

SKRIPSI

**PENGARUH PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO
(*Theobroma cacao* L.) YANG DIBERI
PUKUP KOSPLUS**



Oleh :

**RINI PUSPITA SARI
11382204751**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2020**

SKRIPSI

**PENGARUH PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO
(*Theobroma cacao* L.) YANG DIBERI
PUPUK KOSPLUS**



Oleh :

**RINI PUSPITA SARI
11382204751**

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar sarjana pertanian**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) yang Diberi Pupuk Kosplus

Nama : Rini Puspita Sari


NIM : 11382204751

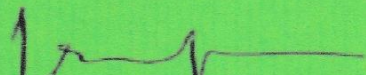
Program Studi : Agroteknologi

Menyetujui:
Setelah diuji pada tanggal 14 April 2020

Pembimbing I

Pembimbing II


Baktendri Solfan, S.P., M.Sc.
NIK. 130 817 115


Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc.
NIP. 19780704 200801 1 010


Mengetahui:

Dekan
Fakultas Pertanian dan Peternakan

Ketua
Program Studi Agroteknologi

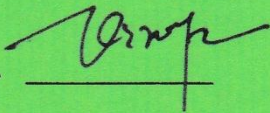
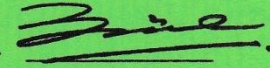
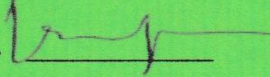
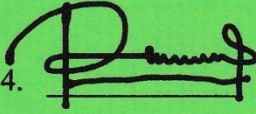
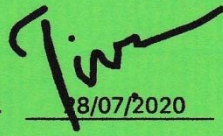


Edi Erwan, S.P., M.Sc., Ph.D.
NIP. 197309041999031003


Dr. Syukria Khshan Zam, M.Si.
NIP. 19810107 200901 1 008

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian
Sarjana Agroteknologi pada Fakultas Pertanian dan Peternakan
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
dan dinyatakan lulus pada Tanggal 14 April 2020

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr, Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc	KETUA	1. 
2.	Bakhendri Solfan, S.P., M.Sc	SEKRETARIS	2. 
3.	Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc	ANGGOTA	3. 
4.	Rita Elfianis, S.P., M.Sc	ANGGOTA	4. 
5.	Tiara Septirosya, S.P., M.Si	ANGGOTA	5.  18/07/2020

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun (sarjana, tesis, disertasi, dan sebagainya), baik di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari tim dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan pula di dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi dan negara Republik Indonesia.

Pekanbaru, Juli 2020
Yang membuat pernyataan,



RINI PUSPITA SARI
11382204751

RIWAYAT HIDUP



Rini Pusita Sari dilahirkan di Sukamaju, 02 Agustus 1995. Lahir dari pasangan Bapak Ahmadi dan Ibu kusriyah, yang merupakan anak ke-1 dari 2 bersaudara. Masuk sekolah dasar di SDN 013 sukamaju dan tamat pada Tahun 2007.

Pada Tahun 2007 melanjutkan pendidikan ke sekolah lanjutan tingkat pertama di MTS Diniyah Putri Pekanbaru dan tamat pada Tahun 2010. Pada Tahun 2010 penulis melanjutkan pendidikan ke SMKN 01 Singingi Hilir dan tamat pada Tahun 2013.

Pada Tahun 2013 melalui jalur SBM-PTN diterima menjadi mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pada Bulan Juli sampai September 2016 melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sungai Ara, Tembilahan.

Bulan Februari 2016 melaksanakan Praktek Kerja Lapangan di PT Sari Lembah Subur. Melaksanakan penelitian pada bulan Juli sampai Desember 2018 di lahan percobaan Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.




بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ




*Dengan Menyebut Nama Allah Yang Maha
Pengasih Lagi Maha Penyayang*

*“Dia lah yang menjadikan bumi ini untuk kamu sebagai
hamparan, dan langit (serta Segala isinya) sebagai
bangunan (yang dibina Dengan kukuhnya); dan
diturunkanNya air hujan dari langit, lalu
dikeluarkanNya Dengan air itu berjenis-jenis buah-
buahan Yang menjadi rezeki bagi kamu; maka
janganlah kamu mengadakan bagi Allah, sebarang
sekutu, padahal kamu semua mengetahui (bahwa Allah
ialah Tuhan Yang Maha Esa)”.
(QS. AL BAQARAH : 22)*

*“Dan Dialah (Allah) yang menjadikan (untuk kamu)
kebun-kebun yang menjalar tanamannya dan yang
tidak menjalar, dan pohon-pohon tamar (korma) dan
tanam-tanaman yang berlainan (bentuk, rupa dan)
rasanya dan buah zaitun dan delima , yang bersamaan
(warnanya atau daunnya) dan tidak bersamaan
(rasanya). Makanlah dari buahnya ketika ia berbuah,
dan keluarlah haknya (zakatnya) pada hari memetik
atau menuainya; dan janganlah kamu melampau-
lampau (pada apa-apa jua yang kamu makan atau
belanjakan); sesungguhnya Allah tidak suka kepada
orang yang melampau-lampau”.
(QS. AL-AN’AM : 141)*



