

UJI KEEFEKTIFAN PUPUK KOMPOS LIMBAH MEDIA JAMUR TIRAM (*Pleurotus ostreatus* (Jacq) P. Kumm) TERHADAP PERKEMBANGAN BUAH TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.)

Umrah¹, Roliana², Miswan³

^{1, 2, 3}Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tadulako Jl. Soekarno Hatta Km. 9 Palu
Sulawesi Tengah 94118

ABSTRACT

*The study testing on Effectiveness Test of Compost Waste Oyster (*Pleurotus ostreatus* (Jacq) P. Kumm) Mushroom Media on the Development of Cocoa (*Theobroma cacao* L.) Crops Fruit. This research was conducted in Langaleso Village, District of Dolo, Regency of Sigi Central Sulawesi, with the aim to determining the effect and dose application of compost waste oyster (*Pleurotus ostreatus* (Jacq) P. Kumm) mushroom media on the development of weight of cocoa (*Theobroma cacao* L.) fruit and seed. The research completely randomized design (CRD), consisting of seven and three replications. The each cocoa plant were P0 (cacao plant control without fertilizer application), P1 (Fertilizer application 500 g), P2 (Fertilizer application 1000 g), P3 (Fertilizer application 1500 g), P4 (Fertilizer application 2000 g), P5 (Fertilizer application 2500 g), and P6 (Fertilizer application 3000 g cocoa). Observation parameters were curve development of cacao plant fruit between fruit length and the circumference of the fruit from the beginning development (0) of fruit, the length and the circumference of the fruit increased until day-50. The research on cocoa weight shows P5 treatment was the best treatment in terms of the weight average of cocoa beans which was 46.76 g, followed by P4 (41.53 g), P3 (40.15 g), P2 (39.60 g), P1 (37.35 g), P6 (23.37 g), and P0 (18.94 g), respectively.*

Keywords: *Cocoa Beans, CompostWasteOyster Mushroom Media, (*Pleurotus ostreatus*(Jacq) P.Kumm), *Theobroma cacao* L.*

ABSTRAK

*Penelitian Uji Keefektifan Pupuk Kompos Limbah Media Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus* (Jacq) P. Kumm) Terhadap Perkembangan Buah Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.). Penelitian ini dilaksanakan di Desa Langaleso Kec. Dolo Kabupaten Sigi Provinsi Sulawesi Tengah, dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh dan dosis aplikasi pupuk kompos limbah media jamur tiram (*Pleurotus ostreatus* (Jacq) P. Kumm) terhadap perkembangan buah dan berat biji kakao (*Theobroma cacao* L.). Penelitian didesain dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari tujuh perlakuan dan tiga ulangan. Susunan perlakuan aplikasi pupuk kompos limbah media jamur tiram pada setiap tanaman kakao P0 (kontrol tanaman kakao tanpa aplikasi pupuk), P1 (aplikasi pupuk 500 g), P2 (aplikasi pupuk 1000 g), P3 (aplikasi pupuk 1500 g), P4 (aplikasi pupuk 2000 g), P5 (aplikasi pupuk 2500 g), P6 (aplikasi pupuk 3000 g kakao). Parameter pengamatan kurva perkembangan buah tanaman kakao dan berat biji kakao. Kurva perkembangan buah tanaman kakao menunjukkan antara panjang buah (PB) dan lingkaran buah (LB) dari hari awal (0) perkembangan panjang buah dan lingkaran buah selalu meningkat sampai hari ke - 50. Hasil penelitian berat biji kakao menunjukkan perlakuan (P5) adalah perlakuan terbaik dalam hal berat rata-rata biji kakao yakni 46,76 g, disusul P4 (41,53 g), P3 (40,15 g), P2 (39,60 g), P1 (37,35 g), P6 (23,37 g), dan P0 (18,94 g).*

Kata kunci : *Biji Kakao, Limbah Media Jamur Tiram, (*Pleurotus ostreatus* (Jacq) P. Kumm), *Theobroma cacao* L.*

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara Penghasil kakao terbesar ketiga Setelah Negara Pantai Gading dan Ghana. Selain itu, komoditas kakao di Indonesia merupakan komoditas penghasil devisa negara nomor tiga setelah kelapa sawit dan karet [6].

