

**PEMBERIAN VERMIKOMPOS PADA PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN
KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**

**APPLICATION OF VERMICOMPOST ON THE GROWTH OF COCOA
SEEDLING (*Theobroma cacao* L.)**

Rahmi Yulianda Fitri¹, Ardian², Isnaini²

Program Studi Agroteknologi, Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Kode Pos 28293, Pekanbaru
yuliandarahmi@gmail.com/081310189512

ABSTRACT

This study aims to determine the effect and the best dose application of vermicompost on the growth of the cocoa plant seeds. The research was conducted at the experimental field of the Faculty of Agriculture, University of Riau, Tampan District, Pekanbaru. From May until August 2016. This study was conducted using a completely randomized design (RAL) non factorial with 6 treatments and three replications, in order to obtain 18 units of trial. Each experimental unit consisted of 3 seeds, so there are 54 seedlings. Parameters measured were seedling height, number of leaves, stem diameter, leaf area, the ratio of the canopy and root dry weight. Data were analyzed statistically using analysis of variance followed by fishers LSD test at level of 5%. The results showed that the dosing vermicompost fertilizer can improve seedling height, number of leaves, stem diameter, leaf area, dry weight and ratio of cacao seedling roots header. Vermicompost fertilizer dose of 10 ton / ha produced the highest growth in cocoa breeding.

Keywords: cocoa, vermicompost

¹Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau¹

²Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditi ekspor yang cukup potensial sebagai penghasil devisa negara, sehingga kakao mempunyai arti penting dalam perekonomian Indonesia sebagai penyedia bahan baku untuk industri kosmetik dan farmasi serta dapat membuka lapangan kerja bagi penduduk di daerah sentra produksi. Permintaan yang terus meningkat akibat dari pengembangan industri pengolahan biji kakao, harus diimbangi dengan peningkatan produksi kakao nasional.

Usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas kakao adalah dengan memperhatikan aspek budidaya dari tanaman kakao yang berawal dari pembibitan. Faktor medium tanam dalam pembibitan sangat perlu diperhatikan karena turut mempengaruhi pertumbuhan bibit. Pertumbuhan bibit yang baik akan menunjang pertumbuhan vegetatif dan generatif pada tanaman kakao. Menurut Direktorat Jenderal Perkebunan Departemen Pertanian (2008) standar pertumbuhan bibit kakao yang baik yaitu telah mencapai tinggi minimal 20 cm, memiliki diameter batang minimal 0,5 cm dan memiliki jumlah daun minimal 10 helai pada saat bibit berumur 3-6 bulan.

Foth (1984) menyatakan bahwa bibit tanaman menghendaki tanah gembur, subur dan kaya akan bahan organik. Penyediaan unsur hara secara optimal pada tahap pembibitan diperlukan untuk pertumbuhan bibit, sedangkan kapasitas tanah dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman terbatas khususnya pada tanah inceptisol. Inceptisol merupakan tanah yang

mempunyai ketersediaan hara yang rendah serta merupakan tanah yang kurang subur dan sedikit mengandung unsur hara makro dan mikro.

Pemupukan merupakan salah satu upaya pemeliharaan tanaman kakao di pembibitan dengan tujuan memperbaiki kesuburan tanah melalui cara penambahan unsur hara, baik makro maupun mikro yang berguna bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman kakao. Pemupukan dapat dilakukan dengan pemberian pupuk organik dan anorganik. Pupuk anorganik dapat meningkatkan pertumbuhan bibit, namun harganya masih tergolong mahal dan pemberian yang tidak tepat dapat mencemari lingkungan. Salah satu upaya mengurangi penggunaan pupuk anorganik adalah dengan penggunaan pupuk organik. Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari sisa-sisa makhluk hidup yang diolah melalui proses dekomposisi oleh organisme.

Penggunaan pupuk organik merupakan alternatif yang baik untuk menambah unsur hara tanah karena pupuk organik mudah didapat dan ramah lingkungan. Menurut Sutedjo (2010), pupuk organik berperan penting untuk menggemburkan tanah, meningkatkan populasi jasad renik, meningkatkan daya serap dan daya simpan air yang dapat meningkatkan kesuburan tanah. Salah satu pupuk organik yang dapat digunakan adalah pupuk vermikompos.

Vermikompos merupakan campuran kotoran cacing tanah (kascing) dengan sisa media atau pakan dalam budidaya cacing tanah, oleh karena itu vermikompos merupakan pupuk organik yang ramah lingkungan dan memiliki

keunggulan tersendiri dibandingkan dengan kompos lain. Vermikompos ini memiliki banyak kelebihan jika dibandingkan dengan pupuk organik lainnya, karena verмикompos kaya akan unsur hara makro dan mikro esensial serta mengandung hormon tumbuh tanaman seperti auksin, giberilin dan sitokinin yang mutlak dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman yang maksimal (Marsono dan Sigit, 2001).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian verмикompos dan menentukan dosis terbaik pada pertumbuhan bibit tanaman kakao.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan, Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kampus Bina Widya KM 12,5 Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Pekanbaru dengan ketinggian 10 m dpl. Penelitian ini dilaksanakan Mei sampai Agustus 2016.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah naungan, cangkul, meteran, ayakan, timbangan analitik, *polybag* 25 cm x 30 cm, gembor, label perlakuan, oven, amplop kertas, *handsprayer*, jangka sorong, parang, dan alat tulis.

Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kakao TSH 858 yang diperoleh dari Pusat Penelitian Kelapa Sawit Sumatera Utara, verмикompos, *top soil* inseptisol, air, Urea, TSP, KCl, Insektisida Decis 25 EC dan Fungisida Dithane M-45.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) nonfaktorial yaitu Vermikompos (V).

Dari faktor tersebut terdiri dari 6 perlakuan, masing-masing diulang sebanyak 3 kali, sehingga menghasilkan 18 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 3 bibit, maka dibutuhkan 54 bibit yang diamati. Adapun perlakuan verмикompos yang diuji yaitu :

V₁: 0 ton/ha (0 g/5 kg media)

V₂: 6 ton/ha (15 g/5 kg media)

V₃: 8 ton/ha (20 g/5 kg media)

V₄: 10 ton/ha (25 g/5 kg media)

V₅: 12 ton/ha (30 g/5 kg media)

V₆: 14 ton/ha (35 g/5 kg media)

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam atau *analysis of variance* (ANOVA). Hasil analisis ragam kemudian dianalisis lebih lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Analisis pertumbuhan dianalisis secara deskriptif dalam bentuk grafik menggunakan MS-Excel 2007.

Pelaksanaan penelitian yaitu persiapan tempat penelitian, persiapan media yaitu persiapan media persemaian, persiapan media pembibitan, penyemaian, pembibitan. Pemeliharaan tanaman meliputi pengendalian gulma, penyulaman, pemberian air, pemupukan dan pengendalian hama dan penyakit. Parameter yang diamati adalah tinggi bibit (cm), jumlah daun (helai), diameter batang (cm), luas daun (cm²), rasio tajuk dan akar dan berat kering bibit (g).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Bibit

Tabel 1. Tinggi bibit kakao umur 4 bulan dengan perlakuan vermikompos

Dosis Vermikompos (ton/ha)	Rerata Tinggi Bibit (cm)
0	26.90 dh
6	35.33 ch
8	38.33 bc
10	50.67 ad
12	41.23 bc
14	45.57 ab

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 1 pemberian vermikompos 10 ton/ha memberikan hasil tertinggi yaitu 50,67 cm, berbeda tidak nyata dengan pemberian vermikompos 14 ton/ha dan berbeda nyata dengan dosis 12 ton/ha. Hal ini disebabkan pemberian vermikompos 10 ton/ha dan 14 ton/ha cenderung lebih meningkatkan tinggi bibit tanaman kakao dibandingkan dengan dosis lainnya. Peningkatan tinggi bibit sangat dipengaruhi tersediaannya unsur hara yang dibutuhkan bibit, lingkungan yang menguntungkan dan baiknya serapan hara oleh bibit menghasilkan pertumbuhan dan perkembangan bibit menjadi optimal melalui pemberian perlakuan.

Pemberian pupuk dalam jumlah yang berlebih tidak mendorong pertumbuhan untuk lebih aktif, tetapi menekan laju pertumbuhan tanaman. Menurut Salisbury dan Ross (1995), pertumbuhan tanaman akan optimal apabila unsur hara yang dibutuhkan tersedia dalam jumlah dan bentuk yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Simamora dan Salundik (2006) menyatakan bahwa

vermikompos memiliki komposisi unsur hara yang lengkap serta dapat memberikan keuntungan ganda. Selain terhadap tersediaannya hara makro dan mikro, juga secara fisik akan berperan terhadap perbaikan kondisi struktur tanah, daya simpan air, pertukaran udara (aerasi) dan kation hara serta meningkatkan peran mikroorganisme tanah.

Pupuk vermikompos juga mengandung hormon auksin, giberelin dan sitokinin yang berperan terhadap tinggi tanaman. Menurut Lakitan (2010), auksin dapat memicu pembentukan protein pada tanaman. Sitokinin berperan dalam merangsang pembelahan sel melalui peningkatan laju sintesa protein. Giberelin berperan dalam pembelahan sel pucuk batang terutama pada sel-sel meristematik dan meningkatkan laju fotosintesis yang memacu pertumbuhan tinggi pada tanaman.

Jumlah Daun

Tabel 2. Jumlah daun bibit kakao pertanaman umur 4 bulan dengan perlakuan vermikompos

Dosis Vermikompos (ton/ha)	Rerata Jumlah Daun (helai)
0	12.63 dc
6	15.23 cd
8	18.33 bc
10	25.13 aa
12	19.10 bc
14	21.80 ab

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 2, pemberian vermikompos 10 ton/ha memberikan rata-rata jumlah daun tertinggi bibit kakao yaitu 25,13 helai/tanaman. Pemberian vermikompos 14 ton/ha yaitu 21,80 helai/tanaman berbeda tidak nyata dengan dosis 12 ton/ha. Hal ini diduga vermikompos telah terurai dengan baik pada dosis 10 ton/ha, dan diduga juga vermikompos telah dapat memberikan unsur hara bagi pertumbuhan bibit kakao.

