

**UJI PENGGUNAAN SLUDGE LIMBAH KELAPA SAWIT TERHADAP
PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.) PADA MEDIUM
SUBSOIL DYSTRUDEPTS**

**THE TEST USING OF SLUDGE PALM OIL WASTE ON THE GROWTH
OF COCOA SEEDLING (*Theobroma cacao* L.) ON MEDIUM SUBSOIL
DYSTRUDEPTS**

Pradianto Sidabutar¹, Wardati² and M. Amrul Khoiri²
Departement of Agroteknologi, Faculty of Agriculture, University of Riau
Pradiantosidabutar@yahoo.co.id

ABSTRACT

This research aims to determine the effect of sludge palm oil waste on the growth of cocoa seedling (*Theobroma cacao* L.) on medium *subsoil* Dystrudepts and get the best dose. This research was conducted in October 2014 until January 2015 in the experimental station on the Faculty of Agriculture, University of Riau, Bina Widya Campus Km 12.5 Simpang Baru Village, Tampan District, Pekanbaru. This research was conducted by using a completely randomized design (CRD) with 6 treatments and 3 replications. The treatments sludge palm oil waste are: S0 = 0 g/polybag, S1 = 50 g/polybag, S2 = 100 g/polybag, S3 = 150 g/polybag, S4 = 200 g/polybag and S5 = 250 g/polybag. Parameters measured were seedling height, stem circle, number of leaves, leaf area widest, root volume, the shoot root ratio and seedling dry weight. The results of research that using of sludge palm oil waste dose of 200 g/polybag to 250 g/polybag on medium *subsoil* Dystrudepts showed growth of cocoa seedling is best that indicated of increase the seedling height, stem circle, number of leaves, leaf area widest, root volume, the shoot root ratio and seedling dry weight.

Keywords: Cocoa seedling, sludge palm oil waste, medium *subsoil*.

PENDAHULUAN

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang mempunyai nilai ekonomis untuk dikembangkan. Tanaman ini merupakan salah satu komoditas ekspor yang cukup potensial sebagai penghasil devisa negara. Kakao menduduki urutan ketiga dalam hal peningkatan devisa negara pada sub sektor perkebunan setelah kelapa sawit dan karet. Perkebunan kakao juga dapat menyediakan lapangan

kerja bagi penduduk di sentra produksi.

Produksi kakao pada tahun 2010 mampu mencapai 1,5-2,5 ton/ha dengan luas areal perkebunan kakao di Indonesia sebesar 1.587.136 ha (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2012), sedangkan luas areal perkebunan kakao yang terdapat di Riau pada tahun 2011 kurang lebih 7.215 ha dengan produksi 3.544 ton. Pada tahun 2012 luas areal perkebunan kakao 7.401 ha dengan produksi 3.505 ton dan pada tahun 2013 sebesar 6.179 ha dengan

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau.
2. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau.
JOM Faperta Vol. 2 No. 2 Oktober 2015

produksi 1.553 ton. (Badan Pusat Statistik Provinsi Riau, 2014).

Sejalan dengan posisi Indonesia sebagai negara produsen kakao terbesar ketiga di dunia, maka perlu usaha penyediaan bibit kakao yang sehat, baik dan unggul yang merupakan salah satu faktor penunjang keberhasilan dalam pengusahaan tanaman kakao. Untuk mendapatkan mutu bibit sesuai dengan kondisi yang diinginkan diperlukan upaya perlakuan bibit secara intensif sejak dari pembibitan sampai ke lapangan.

Pembibitan merupakan langkah awal guna mendapatkan bibit tanaman kakao yang baik untuk ditanam di lapangan. Dalam pembibitan, faktor medium tanam sangat perlu diperhatikan karena turut mempengaruhi keberhasilan pembibitan. Kualitas bibit yang diperoleh dari pembibitan akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman selanjutnya. Salah satu perlakuan untuk pembibitan tanaman kakao yang perlu diperhatikan adalah pemberian bahan organik dengan dosis yang tepat seperti penggunaan limbah kelapa sawit sebagai sumber unsur hara bagi pertumbuhan tanaman.