Menurut [8], limbah media jamur tiram dapat digunakan sebagai pupuk tanaman dan dapat memperbaiki struktur tanah. Selain itu, [11] menambahkan bahwa limbah media jamur dapat digunakan sebagai pupuk tanaman setelah limbah tersebut diolah menjadi kompos.

Bahan utama dari media tanam jamur tiram pada umumnya berupa bahan organik (diantaranya adalah serbuk gergaji). Limbah media tanam jamur tiram ini cukup potensial jika dipergunakan sebagai pupuk organik. Dengan mengembalikan limbah pertanian ke lahan pertanian, berarti dapat mengurangi kehilangan unsur-unsur yang terbawa oleh hasil panen. Pemberian pupuk organik dalam suatu sistem pertanian organik berarti mengembalikan semua jenis bahan organik ke dalam tanah, yang bertujuan memberikan makanan pada tanaman [12].

Salah satu alternatif pengolahan limbah yaitu dengan memanfaatkan limbah jamur tiram menjadi pupuk organik melalui proses pengomposan. Kandungan protein miselium yang cukup tinggi pada limbah jamur tiram dapat menjadi sumber Nitrogen (N) yang cukup besar. Berdasarkan kandungan selulosa dan hemiselulosa yang cukup tinggi, maka proses dekomposisinya secara alami akan berjalan lambat. Hal ini berkaitan dengan aktivitas dari mikroorganisme pengurai bahan organik (Anonim, 2001).

Unsur-unsur hara utama yang perlu ditambahkan pada pemupukan tanaman kakao meliputi Nitrogen, Fosfor, Kalium dan Magnesium. Pada umumnya unsur-unsur tersebut diperoleh dari penambahan pupuk anorganik. Akan tetapi menurut [1] pemberian pupuk anorganik saja bukanlah jaminan untuk memperoleh hasil maksimal tanpa diimbangi pupuk organik, karena pupuk organik mampu berperan terhadap perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah, terhadap produksi kakao.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini telah dilakukan selama 4 bulan dari bulan September sampai Desember 2014 di Desa Langaleso Kecamatan Dolo Kabupaten Sigi.

Alat-alat yang digunakan adalah alat tulis menulis, meteran, kamera, gunting tanaman, parang, timbangan, cangkul, neraca analitik, dan oven. Bahan-bahan yang digunakan adalah pupuk kompos limbah media jamur tiram (*Pleurotus ostreatus* (Jacq) P. Kumm), kantong plastik, tali raffia, spidol, seng, karet dan label.

3.1 Persiapan

Mensurvei dan menetapkan kebun kakao yang akan menjadi lokasi penelitian. Memilih 21 pohon kakao yang seragam yaitu sekitar 4-5 tahun.

3.2 Rancangan penelitian

Menimbang pupuk kompos limbah media jamur tiram (*Pleurotus ostreatus* (Jacq) P. Kumm).

P0 = Kontrol Tanaman kakao tanpa aplikasi pupuk

P1 = Aplikasi pupuk 500 gr/ tanaman kakao

P2 = Aplikasi pupuk 1000 gr / tanaman kakao

P3 = Aplikasi pupuk 1500 gr / tanaman kakao

P4 = Aplikasi pupuk 2000 gr / tanaman kakao

P5 = Aplikasi pupuk 2500 gr / tanaman kakao

P6 = Aplikasi pupuk 3000 gr / tanaman kakao

3.3 Pemangkasan Cabang

Memangkas cabang-cabang yang sudah tidak berfungsi lagi (cabang yang sudah lapuk). Pemangkasan cabang Pemangkasan pada tanaman kakao bertujuan untuk meningkatkan produksi dan mempertahankan umur ekonomis tanaman. Dengan melakukan pemangkasan, akan mencegah serangan hama dan penyakit, membentuk tajuk pohon, memelihara tanaman, dan memacu produksi.

3.4 Pengamatan perkembangan buah kakao (*Theobroma cacao* L.)

Untuk mengetahui perkembangan buah kakao (*Theobroma cacao* L.) pengamatan dilakukan dengan cara mengukur lingkar buah dan panjang buah kakao dengan menggunakan meteran dari pangkal hingga ujungnya mengikuti lekukan buah kakao. Pengukuran dilakukan pada hari ke 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, dan seterusnya, sampai buah kakao masak dan berwarna oranye, selanjutnya siap di panen.