*“Apapun keadaannya, selalu jadi diri sendiri.
Kitalah yang memegang kendali atas takdir kita sendiri,
bukan orang lain.”
(Rini Puspita Sari)*



UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah, Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) yang diberikan Pupuk Kosplus”. Sebagai salah satu tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu berupa doa, tenaga dan pikiran atas tersusunnya skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orangtua ku tercinta Ayahanda Ahmadi dan Ibunda kusriyah yang telah memberikan kasih sayang, pengorbanan, kebahagiaan dan dukungan yang tiada henti sampai saat ini.
2. Bapak Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D selaku dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc. selaku Wakil Dekan I, Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P., selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.,Sc. selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau sekaligus sebagai ketua Munaqasah.
4. Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam selaku ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Bakhendri Solfan, S.P., M.Sc. sebagai dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc. sebagai dosen pembimbing II dan pembimbing akademik atas bimbingan dan motivasinya untuk tetap berprestasi yang telah memberikan saran dan kritik sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Ibu Rita Elfianis, S.P., M.Sc. dan Ibu Tiara Septirosya, S.P., M.Si. selaku dosen penguji atas saran untuk perbaikan skripsi ini.

7. Seluruh dosen tetap dan luar biasa Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN SUSKA Riau, atas kesempatan berharga mendapatkan ilmu dan motivasi selama masa perkuliahan penyelesaian program sarjana.

Akhir kata, semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kasih sayang-Nya kepada kita semua, dan semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi agama, bangsa dan negara. Amin.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Pekanbaru , Juli 2020

Penulis

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah hirabbil'alamin, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan petunjuk dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) yang Diberi Pupuk Kosplus”**.

Shalawat beserta salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada Nabi besar Muhammad SAW yang membawa umatnya dari masa yang kelam menuju masa yang cerah dengan cahaya iman dan ilmu pengetahuan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Bakhendri Solfan, S.P., M. Si. selaku pembimbing I dan Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M. Sc. sebagai pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk, arahan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih kepada keluarga dan teman-teman atas doa dan dukungannya, semoga mendapatkan balasan dari Allah SWT.

Penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun untuk perbaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
INTISARI	xv
ABSTRACT.....	xvi
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Tinjauan Umum Tanaman Kakao.....	4
2.2. Morfologi Bibit Tanaman Kakao.....	5
2.3. Syarat Tumbuh Tanaman Kakao	7
2.4. Pembibitan Tanaman Kakao	8
2.5. Limbah Kelapa Sawit.....	9
2.6. Pengomposan Limbah Kelapa Sawit	10
III. MATERI DAN METODE.....	15
3.1. Tempat dan Waktu	15
3.2. Bahan dan Alat.....	15
3.3. Metode Penelitian	15
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	16
3.5. Pengamatan.....	17
3.6. Analisis Data.....	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1. Tinggi Tanaman.....	20
4.2. Diameter Batang	22
4.3. Jumlah Daun	24
4.4. Bobot Kering.....	25
4.5. Bobot Basah.....	27
V. PENUTUP	29
5.1. Kesimpulan	29
5.2. Saran	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Data Standarisasi Nasional Kompos (SNI: 17-03-2004).....	13
3.1. Analisis Ragam Untuk Rancangan Acak Lengkap.....	18
4.1. Rata-Rata Tinggi Tanaman Bibit Kakao.....	20
4.2. Rata-Rata Diameter Batang Tanaman Bibit Kakao.....	22
4.3. Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Bibit Kakao.....	24
4.4. Rata-Rata Bobot Kering Tanaman Bibit Kakao.....	25
4.5. Rata-Rata Bobot Basah Tanaman Bibit Kakao.....	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Deskripsi Tanaman Kakao.....	38
2. Perhitungan Pupuk Kosplus.....	39
3. Data dan Tabel Sidik Ragam Tinggi Tanaman.....	40
4. Data dan Tabel Sidik Ragam Diameter Batang.....	42
5. Data dan Tabel Sidik Ragam Jumlah Daun.....	44
6. Data dan Tabel Sidik Ragam Bobot Kering.....	46
7. Data dan Tabel Sidik Ragam Bobot Basah.....	46
8. Dokumentasi.....	47

PENGARUH PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.) YANG DIBERI PUPUK KOSPLUS

Rini Puspita Sari (11382204751)
Di bawah Bimbingan Bakhendri Solfan dan Irwan Taslapratama

