

**APPLICATION SOME DOSE FORMULATIONS TRICHOKOMPOS BASED
WASTE PALM OIL WITH ADDITION OF NUTRIENTS IN SEED
GRAFTING RUBBER (*Hevea brasiliensis*) IN PEAT MEDIUM**

**APLIKASI BEBERAPA DOSIS FORMULASI TRICHOKOMPOS
BERBASIS LIMBAH SAWIT DENGAN PENAMBAHAN NUTRISI PADA
BIBIT OKULASI KARET (*Hevea brasiliensis*) DI MEDIUM GAMBUT**

Lina Rita Silaban¹, Fifi Puspita², Sampoerno²
Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau
silinasisi92@gmail.com/085358460205

ABSTRACT

This study aims to determine influence the dose formulations based Trichokompos based waste palm oil and get a dose of the best of the gum grafting seedling growth in peat medium. This research was conducted in the experimental fields of the Faculty of Agriculture Crops Laboratory, University of Riau in 6 months from May 2013 to November 2013. Research using Completely Randomized Design (CRD) non-factorial consisting of 5 treatments and 4 replications, each unit consisting of 2 seed. Data were analyzed statistically using analysis of variance and regression analysis Orthogonal Polynomial at 5% level. Parameters measured were seedling height increment, in the number of leaves, stem circumference, dry weight, and the ratio of crown roots. The results showed that application multiple doses of formulations Trichokompos rubber grafting on seedlings significant effect on seedling height increment, the number of leaf and the ratio of crown roots and no real effect on stem circumference and dry weight of seedlings. The optimum dose at intervals no treatment.

Keywords : *Trichokompos, Dose, Seed Grafting Rubber*

PENDAHULUAN

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan salah satu komoditi perkebunan yang penting bagi perekonomian Indonesia setelah kelapa sawit, baik dalam meningkatkan pendapatan rakyat, memberikan lapangan kerja bagi penduduk juga mempunyai arti penting dalam peningkatan devisa negara dan meningkatkan taraf hidup masyarakat. Provinsi Riau merupakan salah satu provinsi yang mempunyai perkebunan karet yang cukup luas. Hal ini dapat dilihat dari luas areal perkebunan karet di

Provinsi Riau pada tahun 2009 tercatat 516.774 ha dengan produksi 403.075 ton, pada tahun 2010 seluas 499.490 ha dengan produksi 336.670 ton, dan pada tahun 2011 tercatat 498.907 ha dengan produksi 344.538 ton (Badan Pusat Statistik Riau, 2012).

Berdasarkan data luas lahan perkebunan karet dan produksi tanaman karet selama 3 tahun terakhir terjadi penurunan baik dari luas lahan maupun dari hasil tanaman karet tersebut, untuk itu perlu dilakukan *replanting*.

1. Mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau
 2. Staf Pengajar Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau
- Jom Faperta Vol. 1 No. 2 Oktober 2014

Replanting tanaman karet membutuhkan bibit dalam jumlah yang besar dengan kualitas yang baik. Untuk pengembangan budidaya karet tindakan utama yang harus dilakukan adalah mempersiapkan bibit yang berkualitas yang diharapkan dapat meningkatkan produksi tanaman karet. Bahan tanam yang baik adalah yang berasal dari tanaman okulasi (Anwar, 2001). Pertumbuhan bibit yang baik diperoleh bila medium yang digunakan untuk penanaman bibit adalah medium yang mempunyai kualitas baik, namun sekarang ketersediaan tanah yang subur sudah berkurang sehingga mengakibatkan tanah yang kurang subur menjadi alternatif untuk digunakan sebagai medium tanam, salah satunya adalah tanah gambut.

Tanah gambut memiliki beberapa permasalahan yang menyebabkan tanah ini tidak dapat menjadi media tanam yang baik. Menurut Sagiman (2007) permasalahan pertanian lahan gambut sesungguhnya disebabkan kemasaman gambut tinggi, tingkat kesuburan gambut yang rendah, berakibat pada ketersediaan hara serta kejenuhan basa (KB) rendah menyebabkan produksi pertanian di lahan gambut sangat rendah.