Musnawar (2003) mengemukakan bahwa dekomposisi pupuk organik mempunyai pengaruh langsung dan tidak langsung terhadap kesuburan tanah. Pengaruh langsung disebabkan karena pelepasan unsur hara melalui mineralisasi, sedangkan pengaruh tidak langsung menyebabkan akumulasi pupuk organik tanah yang pada gilirannya akan meningkatkan penyediaan unsur hara bagi tanaman.

Kandungan nitrogen yang terdapat di dalam vermikompos dimanfaatkan oleh tanaman kakao untuk pembelahan sel. Lingga dan Marsono (2001) menyatakan bahwa nitrogen dalam jumlah yang cukup berperan dalam mempercepat pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang dan

daun. Pembelahan dan pembesaran sel akan memicu terbentuknya daun tanaman.

Pupuk vermikompos mengandung hormon yang dibutuhkan tanaman. sitokinin dan auksin mempunyai peranan penting dalam kemampuan mendorong terjadinya pembelahan sel dan diferensiasi jaringan tertentu dalam pembentukan tunas dan pertumbuhan akar. Peranan sitokinin dalam pembelahan sel tergantung pada adanya fitohormon lain terutama auksin (Werner *et al*, 2001).

Hormon auksin yang terkandung didalam vermikompos berpengaruh sebagai penghambat peluruhan/perontokan daun. Sehingga jumlah daun bibit kakao akan selalu terjaga. Wattimena (1987) mengemukakan salah satu peran fisiologis auksin adalah menghambat peluruhan atau perontokan daun, bunga dan buah. Auksin dapat bereaksi pada tanaman untuk menghasilkan inhibitor bagi senyawa-senyawa tertentu. Pembentukan etilen dalam jumlah besar pada tanaman yang sedang tumbuh akan merangsang terjadinya abisi (peluruhan atau perontokan) dari berbagai macam organ tanaman.

Diameter Batang

Tabel 3. Diameter batang bibit kakao umur 4 bulan dengan perlakuan vermikompos

Dosis Vermikompos (ton/ha)	Rerata Diameter Batang (cm)
0	0.71 c
6	0.80 bc
8	0.87 ab
10	1.02 a
12	0.92 ab
14	0.97 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 3 pemberian vermikompos 10 ton/ha menunjukkan diameter batang tertinggi yaitu 1,02 cm dan berbeda tidak nyata dengan 3 perlakuan lainnya (8 ton/ha, 12 ton/ha, 14 ton/ha). Hal ini diduga pemberian vermikompos sudah dapat mencukupi pertumbuhan diameter batang bibit kakao. Pembesaran diameter batang dipengaruhi oleh kandungan unsur hara yang terkandung dalam vermikompos. Unsur hara yang terkandung dalam vermikompos seperti N, P, K dan Mg. Menurut Lingga dan Marsono (2001) unsur N, P dan K pada umumnya sangat diperlukan oleh tanaman untuk pertumbuhan seperti batang, akar dan daun.

Peningkatan diameter batang bibit tanaman kakao tidak terlepas dari peranan unsur hara yang diserap oleh tanaman. Menurut Lingga dan Marsono (2001), unsur N sangat penting untuk pertumbuhan vegetatif tanaman karena dapat merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun. Unsur K berfungsi menguatkan vigor tanaman yang dapat mempengaruhi besar diameter batang.

Vermikompos juga mengandung hormon auksin dan giberelin yang dapat meningkatkan diameter batang bibit kakao. Menurut Wattimena (1987), hormon auksin dan giberelin dapat memacu pertumbuhan jaringan pembuluh dan mendorong pembelahan sel pada kambium pembuluh sehingga mendukung pertumbuhan diameter batang. Hakim *et al.* (1986) menyatakan bahwa perkembangan batang berhubungan dengan proses fisiologi tanaman seperti proses pembelahan sel, perpanjangan sel dan diferensiasi sel.

Luas Daun

Berdasarkan Tabel 4 pemberian vermikompos dengan dosis 10 ton/ha memberikan hasil tertinggi terhadap luas daun tanaman yaitu sebesar 232,66 cm² dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya, kecuali perlakuan tanpa pemberian vermikompos. . Lukikariati *et al.* (1996) menyatakan bahwa luas daun yang besar meningkatkan laju fotosintesis tanaman sehingga akumulasi fotosintat yang dihasilkan menjadi tinggi

Tabel 4. Luas daun bibit kakao umur 4 bulan dengan perlakuan vermikompos

Dosis Vermikompos (ton/ha)	Rerata Luas Daun (cm ²)
0	114.40 b
6	208.83 a
8	210.70 a
10	232.66 a
12	217.71 a
14	227.05 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Fotosintat yang dihasilkan mendukung kerja sel-sel jaringan tanaman dalam berdiferensiasi sehingga akan mempercepat pertumbuhan dan perkembangan bagian pembentukan tanaman seperti daun, batang dan akar.