3.5 Panen

Pemetikan buah dilakukan pagi hari, Selanjutnya Buah yang sudah matang dan berwarna orange dipetik dengan menggunakan gunting tanaman. Kemudian memberikan label pada buah kakao yang telah dipanen selanjutnya mengumpulkan buah yang sudah dipanen di suatu tempat. Dan yang perlu di perhatikan dalam pemetikan buah kakao yaitu keterlambatan waktu panen akan berakibat pada berkecambahnya biji di dalam.

3.6 Pengeringan biji kakao

Pengeringan bertujuan untuk menurunkan kadar air dalam biji dari 60% sampai pada kondisi kadar air 5 % dalam biji, selain itu tidak dapat menurunkan kualitas biji dan biji tidak ditumbuhi cendawan. Pengeringan biji kakao dilakukan dengan dua cara yaitu dengan penjemuran pada sinar matahari dan secara buatan dengan

menggunakan oven. Pengeringan biji kakao dengan sinar matahari dibutuhkan waktu 2-3 hari, tergantung kondisi cuaca, sampai kadar air biji menjadi 7-8%. Selanjutnya pengeringan menggunakan oven dilakukan selama 2 jam dengan suhu 105°C.

3.7 Menimbang berat Biji Kakao

Setelah dilakukan pengeringan menggunakan oven selama 2 jam. Selanjutnya mengangkat biji kakao dari dalam Oven dan memasukannya kedalam plastik yang ada penutupnya sehingga tidak terkena angin. Kemudian biji kakao langsung ditimbang dengan menggunakan Neraca analitik untuk mendapatkan kadar air biji.

3.8 Analisis Data

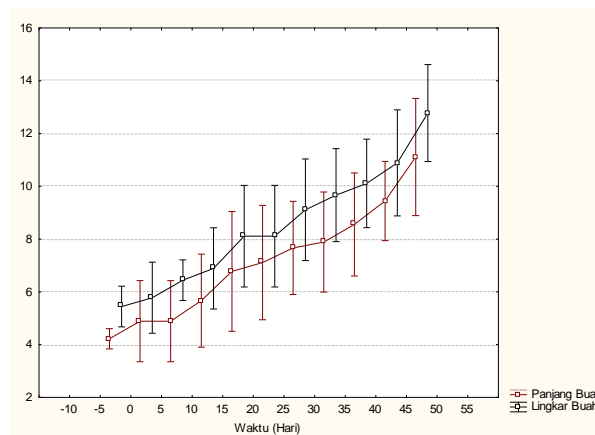
Metode penelitian ini didesain dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari tujuh perlakuan dan tiga kali perulangan. Data yang diperoleh menggunakan "Software Statistika" One Way Anova. Untuk mengetahui adanya perbedaan terhadap masing-masing perlakuan kemudian dilakukan uji lanjut "Duncan".