Permasalahan pada tanah gambut dapat diatasi dengan pemberian amelioran seperti kapur, pupuk dan bahan organik. Salah satu bahan organik yang dapat dimanfaatkan sebagai amelioran untuk tanah gambut adalah tandan kosong kelapa sawit (TKKS). TKKS adalah salah satu bahan organik yang lama proses penguraiannya dan untuk mempercepat proses pengomposan sudah banyak teknologi yang dikembangkan salah

satunya adalah pemanfaatan *Trichoderma* sp. Jamur *Trichoderma* sp. menghasilkan enzim selulase yang membuat jamur ini mampu mendekomposisi bahan organik. Pemberian jamur *Trichoderma* sp. seperti *Trichoderma harzianum* pada saat pengomposan dapat mempercepat proses pengomposan dan memperbaiki kualitas kompos yang dihasilkan (Ichwan, 2007)

Pada proses pengomposan menggunakan jamur *Trichoderma* sp. ini dibutuhkan penambahan nutrisi yang dapat diberikan dalam bentuk bahan mineral, salah satu contohnya adalah abu janjang kelapa sawit. Nutrisi dalam pembuatan Trichokompos diperlukan sebagai bahan makanan yang merupakan sumber karbon dan energi bagi jamur *Trichoderma* sp. Abu janjang kelapa sawit berfungsi sebagai sumber P, K, Mg dan Ca dengan kandungan hara yang cukup tinggi ($P_2O_5 = 2,42\%$; $K_2O = 21,15\%$; $MgO = 2,46\%$; $Ca = 2,22\%$). Peran abu janjang dalam pembuatan Trichokompos adalah untuk meningkatkan aktivitas *Trichoderma* sp.

BAHAN DAN METODE

Tempat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian adalah lahan percobaan Laboratorium Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kampus Bina Widya KM 12,5 Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan Pekanbaru dengan ketinggian 10 m di atas permukaan laut. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Mei-November 2013.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : Bibit karet okulasi klon PB 260 yang telah berumur 3 bulan, tanah gambut, tandan kosong kelapa sawit, abu

janjang kelapa sawit dan starter *Trichoderma sp.* Alat-alat yang digunakan adalah *polybag* untuk 5 kg tanah, cangkul, parang, timbangan analitik, timbangan biasa, plastik hitam tahan panas, gembor, *polybag*, meteran, ayakan, sekop, benang pancing, oven, ruang inkubasi dan alat tulis.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan berbagai dosis Trichokompos:

T0 = Pemberian formulasi Trichokompos 0 ton/ha (0 *g/polybag*) + 10% Abu

janjang kelapa sawit
T1 = Pemberian formulasi Trichokompos 2 ton/ha (25 *g/polybag*) + 10% Abu

janjang kelapa sawit
T2 = Pemberian formulasi Trichokompos 4 ton/ha (50 *g/polybag*) + 10% Abu

janjang kelapa sawit
T3 = Pemberian formulasi Trichokompos 6 ton/ha (75 *g/polybag*) + 10% Abu

janjang kelapa sawit
T4 = Pemberian formulasi Trichokompos 8 ton/ha (100 *g/polybag*) + 10%

Abu janjang kelapa sawit

Perlakuan diulang sebanyak 4 kali, sehingga diperoleh 20 satuan percobaan, setiap satuan percobaan terdiri dari 2 *polybag* sehingga terdapat 40 *polybag* tanaman. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan *analysis of variance* (ANOVA) dan regresi Metode Polinomial Ortogonal pada taraf 5%.

Tempat yang digunakan untuk melaksanakan penelitian ini adalah tempat dengan Sebelum melaksanakan penelitian, dipilih lahan yang topografi datar, dekat

dengan sumber air dan terbuka. Tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah gambut dengan kematangan saprik yang telah dikeringanginkan dan dimasukkan ke dalam *polybag* sebanyak 5 *kg/polybag*.

Formulasi Trichokompos dibuat selama satu bulan, pembuatan kompos ini dengan menggunakan bahan tandan kosong kelapa sawit (TKKS), starter *Trichoderma sp.* dan abu janjang kelapa sawit, kotoran sapi, pupuk KCl, SP 36, Urea sebagai nutrisi untuk *Trichoderma sp.* Formulasi Trichokompos diberikan sesuai dosis perlakuan dengan cara mencampurkan tanah gambut yang sudah diayak dan telah diinkubasi selanjutnya diaduk menggunakan cangkul. Kemudian dimasukkan ke dalam *polybag* dengan berat tanah masing-masing 5 *kg/polybag*. Pemberian perlakuan dilakukan satu minggu sebelum penanaman, kemudian diberi label sesuai dengan perlakuan.

Bibit yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit karet okulasi klon PB 260 sebanyak 40 bibit ditambah 10% sebagai bibit cadangan. Bibit yang digunakan telah diseleksi dari bibit yang tersedia yaitu bibit yang berumur 3 bulan dengan tinggi dan jumlah daun yang sama, memiliki pertumbuhan yang baik, homogen dan terbebas dari hama dan penyakit. Penanaman dilakukan dengan hati-hati agar bibit karet tersebut tidak rusak. Bibit ditanam di tengah *polybag* yang berisi tanah, kemudian dipadatkan dengan jari tangan supaya bibit kokoh dan tegak tumbuhnya dan juga agar tidak mudah rebah.