Limbah dari industri pertanian memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi pupuk organik dan merupakan salah satu cara untuk mewujudkan sistem pertanian yang berwawasan lingkungan sehingga bahaya pencemaran lingkungan dapat teratasi. Salah satu jenis limbah industri pertanian yang berfungsi sebagai pupuk organik adalah sludge. Sludge adalah hasil akhir dari pengolahan minyak kelapa sawit yang berasal dari limbah cair maupun padat. Sludge mengandung

kadar bahan organik tinggi, tetapi biasanya dibiarkan menumpuk di sekitar pabrik atau mungkin dialirkan ke sungai (Gumbira, 1996).

Menurut Notohadiprawiro, dkk. (1991) bahwa alternatif pemecahan masalah limbah kelapa sawit tersebut dapat dilakukan dengan dua cara yaitu: 1) menghancurkan atau menyingkirkan limbah tersebut, 2) mengolah dan memanfaatkan limbah tersebut. Dwiatmini, dkk. (1996) menyatakan bahwa alternatif kedua lebih menguntungkan dimana setelah limbah diolah dapat dikembalikan lagi ke tanah sebagai pupuk organik. Selanjutnya Silalahi (1996) mengemukakan bahwa sludge sebenarnya mengandung bahan padat yang memiliki beberapa unsur hara sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk. Sludge yang akan digunakan sebaiknya telah berumur 4 bulan sejak dari proses ekstraksi minyak sawit. Alternatif agar sludge dapat dimanfaatkan sebagai sumber unsur hara bagi tanaman, maka sludge tersebut dapat dikombinasikan dengan tanah *subsoil* yang kandungan unsur haranya sedikit.

Pada saat ini permasalahan yang dihadapi dalam pembibitan kakao pada skala besar adalah keterbatasan *topsoil* sebagai media tanam di *polybag*. Pada kenyataannya ketersediaan *subsoil* sudah mulai digunakan sebagai pengganti *topsoil*. Pada umumnya *subsoil* mempunyai nilai kesuburan yang lebih rendah dibandingkan dengan *topsoil*, antara lain ditunjukkan dengan rendahnya kandungan bahan organik dan ketersediaan unsur hara sehingga jika ingin mendapatkan pertumbuhan bibit kakao yang baik pada *subsoil*

maka kandungan bahan organik dan unsur hara harus ditingkatkan.

Subsoil sebenarnya dapat menjadi alternatif untuk menggantikan peran *topsoil* sebagai medium tanam bibit kakao. Hal ini dikarenakan *subsoil* relatif lebih banyak tersedia dan dijumpai dalam jumlah yang cukup besar serta tidak terbatas di lapangan, dibandingkan dengan *topsoil* yang berangsur-angsur semakin menipis dan sulit didapatkan karena terkikis akibat erosi atau penggunaannya yang terus menerus sebagai media pembibitan (Hidayat, dkk, 2007). Medium tanam *subsoil* Dystrudepts sebenarnya dapat juga digunakan dalam pembibitan kakao karena memiliki potensi yang cukup besar sebagai bahan penyediaan kualitas bibit, namun penggunaannya terdapat masalah saat pembibitan seperti sifat-sifat tanah yang kurang baik sehingga akan mengakibatkan ketersediaan unsur hara dan pH rendah serta bahan organik yang sedikit maka hal ini harus diperbaiki dengan memberikan bahan organik dalam jumlah yang cukup.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian sludge limbah kelapa sawit dan mendapatkan dosis yang terbaik terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.) pada medium *subsoil* Dystrudepts.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kampus Bina Widya Km 12,5 Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan Pekanbaru. Kebun tersebut termasuk pada fisiografi dataran datar yang terletak

antara ketinggian 10 m dpl, dengan keadaan tofografi datar (0-3%). Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan yang dimulai dari bulan Oktober 2014 sampai Januari 2015.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kakao (*Theobroma cacao* L.) jenis hibrida F1 dari PT. Inang Sari Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat, sludge limbah kelapa sawit dari Pabrik Kelapa Sawit (PKS) PTPN V Kebun Lubuk Dalam Kabupaten Siak Provinsi Riau, *topsoil* Dystrudepts dan pasir (media persemaian), *subsoil* Dystrudepts, pupuk NPK Mutiara, Dithane M-45 dan Sevin 85-SP.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gembor, cangkul, ayakan, timbangan digital, gerobak, *polybag* ukuran 20 cm x 25 cm, meteran, ajir, parang, gergaji, paku dan alat tulis.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 3 ulangan sehingga dihasilkan 18 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdapat tiga tanaman dimana dua diantaranya digunakan sebagai tanaman sampel jadi jumlah tanaman keseluruhannya adalah 54 tanaman. Adapun perlakuan sludge limbah kelapa sawit dengan dosis yaitu: $S_0 = 0 \text{ g/polybag}$, $S_1 = 50 \text{ g/polybag}$, $S_2 = 100 \text{ g/polybag}$, $S_3 = 150 \text{ g/polybag}$, $S_4 = 200 \text{ g/polybag}$ dan $S_5 = 250 \text{ g/polybag}$.