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

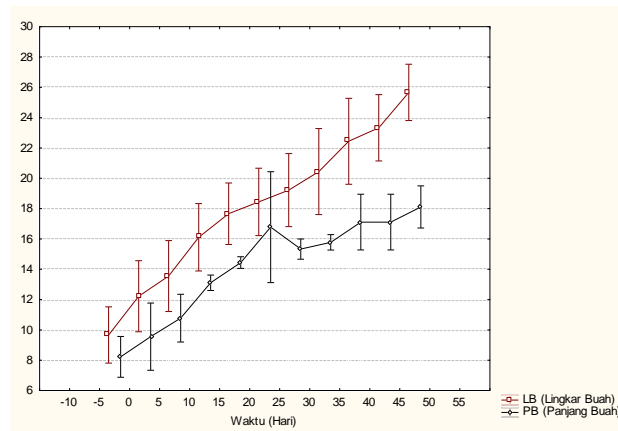
4.1 Hasil Penelitian

A. Kurva Perkembangan Buah Tanaman Kakao

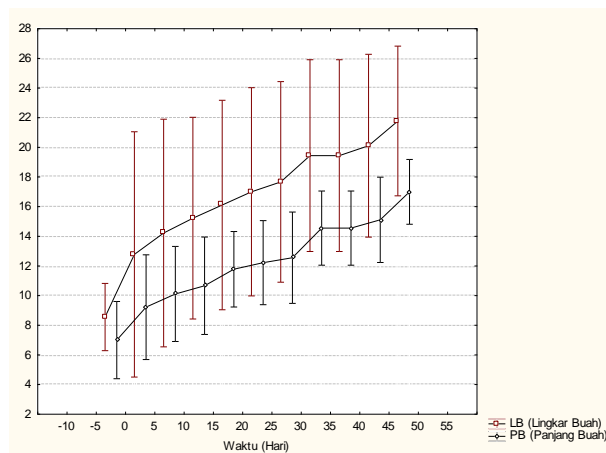
Kurva menunjukkan hubungan antara waktu (Hari) dengan Panjang Buah (PB) dan Lingkar Buah (LB) dari hari awal (0) perkembangan panjang Buah (PB) dan lingkar Buah (LB) selalu meningkat sampai hari ke-50.



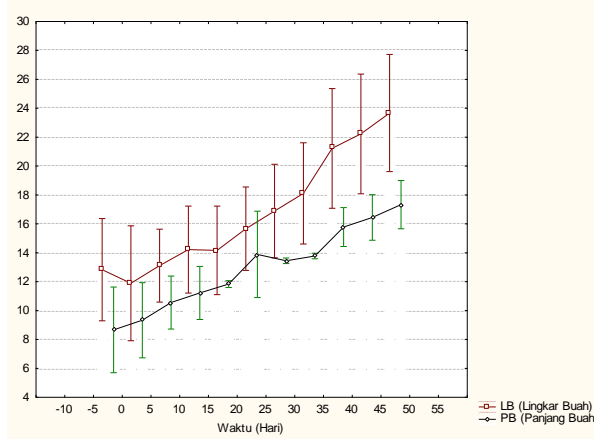
Gambar 1. Kurva Perkembangan Buah kakao. Kurva menunjukkan hubungan antara Panjang Buah (PB) dan Lingkar Buah (LB). Terhadap Kontrol (P0) dari hari awal (0) perkembangan panjang Buah (PB) dan lebar Buah (LB) selalu meningkat sampai hari ke-50.



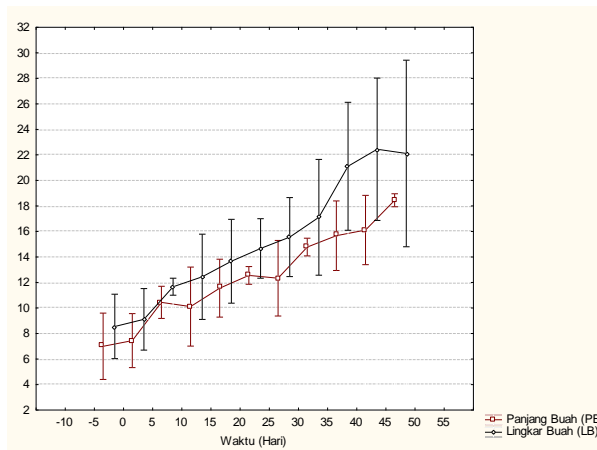
Gambar 2. Kurva Perkembangan Buah kakao. Kurva di atas menunjukkan hubungan antara Panjang Buah (PB) dan Lingkar Buah (LB). Terhadap perlakuan (P1) dari hari awal (0) perkembangan panjang Buah (PB) dan lingkar Buah (LB) sampai hari ke-50.