INTISARI

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) adalah tanaman perkebunan yang umumnya tumbuh di daerah tropis dan tersebar luas di wilayah Indonesia. Untuk mendukung pengembangan tanaman kakao agar berhasil dengan baik, Langkah awal budidaya kakao yang baik adalah mempersiapkan bibit tanaman yang bermutu baik di tempat pembibitan. Kosplus dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, serta dapat menyediakan kebutuhan unsur hara bagi tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis pupuk kosplus terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan bibit kakao. Penelitian ini telah dilaksanakan di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau dan di Laboratorium Agronomi Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau dimulai bulan Desember 2018 sampai Maret 2019. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 dosis pupuk kosplus yaitu tanpa pemberian pupuk kosplus, 10 ton/ha pupuk kosplus, 20 ton/ha pupuk kosplus dan 30 ton/ha yang diulang sebanyak 8 kali. Parameter yang diamati yaitu tinggi bibit, diameter batang, jumlah daun, berat segar tanaman dan berat kering tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk kosplus 20 ton/ha dan 30 ton/ha merupakan hasil terbaik untuk diameter batang tanaman bibit kakao.

Kata kunci: Pupuk kosplus, sludge, abu janjang kelapa sawit, bibit kakao

EFFECT OF CACAO SEEDLINGS (*Theobroma cacao* L.) THAT ARE GIVEN KOSPLUS FERTILIZER

Rini Puspita Sari (11382204751)

Supervised by Bakhendri Solfan and Irwan Taslapratama

ABSTRACT

*Cocoa (*Theobroma cacao* L.) is a plantation plant that generally grows in the tropics and widely distributed in Indonesia. To support the development of cocoa plants, the initial step of good cocoa cultivation is to prepare good quality seedlings at nurseries. Kosplus can improve soil physical and chemical properties, and can provide nutrient requirements for plants. This study aims to determine the effect of Kosplus fertilizer on the growth of cocoa seeds. This research has been carried out in the Experimental Field of the Faculty of Agriculture and Animal Science of UIN Suska Riau. This research was conducted on December 2018 until March 2019. The study used a complete randomized design with 4 doses of Kosplus fertilizer and 8 replications; without the provision of Kosplus fertilizer, 10 tons/ha, 20 ton/ha and 30 ton/ha Kosplus fertilizer. Parameters observed were seedling height, stem diameter, number of leaves, plant fresh weight and plant dry weight. The results showed that applying kosplus fertilizer of 20 tons/ha was the best result for the diameter of the stem of the cocoa seedling plants.*

Keywords: Kosplus fertilizer, sludge, oil palm level ash, cocoa seedlings

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) adalah tanaman perkebunan yang umumnya tumbuh di daerah tropis dan tersebar luas di wilayah Indonesia. Kakao merupakan salah satu komoditas andalan nasional dan penghasil devisa negara ketiga pada sub sektor perkebunan setelah karet dan kelapa sawit sehingga berperan penting bagi perekonomian Indonesia. Kakao banyak digunakan sebagai bahan baku seperti permen, bubuk cokelat, lemak cokelat yang bisa digunakan untuk industri farmasi, kosmetik, makanan dan minuman (Limbongan dan Djufry, 2013).

Data Statistik Provinsi Riau (2019) menunjukkan produksi kakao pada tahun 2015 mencapai 3,086ton/ha, 2016; 2,294ton/ha, 2017; 2,316ton/ha, 2018; 2,359 kg/ha dan pada tahun 2019 produksikakao 2,713ton/ha. Untuk mendukung pengembangan tanaman kakao agar berhasil dengan baik, langkah awal budidaya kakao yang baik adalah mempersiapkan bibit tanaman yang bermutu baik di tempat pembibitan (Tarigan dkk, 2014). Bibit bermutu adalah bibit yang mampu memberikan produktivitas tinggi. Pembibitan merupakan tahap awal untuk menghasilkan bibit bermutu karena pertumbuhan awal suatu tanaman adalah penentu pertumbuhan selanjutnya sehingga pemeliharaan dalam pembibitan harus lebih intensif dan diperhatikan dengan demikian bibit yang ditanam tersebut dapat memenuhi syarat baik umur maupun ukurannya (Tim Bina Karya Tani, 2008).

Hal penting yang harus diperhatikan dalam pengembangan perkebunan kakao salah satunya adalah proses pembibitan. Pembibitan merupakan titik awal yang menentukan pertumbuhan kakao dilapangan, untuk itu perlu diperhatikan faktor yang menentukan keberhasilan pembibitan salah satunya kualitas media tanam sebagai penyedia unsur hara air dan udara bagi pertumbuhan dan perkembangan bibit. Bibit kakao membutuhkan media tanam yang mempunyai sifat fisik dan kimia yang baik. Media tanam yang digunakan dalam pembibitan kakao umumnya adalah tanah lapisan topsoil dengan ketebalan 0-20 cm dari permukaan (Hansen dan Amri, 2017). Untuk memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah adalah perlu perbaikan bahan organik. Bahan organik adalah semua bahan

yang berasal dari jaringan tanaman dan hewan baik yang masih hidup maupun yang telah mati, pada berbagai tahap dekomposisi (Mulyadi, 2008).