Pemberian pupuk vermikompos berpengaruh pada besarnya luas daun karena pupuk vermikompos mengandung mikroorganisme yang dapat memperbaiki sifat tanah sehingga membantu medium dalam menyediakan unsur hara yang siap untuk diserap oleh tanaman. Menurut Mashur (2001), vermikompos mengandung asam humat yang terlibat dalam reaksi kompleks secara tidak langsung meningkatkan kesuburan tanah yang secara langsung mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Peningkatan luas daun dikarenakan oleh hormon tumbuh didalam vermikompos seperti Auksin, Sitokinin dan Giberelin yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Menurut Campbell (2003) hormon tumbuh tidak hanya memacu pemanjangan batang tetapi juga memacu pertumbuhan seluruh bagian tumbuhan termasuk akar dan daun.

Peningkatan luas daun ini, dipengaruhi oleh Giberelin yang ada

pada vermikompos. Menurut Salisbury dan Ross (1995) giberelin dapat mempengaruhi besarnya organ tanaman melalui proses pembelahan dan pembesaran sel. Oleh karena itu, pemberian vermikompos dosis 10 ton/ha diduga sudah mampu mengoptimalkan pertumbuhan luas daun bibit kakao.

Pemberian vermikompos mampu menyumbangkan unsur hara bagi tanaman khususnya N dan K, sehingga unsur hara tersedia bagi tanaman dan menyebabkan laju fotosintesis meningkat serta fotosintat yang dihasilkan juga meningkat. Sutedjo (2010) menyatakan bahwa unsur hara N sangat berperan dalam perpanjangan dan pelebaran daun. Unsur N yang cukup dapat merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman diantaranya pertumbuhan lebar daun dan warna menjadi hijau. Menurut Lakitan (2010), tanaman yang tidak mendapat unsur hara N sesuai dengan kebutuhan haranya akan tumbuh kerdil dan daun yang terbentuk kecil, sebaliknya tanaman yang mendapatkan unsur hara N yang sesuai dengan kebutuhan akan tumbuh tinggi dan daun yang terbentuk lebar.

Rasio Tajuk Akar

Tabel 5. Rasio tajuk akar bibit kakao umur 4 bulan dengan perlakuan vermikompos

Dosis Vermikompos (ton/ha)	Rerata Rasio Tajuk Akar
0	3.04 a
6	3.50 a
8	4.14 a
10	4.51 a
12	4.17 a
14	4.22 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian dosis vermikompos 10 ton/ha cenderung memberikan rasio tajuk akar tertinggi yaitu sebesar 4,51 sedangkan rasio tajuk akar terendah ditunjukkan dengan tanpa pemberian vermikompos yaitu sebesar 3,04. Hal ini diduga karena pada pembentukan tajuk (batang dan daun) serta pembentukan akar, unsur hara yang berperan dalam proses fotosintesis yang menghasilkan fotosintat yang digunakan pada pembentukan tajuk dan akar sudah tersedia dapat dikatakan mencukupi bagi tanaman untuk tumbuh lebih besar.

Rasio tajuk akar merupakan faktor penting dalam pertumbuhan yang mencerminkan kemampuan dalam penyerapan unsur hara serta proses metabolisme yang terjadi pada tanaman. Terpenuhinya kebutuhan hara bagi tanaman sangat menentukan peningkatan rasio tajuk akar. Dwijosapetro (1985) menyatakan bahwa suatu tanaman akan tumbuh dengan baik bila hara yang dibutuhkan cukup tersedia dalam bentuk yang mudah diserap oleh perakaran tanaman. Semakin membaiknya pertumbuhan tanaman maka akan dapat meningkatkan berat tanaman.

Menurut Syarief (1985), ketersediaan unsur hara yang diserap oleh tanaman merupakan salah satu yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman sehingga rasio tajuk akar dan akar sama-sama meningkat. Gardner dan Michell (1991) menyatakan bahwa jika unsur N yang diperlukan tanaman telah mencukupi maka metabolisme tanaman meningkat, salah satunya dalam proses fotosintesis dengan demikian translokasi fotosintat ke akar akan besar sehingga sistem perakaran tanaman mengikuti pertumbuhan tajuk.

Tanaman mengalami peningkatan pada bagian tajuk karena pertumbuhan akar hanya sebatas untuk menyerap unsur hara, jika sudah terpenuhi maka akar akan berhenti berkembang. Nyakpa *et al.* (1988) menyatakan pada akar tanaman yang berfungsi sebagai penyerap unsur hara sehingga pertumbuhan bagian atas tanaman lebih besar dari pada pertumbuhan akar dan hasil berat kering tajuk akar menunjukkan bagaimana penyerapan air dan unsur hara oleh akar yang ditranslokasikan ke tajuk tanaman.

Berat Kering

Tabel 6. Berat kering bibit kakao umur 4 bulan dengan perlakuan vermikompos

Dosis Vermikompos (ton/ha)	Rerata Berat Kering (g)
0	3.42 c
6	12.00 bb
8	12.68 bb
10	18.55 ab
12	14.77 ab
14	16.10 ab

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian pupuk vermikompos 10 ton/ha berbeda tidak nyata dengan dosis 14 ton/ha dan 12 ton/ha namun berbeda nyata dengan dosis lainnya. Pemberian pupuk vermikompos 10 ton/ha merupakan perlakuan terbaik yang menghasilkan berat kering terberat yakni 18,55 g. Peningkatan berat kering tanaman tercermin dari parameter tinggi bibit, jumlah daun, diameter batang, rasio tajuk akar yang memberikan hasil rata-rata tertinggi pada perlakuan yang sama yaitu pupuk vermikompos 10 ton/ha.