Lahan tempat penelitian berukuran 3 m x 6 m dibersihkan dari gulma dan sampah, kemudian diratakan dengan menggunakan cangkul. Selanjutnya areal pembibitan dibuat naungan dengan atap dari daun kelapa sawit untuk melindungi bibit dari penyinaran

matahari langsung. Bedengan persemaian dibuat dengan ukuran 1 m x 1 m. Medium tanam yang digunakan adalah lapisan pasir halus dan *topsoil* dengan perbandingan 2:1. Tanah yang digunakan sebagai medium tanam adalah *subsoil* Dystrudepts dengan menggunakan cangkul pada kedalaman 30 cm – 50 cm, Benih yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kakao jenis hibrida F1 benih ditanam sedalam 2/3 bagian dengan radikal menghadap ke bawah dengan jarak tanam 3 cm x 3 cm. Pemberian perlakuan sludge limbah kelapa sawit dilakukan dengan mencampurkan pada medium tanam sesuai dosis yang telah ditetapkan dan di inkubasi selama 2 minggu. Bibit yang akan ditanam diambil beserta tanahnya dari medium persemaian dengan hati-hati agar tidak merusak akar.

Setelah ditanam *polybag* disusun dengan jarak 30 cm x 30 cm. Pupuk dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk NPK Mutiara. Pemberian pupuk NPK Mutiara sebanyak 2 g. Pemeliharaan meliputi pemberian air, pengendalian gulma, pengendalian hama dan penyakit dan penyulaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tinggi Bibit

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis sludge limbah kelapa sawit pada medium *subsoil* Dystrudepts berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit kakao. Rerata tinggi bibit kakao setelah dilakukan uji lanjut dengan DNMR pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata tinggi bibit kakao (cm) dengan pemberian sludge limbah kelapa sawit pada medium *subsoil* Dystrudepts.

| Sludge Limbah Kelapa Sawit (g/polybag) | Tinggi Bibit (cm) |
|--|-------------------|
| 250 | 44,87 a |
| 200 | 37,17 b |
| 150 | 35,95 b |
| 100 | 35,85 b |
| 50 | 33,56 b |
| 0 | 26,38 c |

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

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian sludge limbah kelapa sawit dosis 0 g/polybag memperlihatkan pertumbuhan tinggi bibit terendah. Hal ini disebabkan karena *subsoil* memiliki tingkat kesuburan dan bahan organik yang rendah sehingga akan mengakibatkan pertumbuhan tanaman menjadi terganggu. Salah satu kendala sifat kimia *subsoil* adalah tingkat

kemasaman atau pH rendah, hal ini menyebabkan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman kurang tersedia sehingga dengan penambahan bahan organik berupa sludge limbah kelapa sawit dosis 50 g/polybag sampai 250 g/polybag dapat meningkatkan pH tanah.

Pemberian sludge limbah kelapa sawit dosis 50 g/polybag, 100

g/polybag, 150 *g/polybag* dan 200 *g/polybag* belum memperlihatkan peningkatan terhadap tinggi bibit, akan tetapi pada dosis 250 *g/polybag* menghasilkan tinggi bibit terbaik. Peningkatan jumlah sludge sampai 250 *g/polybag* mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi *subsoil* serta mampu menambah kemampuan tanah untuk menahan air sehingga tersedia bagi tanaman, hal ini sejalan dengan ketersediaan unsur hara terutama N, P dan K yang dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman. Menurut Silalahi (1996) bahwa kandungan unsur hara yang terdapat pada sludge adalah N= 0,49-2,1%, P₂O₅= 0,46%, K₂O= 1,3-2,35%, Ca= 1,3% dan Mg= 0,3-0,64%. Penambahan bahan organik yang diberikan melalui sludge limbah kelapa sawit pada kompleks jerapan akar tanaman akan mempengaruhi tersedianya unsur hara dalam jumlah yang cukup bagi pertumbuhan tanaman.