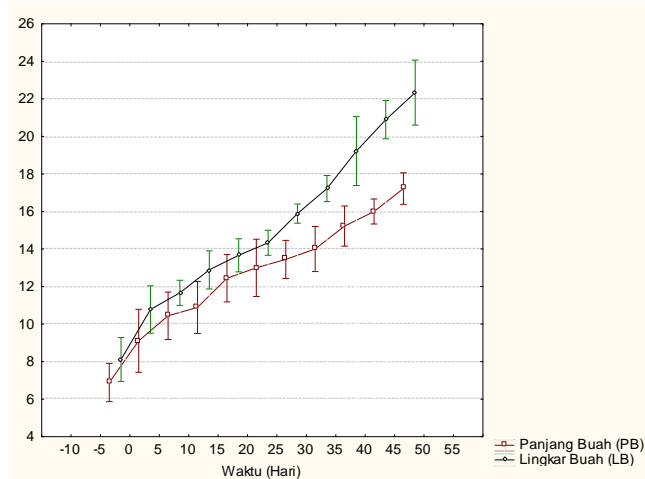
Gambar 3. Kurva Perkembangan Buah kakao. Kurva di atas menunjukkan hubungan antara Panjang Buah (PB) dan Lingkar Buah (LB). Terhadap perlakuan (P2) dari hari awal (0) perkembangan panjang Buah (PB) dan lingkar Buah (LB) selalu meningkat sampai hari ke-50.



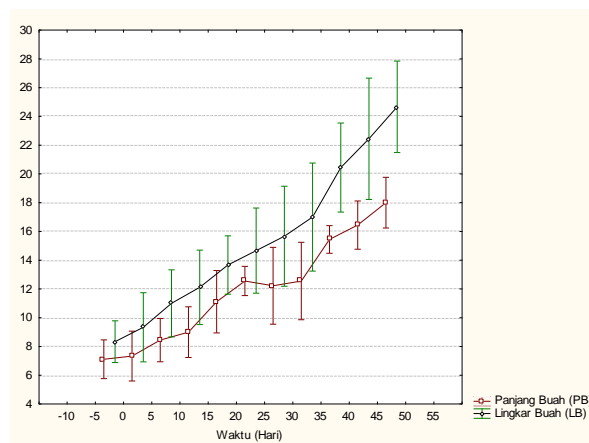
Gambar 4. Kurva Perkembangan Buah kakao. Kurva di atas menunjukkan hubungan antara Panjang Buah (PB) dan Lingkar Buah (LB). Terhadap perlakuan (P3) dari hari awal (0) perkembangan panjang Buah (PB) dan lingkar Buah (LB) sampai hari ke-50.



Gambar 5. Kurva Perkembangan Buah kakao. Kurva di atas menunjukkan hubungan antara Panjang Buah (PB) dan Lingkar Buah (LB). Terhadap perlakuan (P4) dari hari awal (0) perkembangan panjang Buah (PB) dan lingkar Buah (LB) sampai hari ke-50.



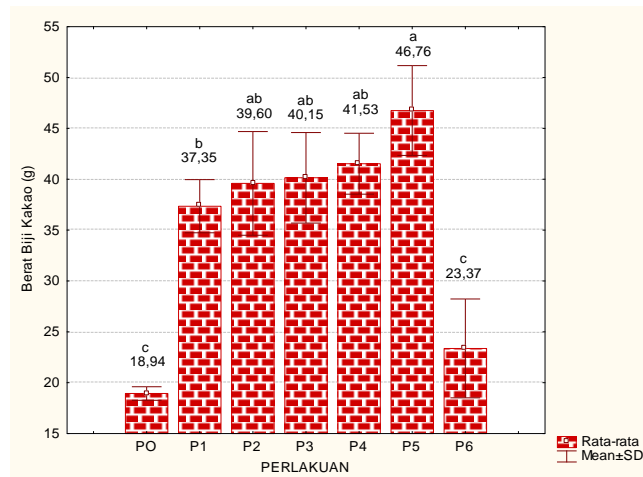
Gambar 6. Kurva Perkembangan Buah kakao. Kurva di atas menunjukkan hubungan antara Panjang Buah (PB) dan Lingkar Buah (LB). Terhadap perlakuan (P5) dari hari awal (0) perkembangan panjang Buah (PB) dan lingkar Buah (LB) sampai hari ke-50.



Gambar 7. Kurva Perkembangan Buah kakao. Kurva di atas menunjukkan hubungan antara Panjang Buah (PB) dan Lingkar Buah (LB). Terhadap perlakuan (P6) dari hari awal (0) perkembangan panjang Buah (PB) dan lingkar Buah (LB) sampai hari ke-50.