Pemberian pupuk vermikompos dosis 10-14 ton/ha yang diaplikasikan pada tanaman kakao telah mampu memberikan peningkatan yang optimal terhadap berat kering tanaman kakao. Hal ini disebabkan tanaman dapat tumbuh dengan baik apabila hara yang diperlukan dalam proses metabolisme tersedia dalam jumlah yang cukup dan diserap dengan baik oleh tanaman sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman seperti tinggi bibit, jumlah daun dan perakaran menjadi lebih baik dan akan menunjang meningkatnya berat kering tanaman. Menurut Jumin (2002) ketersediaan unsur hara akan menentukan produksi berat kering tanaman yang merupakan hasil dari

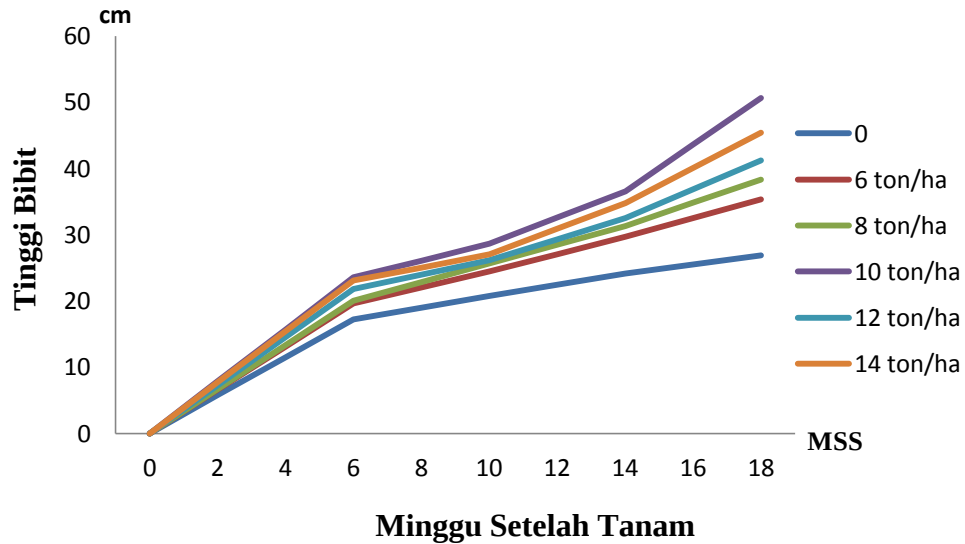
tiga proses yaitu proses penumpukan asimilat melalui proses fotosintesis, respirasi dan akumulasi senyawa organik.

Hasil fotosintesis yang berupa karbohidrat digunakan oleh tanaman untuk perkembangan jaringan meristem (Harjadi, 2002). Perkembangan jaringan tersebut menyebabkan batang, daun dan akar semakin bertambah besar sehingga berat kering tanaman mengalami peningkatan juga. Berat kering yang terbentuk memperlihatkan banyaknya fotosintat sebagai hasil fotosintesis, karena bahan kering sangat tergantung pada laju fotosintesi dimana asimilat yang lebih besar memungkinkan pembentukan biomassa tanaman yang lebih besar.

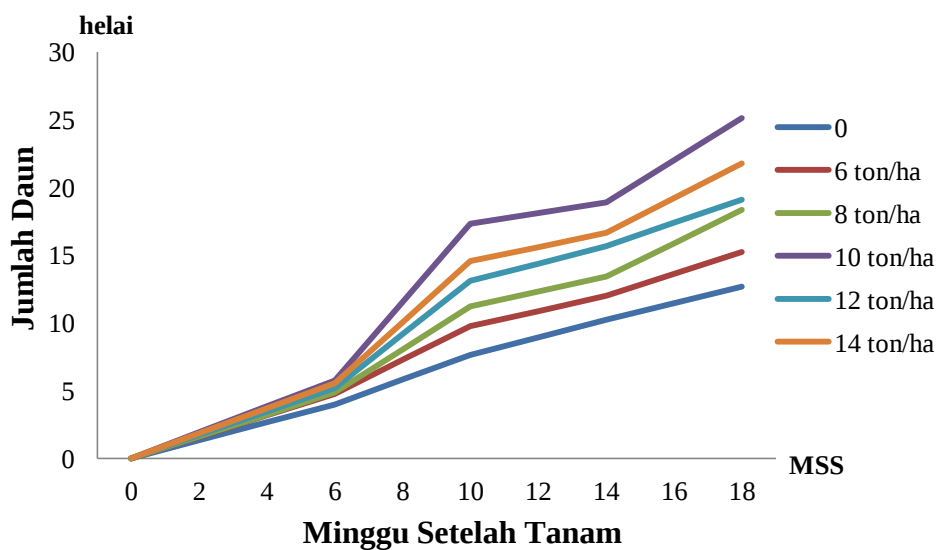
Menurut pendapat Dwijosepoetro (1996) berat kering tanaman mencerminkan status nutrisi tanaman karena berat kering tanaman tergantung pada jumlah, ukuran dan senyawa sel penyusun baik senyawa organik maupun senyawa anorganik. Berat kering merupakan ukuran pertumbuhan tanaman karena berat kering mencerminkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis oleh tanaman.