Limbah dari industri kelapa sawit 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* berasal dari 2 (dua) sumber yaitu dari proses pemurnian minyak yang biasanya menggunakan *decanter* dan dari instalasi pengolahan limbah cair. Sludge dari *decanter* merupakan kotoran minyak yang tercampur dengan kotoran lain. Di pabrik, sludge ini dikenal juga dengan istilah solid. Sedangkan sludge dari instalasi pengolahan limbah cair berasal dari endapan suspensi limbah cair dan mikroorganisme yang dapat hidup didalamnya. Rasio C/N sludge relative rendah yaitu 5, sehingga baik sebagai sumber nitrogen. Sludge merupakan limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal (Syahwan, 2010).

Pada saat sekarang ini, sludge telah dikombinasikan dengan berbagai bahan seperti kotoran ayam, abu janjang kelapa sawit, kapur dolomit dan EM4 sehingga menghasilkan produk baru yang disebut Kosplus. Kosplus dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, serta dapat menyediakan kebutuhan unsur hara bagi tanaman. Kebutuhan unsur hara pada stadia pertumbuhan pembibitan kakao yang berumur 5 bulan sebesar N 2,4 Kg/ha; P 0,6 Kg/ha; K 2,4 Kg/ha; Ca 2,3 Kg/ha dan Mg 1,1 Kg/ha (Siregar dkk., 2008). Berdasarkan hasil penelitian Okalia dkk (2017) menyatakan bahwa kandungan pupuk kosplus pH 7,9; C-organik (C) 39,27%; N 2,10%; C/N 18,70%; P 1,25%; K 2,27%; Ca 1,57% dan Mg 0,64%.

Pemberian kompos sludge kelapa sawit pada tanaman kakao diharapkan dapat mengatasi kekurangan unsur hara dan bahan organik dalam tanah serta dapat meningkatkan pertumbuhan bibit tanaman kakao dan juga mengatasi permasalahan mahalannya pupuk anorganik di pasaran yang membebani petani. Kompos solid plus (Kosplus) dapat memperbaiki sifat kimia tanah ultisol dengan dosis perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan (KOSPLUS 30 ton/Ha) dengan peningkatan nilai pH sebesar 0.68 unit, C-organik sebesar 1,20% P sebesar

10,76%, K sebesar 0.18 m/100 gr tanah, sedangkan Al-dd mengalami penurunan hingga tidak terukur (Okalia dkk., 2017). Berdasarkan uraian tersebut maka penulis telah melakukan penelitian tentang **“Pengaruh Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) yang Diberikan Pupuk Kosplus”**.

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis pupuk kosplus terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan bibit kakao.

1.3. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui dosiskosplus yang tepat untuk pertumbuhan kakao.
2. Memberikan informasi tentang manfaat kosplus terhadap pertumbuhan bibit kakao.

1.4. Hipotesis

Pemberian pupuk kosplus 20 ton/ha dan 30 ton/ha merupakan hasil terbaik untuk diameter batang tanaman bibit kakao.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum Tanaman Kakao

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) berasal dari hutan-hutan tropis di Amerika Tengah dan di Amerika Selatan bagian Utara. Penduduk yang pertama kali mengusahakan tanaman kakao serta menggunakannya sebagai bahan makanan dan minuman adalah Suku Indian Maya dan Suku Aztec (Aztec). Di Indonesia tanaman kakao diperkenalkan oleh orang Spanyol pada tahun 1560 di Minahasa dan Sulawesi. Taksonomi tanaman kakao adalah sebagai berikut: Kerajaan: Plantae, Divisi: Spermatophyta, Kelas: Dicotyledonae, Ordo: Malvales, Famili: Sterculiaceae, Genus: *Theobroma*, Species: *Theobroma cacao* L (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2014).

Pada tahun 1825-1838 Indonesia telah mengekspor 92 ton kakao dari pelabuhan Manado ke Manila. Nilai ekspor itu dikabarkan menurun karena adanya serangan hama pada tanaman kakao. Namun pada tahun 1919 Indonesia masih mampu mengekspor 30 ton kakao, tetapi pada tahun 1928 ekspor itu akhirnya terhenti. Pada tahun 1859 sudah terdapat 10.000-12.000 tanaman kakao di Ambon dan menghasilkan 11,6 ton kakao, namun tanaman itu hilang tanpa informasi lebih lanjut (Wahyudi, 2008).

Kakao merupakan satu diantara komoditas perkebunan yang terus dikembangkan, sehubungan dengan meningkatnya permintaan kakao dunia akibat terus meningkatnya kebutuhan kakao. Upaya peningkatan produksi dilakukan dengan berbagai cara diantaranya penanaman areal baru dan peremajaan pohon kakao yang produksi buahnya sudah kurang. Perluasan dan peremajaan tanaman kakao tersebut menggunakan benih yang berkualitas dalam jumlah besar (Estrita, 2009).