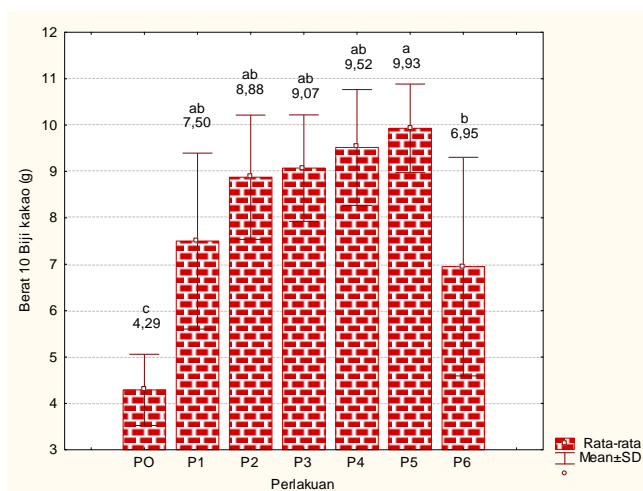
B. Grafik Berat Rata-rata Biji Kakao

Hasil pengamatan berat rata-rata biji kakao terhadap buah yang dipanen dan setelah pengeringan disajikan pada Gambar 4.8 perlakuan (P5) adalah perlakuan terbaik dalam hal berat rata-rata biji kakao dengan berat rata-rata 46,76 g.



Gambar 8. Grafik Berat Rata-rata Biji Kakao pada semua perlakuan. Grafik diatas menunjukkan hubungan antara Perlakuan dan berat rata-rata biji kakao (g).

Gambar 8. menunjukkan berat rata-rata biji kakao (g) dari perlakuan (P1) hingga perlakuan (P6). Perlakuan P5 menunjukkan berat-rata biji kakao paling tinggi dengan berat rata-rata biji kakao 46,76 g dibandingkan dengan perlakuan lain sedangkan perlakuan P6 merupakan perlakuan yang paling rendah berat bijinya yaitu 23,37 g. Hasil analisis sidik ragam (One-way Anova) pada perlakuan (P2), (P3), (P4) tidak berbeda nyata sedangkan pada perlakuan (P6) menunjukkan perbedaan yang nyata. Perlakuan (P6) merupakan perlakuan yang paling rendah berat rata-rata bijinya. Hal ini menunjukkan bahwa dosis aplikasi pupuk kompos limbah media jamur tiram pada perlakuan P6 tidak cukup baik dalam mendorong perkembangan buah tanaman kakao, walaupun bisa berkembang dengan waktu yang lebih lama dibandingkan perlakuan lain.



Gambar 9. Grafik Berat 10 Biji Kakao pada semua perlakuan. Grafik diatas menunjukkan hubungan antara Perlakuan dan berat 10 biji kakao (g).

Gambar 9. menunjukkan berat 10 biji kakao (g) dari perlakuan (P1) hingga perlakuan (P6). Perlakuan P5 menunjukkan berat 10 biji kakao paling tinggi dengan berat biji kakao 9,93 g dibandingkan dengan perlakuan lain sedangkan perlakuan P6 merupakan perlakuan yang paling rendah berat bijinya yaitu 6,95 g. Hasil analisis sidik ragam (One-way Anova) pada perlakuan (P2), (P3), (P4) tidak berbeda nyata sedangkan pada perlakuan (P6) menunjukkan perbedaan yang nyata. Perlakuan (P6) merupakan perlakuan yang paling rendah berat bijinya. Hal ini menunjukkan bahwa dosis aplikasi pupuk kompos limbah media jamur tiram pada perlakuan P6 tidak cukup baik dalam mendorong perkembangan buah tanaman kakao, walaupun bisa berkembang dengan waktu yang lebih lama dibandingkan perlakuan lain.

4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam terlihat kurva perkembangan buah tanaman kakao yakni panjang buah dan lingkaran buah selalu meningkat dari waktu awal (0) sampai hari ke-50. Biji tanaman kakao mempunyai berat rata-rata yang berbeda nyata antara kontrol, terhadap penggunaan pupuk kompos limbah media jamur tiram. Hal tersebut berarti bahwa pemberian perlakuan dosis berpengaruh sangat nyata dalam perkembangan buah dan berat biji tanaman kakao dengan mengukur panjang buah dan lingkaran buah.