Pertumbuhan

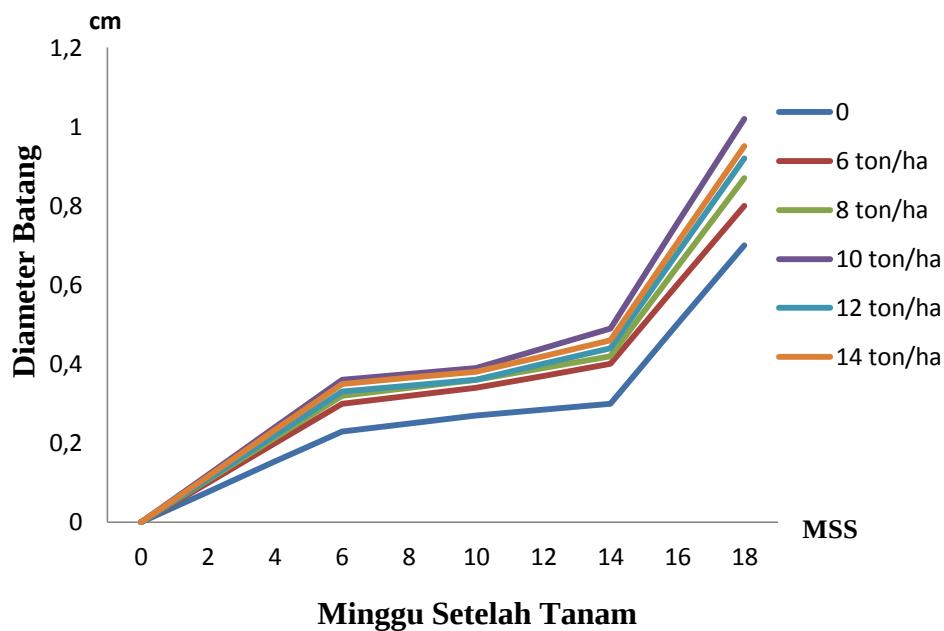
Pengamatan pertumbuhan dilihat melalui kurva pertumbuhan. Pertumbuhan bibit kakao pada karakter tinggi bibit, jumlah daun dan diameter batang bibit kakao TSH 858 disajikan pada gambar 1, 2 dan 3.



Gambar 1. Grafik tinggi bibit kakao yang diamati setiap 4 minggu mulai dari minggu ke-2 hingga minggu ke-18 pada berbagai dosis vermikompos



Gambar 2. Grafik jumlah daun bibit kakao yang diamati setiap 4 minggu mulai dari minggu ke-2 hingga minggu ke-18 pada berbagai dosis vermikompos



Gambar 3. Grafik diameter batang bibit kakao yang diamati setiap 4 minggu mulai dari minggu ke-2 hingga minggu ke-18 pada berbagai dosis vermikompos

Pertumbuhan tanaman adalah bertambahnya volume yang bersifat *irreversible* atau tidak dapat balik. Besarnya pertumbuhan persatuan waktu disebut laju pertumbuhan. Pertumbuhan merupakan proses kuantitatif yang dapat diukur. Perkembangan tumbuhan merupakan proses perubahan yang menyertai pertumbuhan, menuju tingkat pematangan atau kedewasaan makhluk hidup. Perkembangan merupakan proses kualitatif yang tidak dapat diukur (Srigandono, 1991).

Berdasarkan gambar diatas kakao hingga berumur 18 minggu merupakan fase vegetatif. Laju pertumbuhan tanaman bibit kakao pada setiap minggunya mengalami peningkatan, dimana pada fase vegetatif pertumbuhan sel terus membelah pada bibit tanaman. Proses pertumbuhan menunjukkan suatu perubahan dan dapat

dinyatakan dalam bentuk kurva atau diagram pertumbuhan. Apabila digambarkan dalam grafik, dalam waktu tertentu maka akan terbentuk sigmoid (Bentuk S). Salisbury dan Ross (1995) menyatakan terdapat tiga fase utama yang biasanya mudah dikenali yaitu fase logaritmik, fase linear dan fase penuaan.

Srigandono (1991) menyatakan bahwa kurva menunjukkan ukuran kumulatif sebagai fungsi dari waktu. Fase logaritmik berarti bahwa laju pertumbuhan lambat pada awalnya, kemudian meningkat terus. Laju berbanding lurus dengan ukuran organisme. Secara umum pertumbuhan tanaman akan berlangsung cepat akibat penambahan sel tanaman kemudian melambat dan akhirnya menurun pada fase senesen.