Pada saat ini kapasitas produksi kakao di beberapa negara Asia Pasifik, seperti Vietnam dan Filipina masih jauh di bawah Indonesia baik dalam hal luas areal maupun total produksi. Oleh karena itu jika dibandingkan dengan negara produsen kakao lainnya, Indonesia memiliki beberapa keunggulan dalam hal pengembangan kakao. Keunggulan tersebut antara lain ketersediaan lahan yang cukup luas, biaya tenaga kerja yang relatif murah, potensi pasar domestik yang

besar dan sarana transportasi yang cukup baik (Direktorat Jendral Perkebunan, 2016).

2.2. Morfologi Tanaman Kakao

Akar tanaman kakao adalah akar tunggang (*radix primaria*). Akar kakao dapat tumbuh dengan kedalaman mencapai 15 meter dan menyebar kesamping mencapai berkisar 8 meter. Perkembangan akar tanaman kakao dipengaruhi oleh struktur tanah, air tanah dan aerasi di dalam tanah. Penyebaran akar yaitu meliputi 56% akar lateral tumbuh pada bagian 0-10 cm, 26% pada bagian 11-20 cm, 14% pada bagian 21-30 cm dan hanya 4% yang tumbuh dari bagian lebih dari 30 cm permukaan tanah, jangkauan jelajah akar lateral ternyata dapat jauh di luar proyeksi tajuk. Ujung akar membentuk cabang-cabang kecil yang susunannya tidak teratur (Siregar dan Laeli, 2007).

Kakao yang diperbanyak secara vegetatif pada awal pertumbuhannya tidak membentuk akar tunggang, melainkan akan membentuk dua akar yang menyerupai akar tunggang. Pada kecambah yang telah berumur 1-2 minggu terdapat akar-akar cabang (*radix lateralis*) yang merupakan tempat tumbuhnya akar-akar rambut (*fibrilla*) dengan jumlah yang cukup banyak. Pada bagian ujung akar ini terdapat bulu akar yang dilindungi oleh tudung akar (*calyptra*). Bulu akar inilah yang berfungsi menyerap larutan dan garam-garam tanah. Diameter bulu akar hanya 10 mikro dan panjang maksimum hanya 1 mm (Heddy, 1990).

Diawal pertumbuhan tanaman kakao yang diperbanyak dengan biji akan membentuk batang utama sebelum tumbuh cabang-cabang primer. Letak pertumbuhan cabang-cabang primer disebut *lorquette*, dengan ketinggian yang ideal 1,2 – 1,5 meter dari permukaan tanah dan *lorquette* ini tidak terdapat pada kakao yang diperbanyak secara vegetatif. Ditinjau dari segi pertumbuhannya, cabang-cabang pada tanaman kakao tumbuh kearah atas dan ke samping. Cabang yang tumbuh ke arah atas disebut *orthotrop* dan cabang yang tumbuh kearah samping disebut dengan *plagiotrop*. Dari batang dan kedua jenis cabang tersebut sering ditumbuhi tunas-tunas air (Chupon) yang banyak menyerap energi,

sehingga apabila dibiarkan tumbuh akan mengurangi pembungaan dan pembuahan (Suhaidi, 2005).

Tanaman kakao asal biji, setelah mencapai tinggi 0,9 – 1,5 meter akan berhenti tumbuh dan membentuk jorket (*jorquette*). Jorket adalah tempat percabangan dari pola *ortotrop* ke *plagiotrop* dan khas hanya pada tanaman kakao. Pembentukan jorket didahului dengan berhentinya pertumbuhan tunas *ortotrop* karena ruas-ruasnya tidak memanjang. Pada ujung tunas tersebut, stipula (semacam sisik pada kuncup bunga) dan kuncup ketiak daun serta tunas daun tidak berkembang. Dari ujung perhentian tersebut selanjutnya tumbuh 3-6 cabang yang arah pertumbuhannya condong kesamping membentuk sudut 0-60° dengan arah horizontal. Cabang-cabang ini disebut dengan cabang primer (cabang *plagiotrop*). Pada cabang primer tersebut kemudian tumbuh cabang-cabang lateral (*fan*) sehingga tanaman membentuk tajuk yang rimbun (Azwar, 2008).

Daun tanaman kakao tergantung dari tipe dan varietas, yaitu berwarna pucat, hijau kemerah-merahan dan merah. Pembentukan daun pada cabang samping bersamaan dengan keluarnya pucuk-pucuk daun (*flush*). Daun-daun muda saat flush dilindungi oleh sepasang stipula pada dasar dari tangkainya akan segera gugur jika daun telah tua. Karena percabangannya tanaman kakao bersifat dimorphous, maka kedudukan daunnya bersifat dimorphous. Daun pertama mempunyai tangkai daun (*petiol*) yang panjang dan simetris, dan petiol tersebut pada ujungnya membengkok (Sunanto, 1992).