Penyiraman dilakukan 2 kali sehari yaitu pagi hari dan sore hari. Penyiraman dilakukan dengan

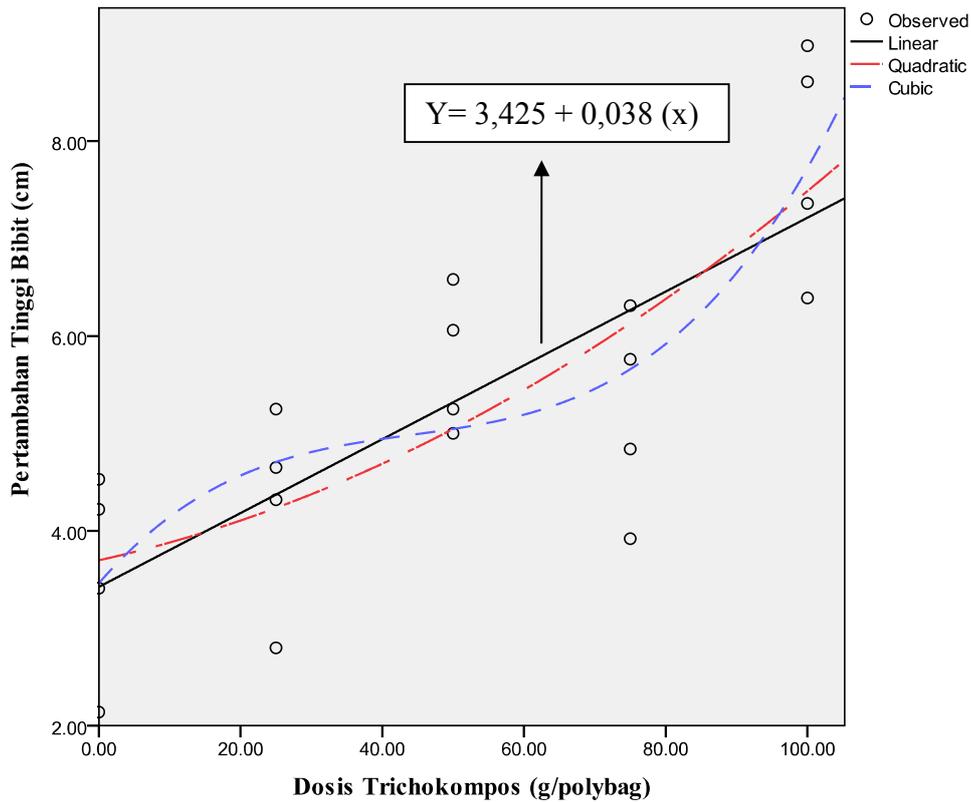
menggunakan gembor. Penyiangan gulma yang berada pada lahan penelitian yang berada di luar *polybag* dilakukan dengan menggunakan cangkul, sedangkan

gulma yang tumbuh dalam *polybag* dibersihkan dengan tangan untuk menjaga tanaman tidak rusak.

HASIL DAN PEMBAHASAN
Pertambahan Tinggi Bibit (cm)

Hasil pengamatan terhadap pertambahan tinggi bibit dengan pemberian Trichokompos

menunjukkan pengaruh nyata pada derajat linear. Grafik hubungan yang terbentuk disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Hubungan dosis trichokompos dengan pertambahan tinggi bibit karet pada medium gambut (setelah transformasi \sqrt{y}).

Dari hasil persamaan regresi kontras polinomial ortogonal menunjukkan pemberian Trichokompos signifikan pada derajat polinomial linear, hal ini berarti bahwa belum ada dosis yang optimum yang didapat dari pemberian Trichokompos terhadap bibit karet. Puncaknya tidak berada pada interval perlakuan sehingga tidak dapat ditentukan dosis terbaik

dari perlakuan. Persamaan regresi polinomial ortogonal yang terbentuk adalah $Y = 3,425 + 0,038(x)$. Dari persamaan tersebut didapat dosis maksimum 90,13 *g/polybag*. Nilai koefisien determinasi (R^2) = 0,613 dapat ditafsirkan sebagai ketepatan hasil pendugaan persamaan regresi yang diperoleh adalah sebesar 61,3% dan dapat diartikan bahwa 61,3%