Gambar 1 memperlihatkan bahwa tinggi bibit 6 minggu pertama

meningkat cepat, pada minggu ke-6 sampai minggu ke-14 meningkat tetapi relatif lambat, kemudian meningkat terus sampai minggu ke-18 hal ini karena pada fase vegetatif terdapat tiga aspek penting yaitu pembelahan sel, pembesaran sel dan diferensiasi sel yang berlangsung meningkat. Umur tanaman yang semakin besar menjadikan semakin cepat tumbuh karena adanya meristem yang menghasilkan sel sel baru yang kemudian membesar dan berdiferensiasi.

Pemberian vermikompos dosis 10 ton/ha menunjukkan peningkatan tinggi tanaman yang baik. Dari gambar 1 menunjukkan bahwa bibit kakao mengalami pertambahan tinggi yang diduga karena tersedianya hara yang cukup untuk pertumbuhan. Pupuk vermikompos mengandung unsur hara esensial seperti N, P dan K yang dibutuhkan tanaman untuk proses fisiologi dan metabolisme hingga dapat meningkatkan laju pertambahan tinggi tanaman. Gardner *et al.* (1991) menyatakan bahwa unsur N sangat dibutuhkan tanaman untuk sintesa asam-asam amino dan protein, terutama pada titik-titik tumbuh dan ujung-ujung tanaman sehingga meningkatkan tinggi tanaman. Menurut Hardjowigeno (2007) unsur P berperan dalam proses pembelahan dalam pembentukan organ tanaman. Lakitan (2010) menyatakan unsur hara berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi serta enzim yang berperan dalam sintesis pati dan protein. Fotosintat yang dihasilkan tersebut digunakan tanaman untuk proses pembelahan sel tanaman, sehingga tanaman bertambah tinggi.

Berdasarkan gambar 2, dari hasil pengamatan pada jumlah daun mengalami fase logaritmik. Bibit kakao pada 6 minggu pertama relatif lambat kemudian pertumbuhan meningkat pada minggu ke-6 sampai minggu 10 kemudian lambat lalu berangsur-angsur lebih cepat. Umur daun juga berpengaruh pada pertumbuhan tanaman terkait pada tinggi rendahnya laju fotosintesis.

Gambar 2 menunjukkan bibit kakao pada 14 ton/ha menunjukkan peningkatan jumlah daun yang cenderung lebih rendah dibandingkan dengan V4 10 ton/ha. Hal ini diduga penambahan unsur hara yang berlebih pada tanah menyebabkan terganggunya metabolisme pada bibit. Menurut Lakitan (2010) jika jaringan tanaman mengandung unsur hara tertentu dengan konsentrasi yang lebih tinggi dari konsentrasi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan, maka dapat menyebabkan ketidakseimbangan penyerapan unsur hara lain pada proses metabolisme tanaman.

Lakitan (2010) menambahkan umur tanaman berpengaruh terhadap pertambahan daun dan stadia perkembangan daun yang akan mempengaruhi laju fotosintesis. Menurut Harjadi (2002) jumlah daun berkaitan dengan tinggi tanaman karena pertambahan tinggi tanaman akan diikuti pertambahan nodus-nodus batang, dimana nodus-nodus batang adalah tempat kedudukan daun.

Berdasarkan gambar 3 diameter batang tanaman kakao memasuki fase logaritmik. Peningkatan terlihat begitu lambat mulai minggu ke-6 sampai minggu ke-14 kemudian ukuran bertambah sejalan dengan waktu mengalami peningkatan yang tajam pada minggu

ke-14 sampai 18. Menurut Salisbury dan Ross (1995), pertumbuhan diameter batang akibat pertumbuhan sel yang dihasilkan oleh kambium pembuluh.

Leiwakabessy (1988) yang menyatakan bahwa unsur P dan K sangat berperan dalam meningkatkan diameter batang tanaman, khususnya dalam peranannya sebagai jaringan yang menghubungkan antara akar dan daun. Tersedianya unsur hara P dan K mengakibatkan pembentukan karbohidrat akan berjalan dengan baik dan translokasi pati ke batang akan semakin lancar, sehingga akan terbentuk batang yang baik. Fosfor dan Kalium berperan dalam membantu pembentukan organ tanaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Pemberian dosis pupuk vermikompos dapat meningkatkan tinggi bibit, jumlah daun, diameter batang, luas daun, rasio tajuk akar dan berat kering bibit tanaman kakao.
2. Pemberian pupuk vermikompos dosis 10 ton/ha (25 g/polybag) menghasilkan peningkatan pertumbuhan tertinggi pada pembibitan kakao.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, untuk mendapatkan pertumbuhan tertinggi bibit kakao umur 1-4 bulan disarankan menggunakan pupuk vermikompos 10 ton/ha (25 g/5 kg media).

