sludge 75 g/polybag dan PPC 4 cc/l pada bibit kelapa sawit di *pre nursery* pada media ultisol cenderung memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan tinggi bibit, jumlah daun, diameter batang, rasio tajuk akar, berat kering bibit dan volume akar.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disarankan untuk meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di *pre nursery* pada media ultisol,

sebaiknya menggunakan sludge 75 g/polybag dan PPC 4 cc/l.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, T.S., 1993. **Survei Tanah dan Evaluasi Lahan**. Penebar Swalayan, Jakarta. 273 Hal
- Balai Penelitian Perkebunan (BPP) RISPA, 1995. **Komposisi Kandungan Hara Sludge**. Medan.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2012. **Riau dalam Rangka 2011**. Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. Pekanbaru
- Dinas Perkebunan Provinsi Riau. 2014. **Riau Fokuskan Peremajaan Perkebunan dan Tumpang Sari**. Pekanbaru. Riau.
- Djafaruddin. 1970. **Pupuk dan Pemupukan**. Fakultas Pertanian Andalas. Padang.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce dan R.L. Mitchel. 1991. **Fisiologi Tanaman Budidaya**. UI. Press. Jakarta.
- Foth, H.D. 1994. **Dasar-Dasar Ilmu Tanah**. Erlangga. Jakarta.
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, Sutopo, G. N., M. Rusdi, G.D. Hong, H. Bailey. 1986. **Dasar-dasar Ilmu Tanah**. Universitas Lampung. Lampung.
- Hardjowigeno, S. 1993. **Sumber Daya Fisik Wilayah Dan Tataguna Lahan : Histosol**.

- Fakultaspertanianintitutpertainbogor. Bogor.
- Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Harjadi, S.S. 1979. **Pengantar Agronomi**. PT. Gramedia. Jakarta.
- Novizan, 2005. **Petunjuk Pemupukan yang Efektif**. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Hidayat, E. B. (1994). *Morfologi Tumbuhan*. Bandung : ITB.
- Parnata, A. S. 2004. **Pupuk Organik Cair: Aplikasi dan Manfaatnya**. AgromediaPustaka. Jakarta.
- Jumin, H,B. 1986. **Ekologi Tanaman Suatu Pendekatan Fisiologi**. Rajawali. Jakarta.
- Prawiranata, W. S., S. Hairan dan P. Tjondronegoro. 1995. **Dasar-Dasar FisiologiTanaman Jilid II**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Lakitan, B. 1996. **Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman**. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- _____. 2010. **Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan**. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Sarief, S. 1986. **Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian**. Pustaka Buana. Bandung.
- Lingga, P. 2001. **Petunjuk Penggunaan Pupuk**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Setyamidjaja, D. 1986. *Pupuk dan Pemupukan*. CV Simplex. Jakarta.
- Lingga, P dan Marsono. 2003. **Petujuk Penggunaan Pupuk**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Subagyo H.N. Suharta dan A.B. Siswanto.2004. **Tanah-Tanah Pertanian di Indonesia dalam Sumber Daya Lahan Indonesia dan Pengolahannya**. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Machfuds. 2002. *Pengaruh Sumber Kalium Terhadap Pertumbuhan dan HasilTembakau Virginia pada Tanah Vertisol*. Agrotropika. Vol.V No.1: 9-12.
- Wahyuaskari. 2005. Tanah Ultisol. <http://wahyuaskari.wordpress.com/literatur/tanah-ultisol/>. Diakses tanggal 19.09.2016. pukul 13.30
- Notohadiprawiro, T., 2006. **Pola Kebijakan Pemanfaatan Sumberdaya Lahan Basah, Rawa dan Pantai**.