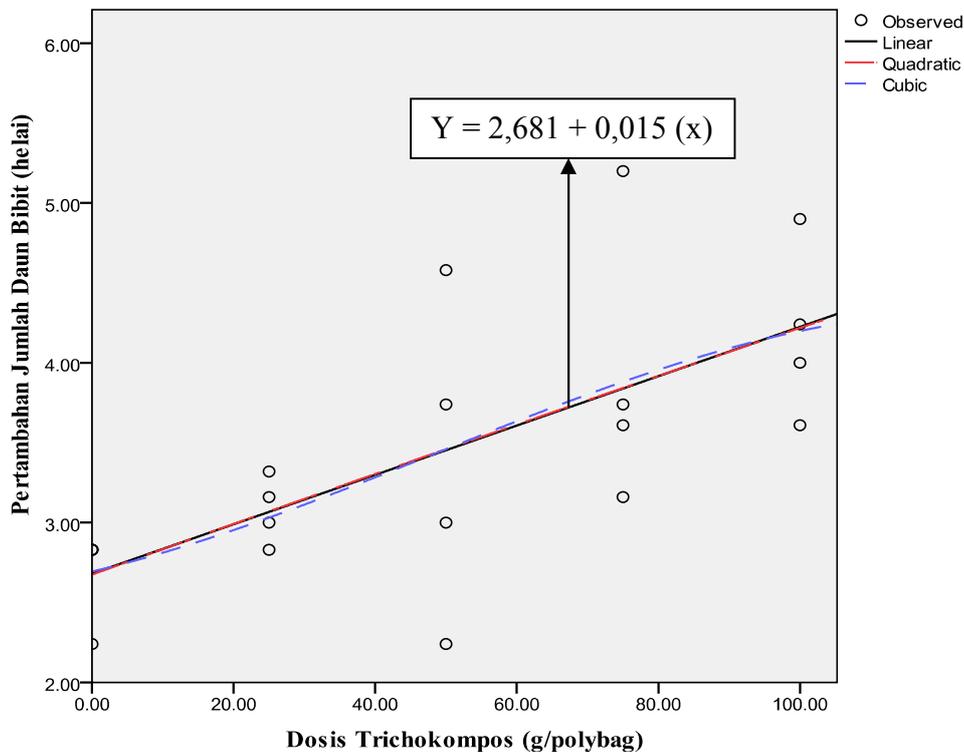
pertambahan tinggi bibit dipengaruhi oleh dosis Trichokompos.

Trichokompos yang diaplikasikan pada pembibitan karet di medium gambut dapat berperan dengan baik yaitu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman terlihat dari peningkatan tinggi bibit karet. Tinggi tanaman merupakan salah satu parameter vegetatif yang erat kaitannya terhadap unsur N, P dan K (Pratama, 2007). Dari hasil analisis kandungan Trichokompos terlihat bahwa kandungan N tinggi yaitu 4,50%, kandungan N ini cukup untuk meningkatkan pertumbuhan bibit jika

dilihat dari standart pemberian unsur N terhadap tanaman adalah miniman 4%, hal ini sejalan dengan Sauwibi dkk, (2012) yang menyatakan pemberian unsur N terhadap tanaman akan merangsang pertumbuhan vegetatif suatu tanaman.

Pertambahan Jumlah Daun (helai)

Hasil pengamatan terhadap pertambahan jumlah daun dengan pemberian Trichokompos menunjukkan pengaruh nyata pada derajat linear. Grafik hubungan yang terbentuk disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Hubungan dosis trichokompos dengan pertambahan jumlah daun bibit karet pada medium gambut (setelah transformasi \sqrt{y}).

Dari gambar 2 terlihat respon bibit terdapat pada derajat linear. Hal ini menunjukkan bahwa belum ada dosis yang optimum yang dapat ditentukan dari pemberian

Trichokompos terhadap pertambahan jumlah daun bibit. Persamaan regresi dari hasil uji polinomial ortogonal $Y = 2,681 + 0,015 (x)$. Dari persamaan didapat dosis maksimum