DAFTAR PUSTAKA

- Campbell, Reece dan Mitchell. 2003. **Biologi Jilid 2**. Jakarta : Erlangga.
- Direktorat Jenderal Perkebunan, Departemen Pertanian. 2008. **Pedoman Umum Penyediaan Bibit Kakao**. Jakarta.
- Dwijosastro, D. 1985. **Pengantar Fisiologi Tanaman**. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Foth, H. D. 1984. **Dasar-dasar Ilmu Tanah** (Terjemahan) Wiley and Sons, Erlangga. Jakarta.
- Gardner, F. P. R. B Pear dan F. L. Mitcheel. 1991. **Fisiologi Tanaman Budidaya**. Terjemahan Universitas Indonesia Press. Jakarta. 428 hal.
- Hakim, N., Y. Nyakpa, A. M. Lubis, S. G. Nugroho, M. R. Saul, M. A. Diha, G. B. Hong & H. H. Bailey. 1986. **Dasar-Dasar Ilmu Tanah**. Penerbit UNILA. Lampung.
- Harjadi, S. S. 2002. **Pengantar Agronomi**. PT. Gramedia. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2007. **Ilmu Tanah**. Akademia Persindo. Jakarta.
- Jumin, H. B. 2002. **Ekologi Tanaman Suatu Pendekatan Fisiologi**. Rajawali. Jakarta.

- Lakitan, B. 2010. **Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan**. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Leiwakabessy, F.M. 1988. **Kesuburan Tanah Jurusan Ilmu Tanah**. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Lingga, P. dan Marsono. 2001. **Petunjuk Penggunaan Pupuk**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lukikariati., S., L. P. Indriyani., A. Susilo dan M. J. Anwaruddinsyah. 1996. **Pengaruh Naungan Kosentrasi Indo Butirat terhadap Pertumbuhan Batang Awash Manggis**. *Jurnal Hortikultura*. Volume 6 (3) : 220-226. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Mashur, 2001. **Vermikompos (Kompos Cacing Tanah) dan Pupuk Organik yang Ramah Lingkungan**. Instalansi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IPPTP) Mataram. Mataram.
- Marsono dan P. Sigit, 2001. **Pupuk Akar, Jenis dan Aplikasinya**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mulat, T. 2003. **Membuat dan Memanfaatkan Kascing: Pupuk Organik Berkualitas**. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Musnawar, E. I. 2003. **Pupuk Organik**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Narta, I. K., 2002. **Pengaruh penggunaan pupuk hayati biofer 2000-n dan pupuk organik kascing terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma Cacao*. L).** Program Studi Magister Pertanian Lahan Kering. Program Pasca Sarjana, Universitas Udayana. Denpasar.
- Nyakpa, Y. M., A. M. Lubis, M. A. Pulung, A. G. Amrah, A. Munawar, G. B. Hong, N. Hakim. 1988. **Kesuburan Tanah**. Universitas Lampung. Lampung.
- Prawoto, A. 2006. **Pedoman Teknis Budidaya Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)**. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Indonesia.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2010 . **Panduan Lengkap Budidaya Kakao**. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Rekhina, O., 2012. **Pengaruh Pemberian Vermikompos Dan Kompos Daun Serta Kombinasinya Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi (*Barssica juncea* 'Toksakan')**. Departemen Biologi. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Salisbury, F.B, Cleon. W.R. 1995. **Fisiologi Tumbuhan**. Diterjemahkan oleh Diah. R. Lukmana. ITB. Bandung.

- Sarief, S. 1986. **Kesuburan dan Pemupukan Tanah.** Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Simamora, Suhut dan Salundik. 2006. **Meningkatkan Kualitas Kompos.** Agomedia Pustaka. Jakarta.
- Sinha, R. K., S. Agarwal, K. Chauhan, V. Chandran, B.K. Soni, 2010. **Vermiculture technology reviving the dreams of sir charles darwin for scientific use of earthworms in sustainable development programs.** Technology and Investment 155-172.
- Siregar, T. H. S., S. Riyadi dan L. Nuraeni. 2002. **Budidaya Coklat.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Spillane, J. 1995. **Komoditi Kakao, Peranannya dalam Perekonomian Indonesia.** Kanisius. Yogyakarta.
- Srigandono, B. 1991. **Fisiologi Lingkungan Tanaman.** Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Susanto, F. X. 2003. **Tanaman Kakao (budidaya dan pengolahan hasil).** Kanisius. Yogyakarta.
- Sutedjo, M.M. 2010. **Pupuk dan Cara Pemupukan.** Rineka Cipta. Jakarta.
- Syarief, E. S. 1985. **Pupuk dan Cara Pemupukan Tanah Pertanian.** Pustaka Buana. Bandung.
- Triastuti, F. 2016. **Pengaruh pupuk kascing dan pupuk npk terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.)** Skripsi Fakultas pertanian. Pekanbaru, Riau (Tidak dipublikasikan)
- Tumpal, S. Riyadi, L. Nuraeni. 2003. **Cokelat (Pembudidayaan, Pengolahan dan Pemasaran).** Penebar Swadaya. Jakarta
- Utami R. K. 2013. **Pengaruh Dosis Pupuk Vermikompos dan Pupuk N terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Caisim (*Brassica parachinensis* L.)** Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. (Tidak dipublikasikan)
- Wattimena, G. A., 1998. **Zat Pengatur Tumbuh.** Lembaga Sumber Daya Informasi. IPB. Bogor.
- Werner, T., Motyka, V., Strnhad, M. And T. Schmulling. 2001. **Regulation Of Plant Growth By Cytokinin.** USA.