Semakin banyak sludge yang digunakan sebagai campuran dengan tanah yang tingkat kesuburannya rendah untuk media pembibitan maka pertumbuhan tinggi tanaman akan semakin meningkat, peningkatannya lebih baik jika dibandingkan dengan perlakuan

2. Lilit Batang

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis sludge limbah kelapa sawit pada medium *subsoil* Dystrudepts berpengaruh nyata terhadap lilit batang bibit kakao. Rerata lilit batang bibit kakao setelah

tanpa sludge (Sembiring, 2001). Hasil analisis sifat kimia tanah dengan pemberian berbagai dosis sludge bahwa adanya peningkatan terhadap N-total, P-tersedia, pH dan C-organik. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian sludge yang semakin banyak digunakan pada media tanam *subsoil* Dystrudepts maka pertumbuhan tinggi bibit akan meningkat. Berdasarkan hasil penelitian Pasaribu (2007) dan Tobing (2007) bahwa pemberian limbah kelapa sawit (sludge) dengan dosis 150 *g/polybag* pada *topsoil* memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kelapa sawit.

Sutanto (2002) menyatakan bahan organik mampu menyumbangkan unsur hara setelah terdekomposisi, meningkatkan infiltrasi, retensi, transmisi air dalam tanah dan memperbaiki agregat tanah sehingga akar tanaman dapat berkembang dengan baik untuk mencari unsur hara dan air bagi pertumbuhannya. Menurut Suntoro, dkk. (2001) bahwa pemberian bahan organik pada tanah masam antara lain tanah Inceptisol dan Ultisol (PMK) mampu memperbaiki porositas tanah, struktur tanah dan permeabilitas.

dilakukan uji lanjut dengan DNMRD pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata lilit batang bibit kakao (cm) dengan pemberian sludge limbah kelapa sawit pada medium *subsoil* Dystrudepts.

| Sludge Limbah Kelapa Sawit (g/polybag) | Lilit Batang (cm) |
|--|-------------------|
| 250 | 2,63 a |
| 200 | 2,41 ab |
| 150 | 2,38 ab |
| 100 | 2,2 bc |
| 50 | 2,17 bc |
| 0 | 1,93 c |

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

Tabel 2 menunjukkan bahwa pertumbuhan lilit batang terendah ditunjukkan pada pemberian sludge limbah kelapa sawit dosis 0 g/polybag. Hal ini disebabkan pada tanah *subsoil* kaya akan unsur besi, aluminium dan senyawa mineral yang terikat oleh tanah liat sehingga tingkat kesuburan dan kandungan unsur hara tergolong rendah yang mengakibatkan proses metabolisme tanaman akan terganggu. Selain itu, sistem perakaran akan terbatas sehingga akar tidak dapat memanfaatkan unsur hara yang tersimpan pada *subsoil* akibatnya pertumbuhannya terhambat, hasil yang diperoleh rendah dan menghasilkan pertumbuhan batang yang kurang baik.

Pemberian sludge limbah kelapa sawit dosis 50 g/polybag dan 100g/polybag belum memperlihatkan peningkatan terhadap pertumbuhan lilit batang, akan tetapi pada dosis 150 g/ polybag dan 200 g/ polybag lilit batang mengalami peningkatan. Hal ini diduga bahwa kandungan unsur hara pada sludge dosis 50 g/polybag dan 100 g/polybag tersedia dalam jumlah yang sedikit sehingga belum cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman, sedangkan pada dosis 150 g/ polybag dan 200 g/ polybag bahwa peranan sludge

belum maksimal memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi *subsoil* sehingga akan berpengaruh terhadap ketersediaan unsur hara bagi pertumbuhan batang tanaman.

Pemberian sludge limbah kelapa sawit dosis 250 g/polybag menghasilkan lilit batang terbaik yaitu 2,63 cm (Tabel 2). Hal ini disebabkan pemberian sludge mampu memberikan kontribusi dalam menyumbang unsur hara terutama unsur K yang dibutuhkan untuk pertumbuhan batang tanaman. Sludge mengandung unsur hara K yang cukup tinggi yaitu 1,3-2,35% (Silalahi, 1996). Menurut Leiwakabessy (1998) bahwa unsur kalium (K) sangat berperan dalam meningkatkan pertumbuhan batang tanaman, khususnya dalam peranan sebagai jaringan yang menghubungkan antara akar dan daun pada proses unsur hara, dengan tersedianya unsur hara K maka pembentukan karbohidrat akan berjalan dengan baik dan translokasi pati ke batang tanaman akan semakin lancar sehingga akan terbentuk lilit batang yang baik.