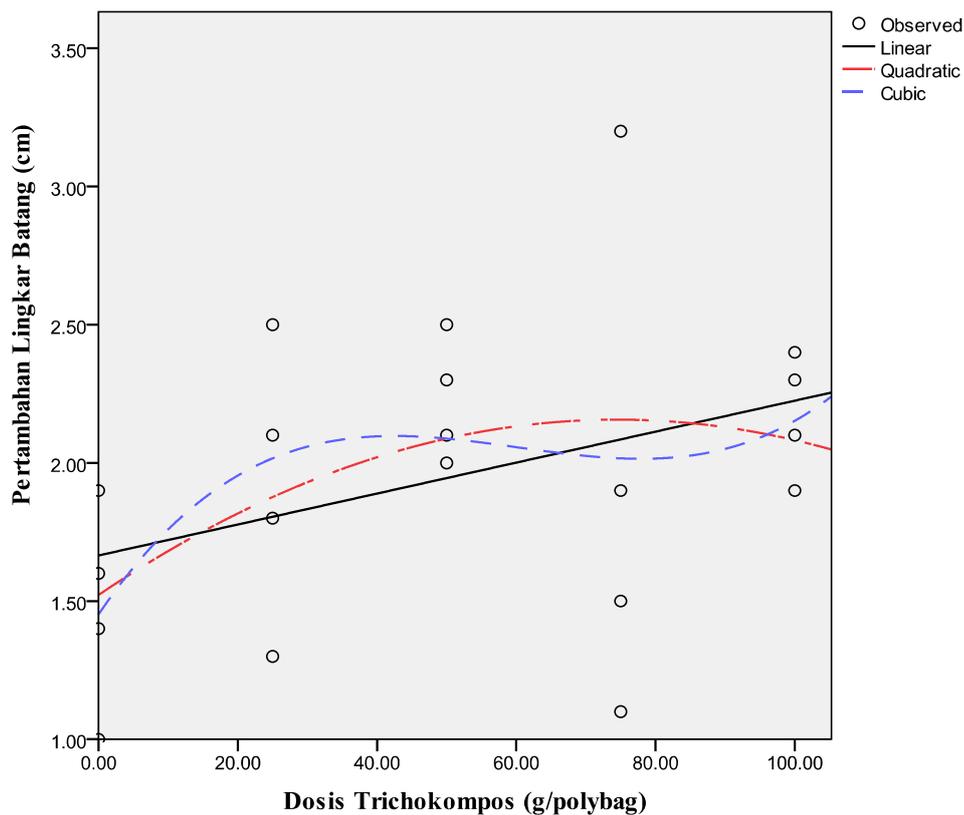
178,73 g/polybag. Koefisien determinasi (R^2) = 0,471 dapat ditafsirkan sebagai ketepatan hasil pendugaan persamaan regresi yang diperoleh adalah sebesar 47,1%. Disamping itu dapat diartikan bahwa hanya 47,1% jumlah daun bibit karet yang dipengaruhi oleh dosis Trichokompos dan faktor lainnya dapat dipengaruhi oleh lingkungan dan genetik bibit karet tersebut.

Pertambahan jumlah daun berbanding lurus dengan pertambahan tinggi bibit karet. Hal ini menunjukkan bahwa tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman saling berhubungan karena hasil fotosintesa dari daun yang menyalurkan cadangan makanan ke bagian tanaman lainnya termasuk untuk pertambahan tinggi tanaman. Jumlah daun berkaitan dengan tinggi tanaman, dimana semakin tinggi tanaman maka semakin banyak jumlah daun yang terbentuk karena daun keluar dari nodus-nodus yakni tempat kedudukan daun yang ada

pada batang (Harjadi, 1991). Pertumbuhan dan perkembangan daun sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara bagi tanaman, nitrogen sangat berperan dalam membentuk protein dan persenyawaan tanaman lainnya. Hal ini didukung dengan kandungan unsur N yang terdapat pada Trichokompos sebesar 4,50%, hal ini menunjukkan bahwa kandungan N pada Trichokompos ini mendukung pembentukan daun pada bibit karet dengan baik. Trichokompos yang diberikan sebagai perlakuan pada bibit karet diduga dapat menyediakan unsur hara nitrogen bagi tanaman.

Pertambahan Lingkar Batang Tunas Okulasi (cm)

Hasil pengamatan terhadap pertambahan lingkar batang bibit karet dengan pemberian Trichokompos berpengaruh tidak nyata. Grafik hubungannya disajikan pada Gambar 3.