Bunga kakao merupakan bunga sempurna, terdiri atas daun kelopak (*calyx*) sebanyak 5 helai dan benang sari (*Androecium*) yang berjumlah 10 helai. Diameter bunga 1,5 cm. Bunga di sangga oleh tangkai bunga yang panjangnya 2-4 cm (Lukito dkk., 2010). Pembungaan kakao bersifat cauliflora dan ramiflora, artinya bunga-bunga dan buah tumbuh melekat pada batang atau cabang, dimana bunganya terdapat hanya sampai cabang skunder. Tanaman kakao dalam keadaan normal dapat menghasilkan bunga sebanyak 6.000 – 10.000 pertahun tetapi hanya sekitar lima persen yang dapat menjadi buah (Heddy, 1990).

Buah kakao berupa buah buni yang daging bijinya sangat lunak. Kulit buah mempunyai sepuluh alur dan tebalnya 1 – 2 cm. Bentuk, ukuran dan warna buah kakao bermacam-macam serta panjangnya sekitar 10 - 30 cm. Umumnya ada

tiga macam warna buah kakao, yaitu hijau muda sampai hijau tua waktu muda dan menjadi kuning setelah masak, warna merah serta campuran antara merah dan hijau. Buah ini akan masak 5-6 bulan setelah terjadinya penyerbukan. Buah muda yang ukurannya kurang dari 10 cm disebut *cherelle* (pentil). Buah ini sering sekali mengalami pengeringan (*cherellewilt*) sebagai gejala spesifik dari tanaman kakao. Gejala demikian disebut *physiological effect thinning*, yakni adanya proses fisiologis yang menyebabkan terhambatnya penyaluran hara yang menunjang pertumbuhan buah muda. Gejala tersebut disebabkan adanya kompetisi energi antara vegetatif dan generatif atau karena adanya pengurangan hormon yang dibutuhkan untuk pertumbuhan buah muda (Nurma, 2006).

Biji kakao tidak mempunyai masa dormansi sehingga penyimpanan biji untuk benih waktu yang agak lama tidak memungkinkan. Biji ini diselubungi oleh lapisan lunak dan manis. *Pulp* ini dapat menghambat perkecambahan dan karenanya biji yang digunakan untuk menghindari dari kerusakan biji dimana jika *pulp* ini tidak dibuang maka di dalam penyimpanan akan terjadi proses fermentasi sehingga dapat merusak biji (Heddy, 1990).

2.3. Syarat Tumbuh Tanaman Kakao

Iklim mempengaruhi pertumbuhan dan produksi kakao. Keragaman produksi kakao dari tahun ke tahun lebih ditentukan oleh sebaran curah hujan dari pada oleh unsur iklim yang lain. Jumlah curah hujan memengaruhi pola pertunasan kakao (*Flush*). Curah hujan yang tinggi dan sebaran yang tidak merata akan berpengaruh terhadap *flush* dan berakibat terhadap produksi kakao (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2010).

Faktor iklim yang relevan dengan pertumbuhan kakao adalah curah hujan tahunan dan sebarannya sepanjang tahun. Curah hujan yang terlalu rendah atau terlalu tinggi mempunyai dampak negatif pada tanaman kakao. Bila terlalu rendah, tidak tersedia cukup air bagi tanaman dapat menyebabkan stress dan kematian, tergantung pada taraf kekeringannya. Sebaliknya, curah hujan tahunan terlalu tinggi dapat menyebabkan dampak negatif berupa erosi (Prawoto dan Erwiyono, 2008).

Tanaman kakao dapat tumbuh pada daerah yang memiliki curah hujan sebesar 1.100-3000 mm per tahun. Curah hujan yang melebihi 4.500 per tahun kurang baik karena berkaitan dengan serangan penyakit busuk buah. Selain itu, suhu maksimum yang dikehendaki tanaman kakao berkisar 30-32°C dan suhu minimum sekitar 18-21°C (Karmawati dkk, 2010).

Tanaman kakao dapat tumbuh pada tanah yang memiliki tekstur tanah yang baik yang memiliki lempung liat berpasir sebesar 30-40%, pasir sebesar 50%, dan debu sebesar 10-20%. Selain itu, tanaman kakao juga menghendaki tanah yang memiliki pH berkisar 6-7.5, tidak lebih dari 8 serta tidak rendah dari 4, karena akan mengakibatkan terbatasnya unsur hara pada tanah yang tinggi dan efek racun dari Al, Mn dan Fe pada pH yang rendah (Karmawati dkk, 2010).

Tanaman kakao membutuhkan tanah berkadar bahan organik tinggi, yaitu diatas 3%. Kadar bahan organik yang tinggi akan memperbaiki struktur tanah, biologi tanah, kemampuan penyerapan hara dan daya simpan lengas tanah (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2010).