Pemberian bahan organik berupa sludge limbah kelapa sawit dalam jumlah yang cukup dapat memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan batang. Hal

ini disebabkan bahwa pemberian sludge dosis 250 *g/polybag* mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi *subsoil* Dystrudepts sehingga tanah menjadi subur, dengan

demikian penyerapan unsur hara oleh akar tanaman akan lebih efektif digunakan terutama dalam pertumbuhan batang tanaman.

3. Jumlah Daun

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis sludge limbah kelapa sawit pada medium *subsoil* Dystrudepts berpengaruh nyata

terhadap jumlah daun bibit kakao. Rerata jumlah daun bibit kakao setelah dilakukan uji lanjut dengan DNMR pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata jumlah daun bibit kakao (helai) dengan pemberian sludge limbah kelapa sawit pada medium *subsoil* Dystrudepts.

| Sludge Limbah Kelapa Sawit (<i>g/polybag</i>) | Jumlah Daun (helai) |
|---|---------------------|
| 250 | 26,50 a |
| 200 | 23,83 ab |
| 150 | 20,26 bc |
| 100 | 19,00 c |
| 50 | 18,17 cd |
| 0 | 15,00 d |

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

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian sludge limbah kelapa sawit dosis 0 *g/polybag* memperlihatkan jumlah daun terendah. Hal ini disebabkan karena ketersediaan unsur hara *subsoil* sangat rendah khususnya unsur nitrogen (N) yang berperan dalam pembentukan daun sehingga akan berpengaruh terhadap proses fotosintesis yang menghasilkan fotosintat, keterbatasan unsur N pada media tanam akan menyebabkan hasil fotosintesis lebih sedikit. Lakitan (2007) menyatakan bahwa tanaman yang tidak mendapatkan unsur hara N akan tumbuh kerdil, daun yang terbentuk lebih kecil, tipis, jumlahnya akan sedikit dan pertumbuhan akar terbatas.

Pemberian sludge dosis 50 *g/polybag* belum memperlihatkan peningkatan terhadap jumlah daun, akan tetapi pada dosis 100 *g/polybag*, 150 *g/polybag* dan 200 *g/polybag* jumlah daun mengalami peningkatan meskipun belum maksimal. Hal ini diduga bahwa dosis 100 *g/polybag* sampai 200 *g/polybag* ketersediaan unsur haranya belum dapat diserap tanaman secara maksimal sehingga pembentukan daun dalam proses fotosintesis dan pemanjangan sel pada tanaman belum optimal. Secara umum apabila tanaman tidak mendapatkan unsur hara yang cukup maka akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman seperti pembentukan daun.

Pemberian sludge limbah kelapa sawit dosis 250 *g/polybag*

menghasilkan jumlah daun terbanyak yaitu 26,50 helai (Tabel 3). Hal ini disebabkan bahwa sludge dosis 250 *g/polybag* mampu menyuplai air dan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Ketersediaan air dan unsur hara pada *subsoil* *Dystrudepts* berpengaruh baik terhadap proses fotosintesis terutama dalam pembentukan daun dan proses ini tidak terlepas dari peranan unsur hara seperti nitrogen

4. Luas Daun Terlebar

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis sludge limbah kelapa sawit pada medium *subsoil* *Dystrudepts* berpengaruh nyata terhadap luas daun terlebar bibit

dan fosfor yang diperlukan sebagai sumber energi guna mengaktifkan enzim dalam jaringan tanaman (Nyakpa, dkk, 1986). Menurut Silalahi (1996) bahwa kandungan unsur N dalam sludge 0,49-2,1% dan P 0,46%. Hasil analisis sifat kimia tanah bahwa adanya peningkatan unsur N-total dan P-tersedia pada pemberian berbagai dosis sludge terhadap pertumbuhan bibit kakao.

kakao. Rerata luas daun terlebar bibit kakao setelah dilakukan uji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata luas daun terlebar bibit kakao (cm²) dengan pemberian sludge limbah kelapa sawit pada medium *subsoil* *Dystrudepts*.

| Sludge Limbah Kelapa Sawit (<i>g/polybag</i>) | Luas Daun Terlebar (cm ²) |
|---|---------------------------------------|
| 250 | 215,20 a |
| 200 | 181,17 ab |
| 150 | 177,93 ab |
| 100 | 169,57 ab |
| 50 | 145,57 bc |
| 0 | 101,07 c |