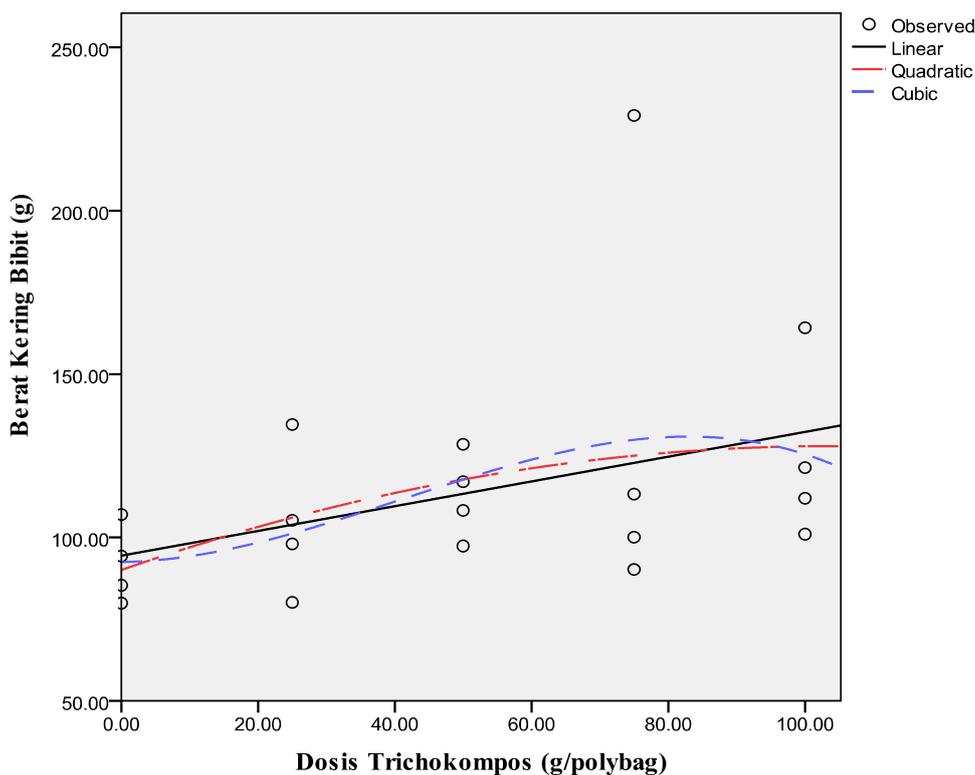
Gambar 3. Hubungan dosis trichokompos dengan pertambahan lingkar batang bibit karet pada medium gambut.

Pemberian Trichokompos berpengaruh tidak nyata terhadap pertambahan lingkar batang bibit karet hal ini diduga karena daya serap bibit karet terhadap unsur hara dari Trichokompos cenderung sama karena faktor genetik bibit itu sendiri . Pemberian Trichokompos berpengaruh tidak nyata dikarenakan kandungan unsur P dan K pada Trichokompos yang diaplikasikan rendah yaitu masing-masing 1,48% dan 2,32% sehingga aplikasi Trichokompos tidak berpengaruh nyata terhadap lingkar batang bibit

karet. Selian (2008) menyatakan apabila kandungan K tanaman rendah sebagai akibat rendahnya aplikasi K kedalam tanah, menyebabkan rendahnya energi untuk pertumbuhan.

Berat Kering Bibit (g)

Hasil pengamatan pada parameter berat kering bibit menunjukkan bahwa pemberian Trichokompos memberikan pengaruh tidak nyata. Grafik hubungan yang terbentuk disajikan pada Gambar 4.



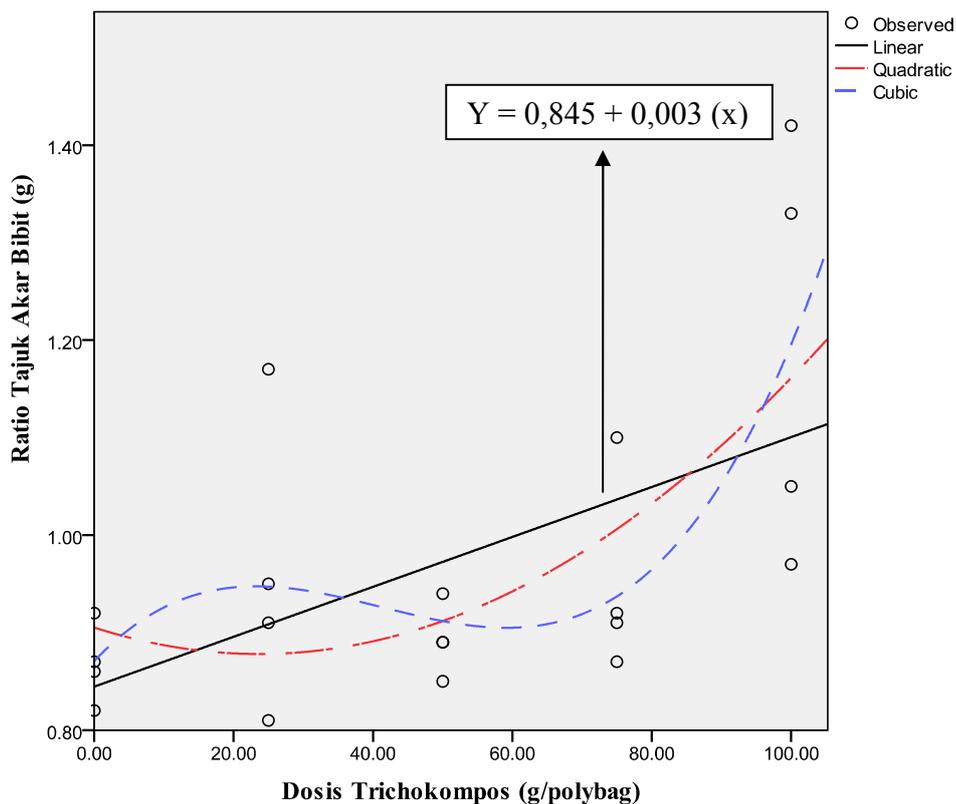
Gambar 4. Hubungan dosis trichokompos dengan berat kering bibit karet pada medium gambut.