2.4. Pembibitan Tanaman Kakao

Secara umum, bibit kakao yang baik memiliki beberapa kriteria diantaranya untuk bibit dari biji, berumur 3-5 bulandan tidak berdaun muda. Untuk bibit sambung pucuk berumur 2-3 bulan, setelah sambungan tumbuh dantidak berdaun muda. Memiliki tinggi 40-60 cm. Berdaun 12-20 helai dengan paling sedikit mempunyai 4 helai daun tua. Memiliki diameter batang 8 mm (Agus dan Subiksa, 2008).

Peningkatan produksi kakao sejak awalnya dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti pemakaian bibit yang baik, pemakaian pupuk yang tepat, pemakaian zat pengatur tumbuh dan memperbaiki cara bercocok tanam. Pada pertumbuhan tanaman kakao, hal yang sangat perlu diperhatikan adalah faktor periode pertumbuhan bibit. Pelaksanaan pembibitan perlu dilaksanakan secara sempurna, karena dari pembibitan yang baik maka akan menghasilkan produksi yang tinggi. Bibit kakao yang baik adalah modal dasar bagi petani untuk mendapatkan keuntungan dalam usahatani kakao (Silaen *et al.*, 2013).

Penyiapan bibit dapat dilakukan dari biji (generatif) atau dengan cara okulasi (vegetatif). Penyiapan bibit dari biji harus dipilih dari induk yang unggul dan sehat. Dipilih buah yang masak fisiologis, bentuk dan ukurannya normal dan tidak mengkerut. Setelah buah dikupas, pilih biji yang ukurannya normal, tidak cacat dan tidak lunak. Setelah daging buah dikupas, biji dikering anginkan hingga kadar air turun menjadi 40%. Biji kakao dapat segera disemai di persemaian pasir atau karung goni dan biasanya sudah berkecambah dalam waktu 4-5 hari. Biji yang tumbuh dipindahkan ke polibag, polibag ditempatkan pada bedengan datar dan teduh (Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2008).

Pembibitan bertujuan agar bibit cukup kuat dan besar ketika dipindahkan ke lapangan. Apabila bibit yang ditanam di lapangan belum sesuai dengan persyaratan yang ditentukan maka akan dapat mengakibatkan ketidak seragaman pertumbuhan dan akan mudah mengalami masalah dalam beradaptasi dalam lingkungan. Pindahan dan penanaman bibit biasanya membutuhkan waktu yang cukup lama (Tanjung, 2006).

Untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman kakao yang baik di pembibitan diperlukan unsur hara dalam jumlah yang tepat, melalui pemupukan. Pemupukan merupakan salah satu paket teknologi yang digunakan untuk menambah unsur hara bagi tanaman agar diperoleh pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih baik. Sumber pupuk yang dipergunakan dapat berasal dari pupuk alam maupun yang berasal dari pupuk buatan yang disebut pupuk anorganik yang dihasilkan oleh pabrik. Kebutuhan unsur hara pada stadia pertumbuhan pembibitan yang berumur 5 bulan sebesar unsur hara N 2,4 Kg/ha; P 0,6 Kg/ha; K 2,4 Kg/ha; Ca 2,3 Kg/ha dan Mg 1,1 Kg/ha (Siregar, 2008).

2.5. Limbah Kelapa Sawit

Limbah mengandung bahan yang dapat dipergunakan sebagai pupuk dalam jumlah yang cukup tinggi. Banyak pertanian telah berhasil menanam tanaman dengan hasil panen yang tinggi dengan memakailimbah (Mahida, 1984). 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 pengelolaan minyak kelapa sawit yang berasal dari limbah cair maupun padat. Sludge mengandung kadar bahan organik tinggi, tetapi biasanya di biarkan menumpuk di sekitar pabrik atau mungkin dialirkan ke sungai (Gumbira, 1996).

Limbah pabrik kelapa sawit terdapat dalam jumlah yang melimpah dan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu sangat diperlukan upaya pemanfaatan limbah untuk mengatasi pencemaran lingkungan, sekaligus memberikan nilai tambah kepada pabrik pengolah kelapa sawit sehingga aplikasi limbah kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik (Hidayanto, 2013).

Cara sederhana untuk mendapatkan manfaat sludge padat agar tidak mengganggu lingkungan adalah dengan membenamkan sludge tersebut kedalam tanah pertanian sebagai masukan organik untuk memperbaiki kesuburan fisik, kimia dan biologi tanah (Silalahi, 1996). Sludge dari pabrik kelapa sawit memiliki kapasitas yang baik dalam menyerap air dan dapat sebagai sumber materi organik bagi tanaman, dengan demikian sludge dapat digunakan untuk pertanian (Wahyono, 2000).