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

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian sludge limbah kelapa sawit dosis 0 *g/polybag* memperlihatkan luas daun terendah. Hal ini disebabkan kandungan unsur hara pada *subsoil* belum cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman terutama pada pembentukan daun dan pemanjangan sel-sel baru sehingga menghasilkan luas daun yang kurang baik, akan tetapi pemberian sludge dosis 50 *g/polybag* cenderung mengalami peningkatan. Pemberian sludge limbah kelapa

sawit dosis 100 *g/polybag*, 150 *g/polybag* dan 200 *g/polybag* belum memperlihatkan peningkatan terhadap luas daun, akan tetapi peningkatan sludge dosis 250 *g/polybag* menghasilkan luas daun terbaik yaitu 215,20 cm² (Tabel 4). Hal ini disebabkan bahwa sludge dosis 250 *g/polybag* dapat memenuhi kebutuhan unsur hara pada bibit kakao sehingga luas daun yang dihasilkan merupakan yang terbaik bila dibandingkan dengan lainnya. Luas daun meningkat seiring dengan

penambahan jumlah sludge untuk campuran *subsoil* Dystrudepts sebagai media tanam. Peningkatannya lebih baik jika dibandingkan dengan perlakuan yang hanya menggunakan *subsoil* (tanpa sludge). Pemberian bahan organik berupa sludge limbah kelapa sawit pada media tanam *subsoil* Dystrudepts dalam jumlah yang cukup memberi pengaruh yang baik terhadap luas daun bibit kakao.

Peningkatan luas daun bibit kakao dengan pemberian sludge akan semakin besar sehingga laju proses fotosintesis meningkat. Hal ini diduga bahwa semakin luas daun bibit kakao maka stomata akan lebih banyak berperan dalam proses pengambilan CO₂ dan air serta penyerapan sinar matahari untuk proses fotosintesis juga semakin

5. Volume Akar

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis sludge limbah kelapa sawit pada medium *subsoil* Dystrudepts berpengaruh nyata terhadap volume akar bibit kakao.

banyak. Lukikariati, dkk. (1996) menyatakan bahwa daun yang lebih besar dapat meningkatkan laju fotosintesis tanaman sehingga akumulasi fotosintat yang dihasilkan menjadi banyak. Sludge dan media tanam *subsoil* dapat memicu laju fotosintesis yang berlangsung karena sludge yang diberikan pada media tanam dapat meningkatkan daya pegang air sehingga air tersedia bagi tanaman, selain itu unsur hara juga berpengaruh terhadap peningkatan luas daun bibit kakao terutama nitrogen yang berperan dalam pembelahan sel pada tanaman. Lakitan (2000) menyatakan bahwa unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah nitrogen.

Rerata volume akar bibit kakao setelah dilakukan uji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata volume akar bibit kakao (ml) dengan pemberian sludge limbah kelapa sawit pada medium *subsoil* Dystrudepts.

| Sludge Limbah Kelapa Sawit (<i>g/polybag</i>) | Volume Akar (ml) |
|---|------------------|
| 250 | 13,86 a |
| 200 | 12,80 a |
| 150 | 9,63 b |
| 100 | 9,07 b |
| 50 | 8,83 b |
| 0 | 3,62 c |

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

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian sludge limbah kelapa sawit dosis 0 *g/polybag* memperlihatkan volume akar terendah. Hal ini disebabkan pada

subsoil akar tidak dapat berkembang dengan optimal akibat pengaruh dari sifat-sifat tanah tersebut yang kurang baik, untuk itu dilakukan penambahan bahan organik berupa

sludge dosis 50 *g/polybag* sampai 250*g/polybag* sehingga menunjukkan adanya perbaikan terhadap media tanam dan diikuti dengan peningkatan volume akar secara nyata. Makdalina (1992) menyatakan bahwa bibit kakao membutuhkan media tanam yang sesuai bagi pertumbuhan dan aktifitas akar yaitu tanah yang agak lepas, gembur dan plastis serta kepadatannya tidak menghambat penembusan akar. Tekstur tanah yang paling baik untuk bibit kakao adalah lempung liat berpasir, dimana pasir, debu dan liat membentuk agregat yang mampu menahan air serta mempunyai aerasi yang baik (Hakim, dkk, 1986).