Pemberian Trichokompos tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering bibit diduga karena bibit karet memiliki kemampuan yang sama dalam menyerap unsur hara. Pada dasarnya faktor genetik dan lingkungan mempengaruhi baik atau tidaknya pertumbuhan suatu tanaman. Faktor lingkungan yaitu suhu, air, cahaya matahari dan kondisi tanah (Aryanti, 2014). Menurut Lakitan (2004) kandungan unsur hara dalam tumbuhan dihitung berdasarkan bernya per satuan berat bahan kering tumbuhan. Berat kering tanaman mencerminkan status nutrisi, dan berat kering tanaman merupakan indikator baik tidaknya suatu tanaman dan sangat erat kaitannya dengan ketersediaan hara.

Tanaman yang tidak dipupuk N, P, K kemampuan tanaman untuk menghasilkan asimilat adalah rendah sebagai akibat terhambatnya proses metabolisme tanaman, terutama fotosintesis (Suminarti, 2010). Hal ini sejalan dengan rendahnya kandungan unsur hara P dan K pada Trichokompos yang diaplikasikan, sehingga menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada berat kering bibit karet.

Ratio Tajuk Akar (g)

Hasil pengamatan terhadap pertambahan ratio tajuk akar dengan pemberian Trichokompos menunjukkan pengaruh nyata pada derajat linear. Grafik hubungan yang terbentuk disajikan pada gambar 5.



Gambar 3. Hubungan dosis trichokompos dengan ratio tajuk akar bibit karet pada medium gambut (setelah transformasi $\sqrt{y + \frac{1}{2}}$).

Pada Gambar 5 terlihat bahwa pemberian Trichokompos signifikan pada derajat linear. Hal ini berarti dosis optimum tidak dapat ditentukan untuk perlakuan Trichokompos pada bibit karet. Persamaan regresinya $Y = 0,845 + 0,003 (x)$. Dari persamaan tersebut didapat dosis maksimum 281,6 *g/polybag*. Nilai koefisien determinasi (R^2) = 0,317 dapat ditafsirkan sebagai ketepatan hasil pendugaan persamaan regresi yang diperoleh adalah sebesar 31,7% dan dapat diartikan bahwa 31,7% ratio tajuk akar bibit karet yang dipengaruhi oleh dosis Trichokompos dan sisanya dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan faktor genetik dari bibit karet itu

sendiri. Dari hasil penelitian ini terlihat bahwa tajuk tanaman memberikan respon yang baik terhadap pemberian Trichokompos, namun berbeda dengan respon yang diberikan oleh akar bibit.

Pada hasil analisis kompos terlihat bahwa kondisi C/N Trichokompos rendah yaitu 7,26% dibandingkan dengan standart C/N yang seharusnya yaitu berkisar antara 15-25%. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi *Trichoderma* sp. pada Trichokompos masih melakukan aktivitas dalam merombak bahan organik, tapi aktivitasnya terganggu karena rendahnya kandungan C yang menjadi sumber energi bagi mikroorganismenya tersebut yaitu hanya 0,327%. Hal ini mengakibatkan

kemampuan *Trichoderma* sp. dalam mengkolonisasi akar tanaman supaya dapat menyerap unsur hara dari tanah juga terganggu, selain itu dilihat dari kandungan P dan K pada Trichokompos yang rendah yaitu masing-masing 1,48% dan 2,32% juga mengakibatkan akar bibit karet tidak dapat berkembang dengan baik. Unsur hara yang telah diserap akar baik yang digunakan dalam sistesis senyawa organik maupun yang tetap dalam bentuk ionik dalam jaringan tanaman, akan memberikan kontribusi terhadap ratio tajuk akar tanaman (Wulandari, dkk, 2013).