Berdasarkan Gambar 4.1 terlihat bahwa panjang buah (PB) dan lingkaran buah (LB) memiliki kaitan erat dengan berat rata-rata biji kakao. Hal ini dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara yang ada didalam tanah dan penyerapannya oleh tanaman. Hal ini membuktikan Pemberian pupuk kompos limbah jamur tiram dengan dosis yang tepat akan memberikan pengaruh terhadap hasil produksi buah termasuk panjang buah dan lingkaran buah yang baik pula. [3] melaporkan bahwa berat buah per tanaman sangat dipengaruhi oleh laju fotosintesis, proses fotosintesis sangat mempengaruhi hasil fotosintat, apabila sediaan air, unsur hara atau cahaya matahari berkurang, maka akan mempengaruhi laju fotosintesis yang kemudian akan mengakibatkan menurunnya hasil produksi suatu tanaman. Fotosintesis akan menghasilkan fotosintat yang akan digunakan untuk pertumbuhan dan untuk pembentukan bunga, biji dan buah. [4] menambahkan bahwa Nitrogen terdapat dalam bentuk persenyawaan organik sehingga mudah diserap tanaman. Hal ini menjadi faktor utama terjadinya interaksi pada perlakuan pupuk kompos limbah media jamur tiram pada pengamatan panjang buah dan lingkaran buah tanaman kakao.

Sesuai dengan Gambar 4.8 dapat dilihat bahwa perlakuan P5 dengan menggunakan dosis pupuk limbah media jamur tiram sebanyak 2500 g menunjukkan hasil berat rata-rata biji kakao yang terbaik yaitu 46,76 g. Kemudian diikuti oleh penggunaan dosis pupuk 2000

g dengan berat biji kakao yaitu 41,53 g dan penggunaan dosis pupuk 1500 g dengan berat biji kakao 40,15 g sedangkan berat biji kakao yang terendah ditemukan pada perlakuan P6 dengan berat biji kakao yaitu 23,37 g. Hal ini dapat disebabkan karena pada pupuk limbah media jamur tiram yaitu pupuk berbentuk serbuk gergaji saja akan meningkatkan efektivitas penyerapan unsur hara pada tanaman kakao berjalan lambat. [4] menambahkan bahwa Jika C/N rasio tanah besar, maka persenyawaan bahan organik sangat sedikit, sehingga tidak akan terjadi pembebasan amoniak hanyut atau juga mengalami hambatan sehingga amat perlahan-lahan baru bisa tersedia untuk tanaman. Jadi karena C/N rasio dari pupuk kompos limbah media jamur tiram yang tinggi yang mengakibatkan penyerapan unsur hara oleh unsur tanaman menjadi lambat. Koesringroem dan Setyati (1979) *dalam* [5] menambahkan bahwa Nitrogen dalam konsentrasi yang tinggi akan menghambat perakaran. Terhambatnya perakaran tersebut akan mengakibatkan berkurangnya kemampuan penyerapan unsur hara lain yang dibutuhkan oleh tanaman dan pada akhirnya menyebabkan rendahnya pertumbuhan tanaman. [14] melaporkan bahwa kekurangan unsur hara makro dan mikropada tanaman dapat mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan tanaman. [10] juga menambahkan bahwa peranan unsur hara adalah untuk merangsang perkembangan seluruh bagian tanaman sehingga tanaman akan lebih cepat pertumbuhannya.

Pada perlakuan P6 penggunaan dosis pupuk 3000 g, berat rata-rata biji kakao sangat rendah, selain karena pengaruh pemberian pupuk, kemungkinan disebabkan oleh unsur hara lambat tersedia, juga disebabkan oleh suhu dan kelembaban udara, hal ini pula disebabkan oleh pupuk organik memiliki kandungan unsur hara rendah untuk memenuhi kebutuhan tanaman secara tepat [12]. [7] melaporkan bahwa peningkatan pertumbuhan akan berpengaruh terhadap proses percepatan pengisian biji yang akan berdampak pada berat biji. [3] melaporkan bahwa keberadaan Nitrogen yang terlalu tinggi di lingkungan tumbuh tanaman dapat menyebabkan penurunan kualitas tanaman karena menurunkan kadar karbohidrat tanaman tersebut. Bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah melalui peningkatan kemampuan menahan air dan mengurangi aliran permukaan. [9] menambahkan bahwa bahan organik juga dapat memperbaiki sifat kimia tanah seperti unsur N, P, K sehingga unsur hara yang dibutuhkan lebih tersedia dan fotosintesis akan meningkat sehingga berat kering tanaman juga meningkat.