Pemberian sludge limbah kelapa sawit dosis 50 *g/polybag*, 100 *g/polybag* dan 150 *g/polybag* belum memperlihatkan peningkatan terhadap volume akar bibit kakao, akan tetapi pada dosis 200 *g/polybag* dan 250 *g/polybag* memperlihatkan peningkatan secara nyata. Hal ini disebabkan bahwa unsur hara dalam sludge dosis 50 *g/polybag* sampai 150 *g/polybag* belum dapat memenuhi kebutuhan tanaman secara maksimal sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan akar. Penambahan jumlah sludge sampai dosis 250 *g/polybag* dapat meningkatkan

ketersediaan unsur hara bagi tanaman serta memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga perkembangan akar semakin baik. Menurut Musnamar (2003) bahwa pemberian pupuk organik dapat meningkatkan ketersediaan hara, memperbaiki struktur tanah, daya serap air, granulasi agregat tanah dan kandungan air tanah, hal ini dapat meningkatkan kesuburan tanah serta perkembangan mikroorganisme tanah semakin baik.

Dari Tabel 5 diketahui bahwa peningkatan volume akar sangat erat hubungannya dengan ketersediaan unsur hara makro dan mikro. Menurut Sarief (1986) bahwa unsur hara N yang diserap tanaman berperan dalam menunjang pertumbuhan vegetatif tanaman seperti akar, unsur P berperan dalam pembentukan sistem perakaran yang baik dan unsur K yang berada pada ujung akar merangsang pemanjangan akar. Foth (1994) menyatakan bahwa volume air yang cukup dapat menyediakan kebutuhan fosfor karena merupakan unsur hara immobil (tidak dapat diedarkan) di dalam tanah. Semakin bersifat mobil unsur hara tersebut akan semakin mudah hara bergerak ke arah akar dan diserap oleh tanaman.

daun, luas daun terlebar dan volume akar.

2. Pemberian sludge limbah kelapa sawit pada medium *subsoil* Dystrudepts dengan dosis 200 *g/polybag* sampai 250 *g/polybag* menghasilkan pertumbuhan bibit kakao terbaik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian sludge limbah kelapa sawit pada medium *subsoil* Dystrudepts memperlihatkan peningkatan terhadap parameter tinggi bibit, lilit batang, jumlah

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, untuk mendapatkan pertumbuhan bibit kakao yang baik sebaiknya menggunakan sludge limbah kelapa sawit pada medium *subsoil* Dystrudepts dengan dosis 200 g/polybag.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2004. **Panduan Lengkap Budidaya Kakao**. Agromedia Pustaka. Jakarta. 12 hal.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2012. **Statistik Indonesia**. BPS Indonesia. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2014. **Data Statistik Perkebunan Kakao**. BPS Provinsi Riau. Pekanbaru.
- Balai Informasi Penelitian. 1988. **Bercocok Tanam Kakao**. Departemen Pertanian. Kalimantan Barat.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 1995. **Tanaman Penutup Tanah di Perkebunan**. Jakarta.
- Dwiatmini, K., T. Sutater, dan D.H. Goenadi. 1996. **Media Tanam Krisan dengan Kompos dan Lima Macam Limbah Pertanian**. Jurnal Hortikultura. Vol. 5. No. 5. Puslitbang Hortikultura. Jakarta.
- Fauzi, Y. 2002. **Budidaya Pemanfaatan Hasil dan Limbah Analisis Usaha Tani dan Pemasaran**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Foth, H.D. 1994. **Dasar-Dasar Ilmu Tanah**. (Edisi Terjemahan Soenartono Adisoemarto). Erlangga. Jakarta.
- Gumbira. 1996. **Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit**. Trubus Agriwidya. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Hakim, N., M.Y.Nyakpa., A.M. Lubis., S.G. Nugroho., M.R. Saul., M.A. Diha., H.Bailey. 1986. **Dasar-Dasar Ilmu Tanah**. Universitas Lampung.
- Hidayat, T.C.G., Simangunsong, L. Eka, dan I. Harahap. 2007. **Pemanfaatan Berbagai Limbah Pertanian untuk Pembenah Media Tanam Bibit Kelapa Sawit**. Jurnal Penelitian Kelapa Sawit, 15 (2) hal 185-193.
- Kartasapoetra, A.G. 1989. **Kerusakan Tanah Pertanian dan Usaha untuk Merehabilitasinya**. Bina Aksara. Jakarta.
- Lakitan, B. 2000. **Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan**. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- _____. 2007. **Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman**. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Leiwakabessy, F.M. 1998. **Kesuburan Tanah Jurusan Ilmu Tanah**. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Lukikariati, S., P. Indriyani, A. Susilo dan M.J. Anwaruddinsyah. 1996. **Pengaruh Naungan Konsentrasi Indo Butirat terhadap Pertumbuhan Batang Awash Manggis**. Balai Penelitian Tanaman Buah Solok. Solok dalam Jurnal Hortikultura. Vol 6 (3): 220-226.
- Makdalina, R. 1992. **Pengaruh Dosis dan Frekuensi Aplikasi**