Pemberian Trichokompos diduga menyediakan unsur hara dalam bentuk yang dapat diserap oleh tanaman khususnya unsur N sebagai hasil perombakan oleh *Trichoderma* sp. yang terkandung dalam Trichokompos yang diaplikasikan. *Trichoderma* sp. dikenal sebagai jamur penghasil selulase yang terdiri dari endoglukanase, eksoglukanase, dan selobiase yang dapat memutus ikatan glukosida membentuk glukosa (Widiastuti, dkk, 2009). dilihat dari hasil penelitian unsur yang tinggi pada Trichokompos adalah unsur N sehingga mendukung pertumbuhan tanaman pada bagian tajuk bibit.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian diketahui bahwa pemberian bahan organik dalam jangka waktu 4 bulan dapat meningkatkan pertumbuhan bibit karet, dapat dilihat dari pengaruh yang diberikan perlakuan formulasi Trichokompos pada bibit karet okulasi di medium gambut yang memberikan pengaruh nyata pada derajat linear untuk penambahan tinggi bibit karet, jumlah daun bibit

karet, ratio tajuk akar bibit karet dan menunjukkan pengaruh tidak nyata pada penambahan lingkaran batang bibit dan berat kering bibit. Dosis optimum tidak berada pada interval perlakuan.

5.2. Saran

Untuk mendukung pertumbuhan bibit karet okulasi yang optimal di pembibitan disarankan untuk Trichokompos, dalam hal ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan dosis yang optimum pada pembibitan karet dengan menggunakan dosis minimal 100 g/polybag.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, C. 2001. **Manajemen dan Teknologi Budidaya Karet**. Pusat Penelitian Karet, Medan.
- Aryanti E. 2014. **Pertumbuhan tanaman**. Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2012. **Riau Dalam Angka 2012**. Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. Pekanbaru.
- Harjadi, S.S. 1991. **Pengantar Agronomi**. Gramedia. Jakarta.
- Ichwan, B. 2007. **Pengaruh dosis trichokompos terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabe merah (*Capsicum annum* L.)**. Fakultas Pertanian Universitas Jambi Kampus Pinang Masak, Mendalo Dara. Jambi. Jurnal Agronomi, Vol 11, No.1.

- Lakitan B. 2004. **Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan**. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Pratama, K. 2007. **Aplikasi dregs dan trichoderma sp. terhadap serapan N,P,K bibit kelapa sawit pada medium gambut di pembibitan awal**. Skripsi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau Pekanbaru (Tidak dipublikasikan).
- Sagiman, S. 2007. **Pemanfaatan lahan gambut dengan perspektif pertanian berkelanjutan**. Orasi Ilmiah Guru Besar Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura.
- Santobri. 2008. **Pengolahan dan pemanfaatan janjang kosong kelapa sawit**. Dept Riset PT Sarana Inti Pratama. Pekanbaru.
- Sari, I. 2009. **Studi ketersediaan dan serapan hara mikro serta hasil beberapa varietas kedelai pada tanah gambut yang diameliorasi abu janjang kelapa sawit**. Artilel Program Pascasarjana. Universitas Andalas.
- Sauwibi, D. A, M. Muryono dan F. Hendrayana. 2012. **Pengaruh pupuk nitrogen terhadap pertumbuhan dan produktivitas tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) varietas pracak pada kepadatan populasi 45.000/ha di kabupaten pamekasan, Jawa Timur**. Jurusan Biologi FMIPA Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Selian, A. R. 2008. **Analisa kadar unsur hara kalium (k) dari tanah perkebunan kelapa sawit bengkalis riau secara spektrofotometri serapan atom (ssa)**. Skripsi Jurusan Studi Diploma Kimia Analisis Fakultas Matematika dan Ilmu Pengertahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Suminarti, N. E. 2010. **Pengaruh pemupukan N dan K pada pertumbuhan dan hasil tanaman talas yang ditanam di lahan kering**. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. Jurnal Akta Agrosia, Vol 13 (1): 1-7.
- Widiastuti, H, Isroi dan Siswanto. 2009. **Keaktifan beberapa decomposer untuk pengomposan limbah *Sludge* pabrik kertas sebagai bahan baku pupuk organic**. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia. Bogor. Jurnah BS, Vol 44 (2): 99-110.
- Wulandari, D, D. Zulfita dan Surachman. 2013. **Pengaruh dekomposer *Trichoderma harzianum* terhadap pertumbuhan dan hasil sawi hijau pada tanah gambut**. Universitas Tanjung Pura. Pontianak.