4. KESIMPULAN

1. Kurva Perkembangan Buah kakao pada semua perlakuan (P1, P2, P3, P4, P5, P6) menghasilkan Panjang Buah (PB) dan Lingkar Buah (LB) dari hari awal (0) perkembangan panjang Buah (PB) dan lingkar Buah (LB) selalu meningkat sampai hari ke-50.
2. Perlakuan P5 (aplikasi pupuk 2500 gr / tanaman) adalah perlakuan terbaik dalam hal berat rata-rata biji kakao dengan berat rata-rata 46,76g, dibandingkan dengan perlakuan lain sedangkan perlakuan P6 merupakan perlakuan yang menghasilkan biji kakao dengan berat biji yang paling rendah, yaitu 23,37 g.

Perlu dilakukan penelitian lanjut terhadap metode aplikasi pupuk kompos limbah media jamur tiram dalam meningkatkan laju perkembangan buah dan berat biji kakao.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Abdoellah, S. 1996. *Bahan organik, peranannya bagi perkebunan kopi dan kakao*. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 12 (2) : 70
- [2]. Anonim. 2001. *Produk Pembersih Limbah Akrab Lingkungan*. P-Bio Industri. Jurnal. Subur Raya Indonesia. Yogyakarta, J. Tanah dan Air, 8 (1): 66-71
- [3]. Gardner, F. P., R.B. Pearce dan R.L. Mitchell. 1991. *Physiology of Crop plants*. Terjemahan: Fisiologi Tanaman Budidaya. Penerjemah : Herawati susilo. Pendamping: Subiyanto. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- [4]. Hadisumitro, L. 2002. *Pembuat Kompos*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- [5]. Herdiana, N., A.H. Lukman dan K. Mulyadi. 2008. *Pengaruh dosis dan aplikasi pemupukan NPK terhadap pertumbuhan bibit Shorea ovalis Korth*. (Blume.) asal anakan alam dipersemaian. J. Penelitian Hutan dan Konservasi Alam. 5(3) : 289 – 296.
- [6]. Jauhari, A, A., dan Budisantoso, W., 2010, *Analisis Kebijakan Kakao Nasional Dalam Meningkatkan Perolehan Petani Kakao Dan Peanan Kakao Nasional Di Pasaran Dunia (Sebuah Pendekatan Sistem Dinamik)*. Public/ITS Undergraduate.
- [7]. Maradjo, M. 1992. *Kacang dan Pengembangannya*. CV. Simplex. Jakarta.
- [8]. Mardiansyah, B. 2007. *Studi kandungan nutrisi limbah media jamur tiram putih (Pleurotus ostreatus) untuk pakan ternak ruminansia*.
- [9]. Pujiswanto, H dan D. Pangaribuan. 2008. *Pengaruh dosis kompos pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi buah tomat*. Prosiding Seminar

Nasional Sains dan Teknologi-II 2008 Universitas Lampung, 17-18 November 2008. Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

- [10]. Rinsema,W.T.1986.*Pupuk dan Cara Pemupukan* (terjemahan H.M. Saleh). Bharata Karya Aksara, Jakarta. 235 hlm.
- [11]. Suhartini. 2008. *Respon pertumbuhan tanaman selada (Lactuca sativa L.) pada media yang menggunakan vermikompos limbah budidaya jamur kuping.*
- [12]. Sutanto R. 2002. *Pertanian Organik.* Yogyakarta: Kanisius.
- [13]. _____. 2006.*Penerapan Teknologi Organik, Pemasyarakatan dan Pengembangannya* Yogyakarta,Kanisius 7 Hal
- [14]. Sutejo, M. M.dan A. G. Kartasapoetra. 1988. *Pupuk dan Cara Pemupukan.* Bina Aksara, Jakarta. 177 hlm.