- Organic Soil Treatment (OST) terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) pada Media Tumbuh Tanah Podzolik Merah Kuning.** Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. 46 hal. (Tidak dipublikasikan).
- Munir, H, dan Moch. 1996. **Karakteristik Tanah-Tanah Utama Indonesia.** Pustaka Jaya. Jakarta.
- Musnamar. 2003. **Penggunaan Limbah Kelapa Sawit sebagai Pupuk Organik.** Buletin PPKS Marihat. Vol. VIII. 3. Sumatera Utara. Medan.
- Nasrul, B., A. Hamzah, dan E. Anom. 2002. **Klasifikasi Tanah dan Evaluasi Kesesuaian Lahan Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau.** Jurnal Sagu. Vol. 1. No. 2. Hal 16-26. Fakultas Pertanian UR. Pekanbaru.
- Notohadiprawiro, T., Suryanto, N.M. Hidayat, dan A.A. Asmara. 1991. **Nilai Pupuk Sari Kering Limbah (Sludge) Kawasan Industri dan Dampak Penggunaannya sebagai Pupuk Atas Lingkungan dalam Ilmu Pertanian.** Vol. 4. No. 7. Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Nyakpa M.Y., N. Hakim., A.M. Lubis., M.A. Pulung., G.B. Hong., A.G. Amrah., A. Musnawar. 1986. **Kesuburan Tanah.** Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Pasaribu, J. 2007. **Pengaruh Pemberian Sludge dan MVA pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Utama.** Skripsi Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak dipublikasikan).
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2010. **Panduan Lengkap Budidaya Kakao.** Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sarief, E.S. 1986. **Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian.** Pustaka Buana. Bandung.
- Sembiring, P. 2001. **Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit (Sludge) pada Kelapa Sawit di Pre Nursery.** Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Silalahi, M. 1996. **Pengaruh Pemberian Sludge dan Pupuk Greenzit pada Pertumbuhan Vegetatif Kakao (*Theobroma cacao* L.).** Skripsi Universitas Sumatera Utara. Medan. (Tidak dipublikasikan).
- Siregar, T.H.S., S. Riyadi, dan L. Nuraeni. 1993. **Budidaya, Pengolahan dan Pemasaran Coklat.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soehardjo, H.H., H. Halil, dan D.A. Nurmala. 1996. **Kakao.** PTP Perkebunan Nusantara IV. Sumatera Utara. Medan.
- Sunanto, H. 1994. **Budidaya Cokelat dan Pengelolaan Hasil.** Kanisius. Yogyakarta.
- Suntoro, Syekhfani, E. Handayanto dan Sumarno. 2001. **Pengaruh Pemberian Bahan Organik, Dolomit dan Pupuk K terhadap Produksi Kacang Tanah (*Arachis***

- hypogea*) pada **Oxic Dystrudepts**. Jumapolo. Karang Anyar. Jawa Tengah. Agrivita 23 (1), 57-65.
- Susanto, F.X. 1995. **Budidaya Tanaman Kakao dan Hasil**. Kanisius. Yogyakarta.
- Sutanto R. 2002. **Pertanian Organik**. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Tindaon, F. 1994. **Pengaruh Pemberian Limbah Kelapa Sawit, Kapur dan Pupuk P terhadap Pasokan P dan Al dalam Tanah serta Serapannya oleh Tanaman pada Tanah PMK**. Visi Vol. 3. No. 3.
- Tobing, L.M.2007. **Pengaruh Pemberian Sludge dan EM4 pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Main Nursery**. Skripsi Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak dipublikasikan).
- Winarna, E.S., dan Sutarta. 2003. **Efektivitas Aplikasi Pupuk Majemuk Lambat Tersedia pada Pembibitan Kelapa Sawit**. Lahan dan Pemupukan Kelapa Sawit. Hal 277.