2.6. Pengomposan Limbah Kelapa Sawit

Pengomposan aerob adalah modifikasi yang terjadi secara biologis pada struktur kimia atau biologi bahan organik dengan kehadiran oksigen. Dalam proses ini banyak koloni bakteri yang berperan misalnya: bakteri Psycrophile, mesofilik, dan termofilik Mikroorganisme mengambil air dan oksigen dari udara sedangkan makanan diperoleh dari hasil dekomposisi bahan organik secara aerob sebagian energi yang dihasilkan digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhan dan reproduksi sedangkan sisanya dibebaskan ke lingkungan sebagai panas.

Hasil dari proses pengomposan secara aerob adalah CO₂, H₂O (air), humus, dan energi. Pengomposan anaerob merupakan modifikasi biologis pada struktur kimia dan biologi bahan organik tanpa kehadiran oksigen. Pada proses pengomposan ini tidak terjadi fluktuasi suhu seperti halnya yang terjadi pada pengomposan aerob. Proses pengomposan secara anaerob akan menghasilkan metana (alkohol), CO₂, dan senyawa lain seperti asam organik yang memiliki berat molekul rendah (asam asetat, asam propionat, asam butirat, dan asam laktat) (Samekto, 2006).

Dalam proses pengomposan, sampah organik secara alami akan mengalami pembusukan atau penguraian oleh mikroba atau jasad renik seperti bakteri, jamur dan sebagainya. Pengomposan sampah organik dapat terjadi secara alami akan tetapi waktu yang diperlukan untuk menguraikan sampah tersebut cukup lama sehingga salah satu cara untuk mempercepat waktu pengomposan dapat digunakan bioaktivator. Menurut Yudo dan Fatah (2009) faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengomposan adalah sebagai berikut:

1. Rasio C/N

Zat arang atau karbon (C) dan nitrogen (N) dapat ditemukan di seluruh bagian sampah organik. Dalam proses pengomposan, C merupakan sumber energi bagi mikroba sedangkan N berfungsi sebagai sumber makanan dan nutrisi bagi mikroba. Besarnya rasio C/N tergantung pada jenis sampah. Mikroba memecah senyawa C sebagai sumber energi dan menggunakan N untuk sintesis protein. Mikroba mendapatkan cukup C untuk energi dan N untuk sintesis protein. Ukuran Partikel

Ukuran partikel sangat menentukan besarnya ruang antar bahan (porositas). Pori yang cukup akan memungkinkan udara dan air tersebar lebih merata dalam tumpukan. Semakin meningkatnya kontak antara mikroba dengan bahan maka proses penguraian juga akan semakin cepat. Aerasi.

Pengomposan yang cepat dapat terjadi dalam kondisi yang cukup oksigen. Aerasi secara alami akan terjadi pada saat terjadinya peningkatan suhu yang akan menyebabkan udara hangat keluar dan udara yang lebih dingin masuk ke dalam tumpukan kompos. Aerasi ditentukan oleh porositas, ukuran partikel bahan dan

kandungan air bahan (kelembaban). Apabila aerasi terhambat, maka dapat terjadi proses anaerob yang akan menghasilkan amonia yang berbau menyengat.

2. Porositas

Porositas adalah rongga diantara partikel di dalam tumpukan kompos yang berisi air atau udara. Udara akan mensuplai oksigen untuk proses pengomposan. Apabila rongga memiliki kandungan air yang cukup banyak maka pasokan oksigen akan berkurang dan proses pengomposan akan terganggu. Porositas dipengaruhi oleh kadar air dan udara dalam tumpukan. Oleh karena itu, untuk menciptakan kondisi porositas yang ideal pada saat pengomposan, perlu diperhatikan kandungan air dan kelembaban kompos.

3. Kelembaban

Kelembaban memegang peranan yang sangat penting dalam proses metabolisme mikroba dan secara tidak langsung berpengaruh pada suplai oksigen. Organisme pengurai dapat memanfaatkan bahan organik apabila bahan organik tersebut larut dalam air. Apabila kelembaban di bawah 40%, aktivitas mikroba akan mengalami penurunan. Jika kelembaban lebih besar dari 60%, maka unsur hara akan tercuci dan volume akan berkurang, akibatnya aktivitas mikroba akan menurun dan akan terjadi fermentasi anaerob.

4. Suhu

Peningkatan antara suhu dengan konsumsi oksigen memiliki hubungan perbandingan lurus. Semakin tinggi suhu, maka akan semakin banyak konsumsi oksigen dan akan semakin cepat pula proses penguraian. Tingginya oksigen yang dikonsumsi akan menghasilkan CO₂ dari hasil metabolisme mikroba sehingga bahan organik semakin cepat terurai. Peningkatan suhu dapat terjadi dengan cepat dalam tumpukan kompos. Suhu yang berkisar antara 30°- 60°C menunjukkan aktivitas pengomposan yang cepat. Sedangkan suhu yang tinggi dari 60°C akan membunuh sebagian mikroba dan hanya mikroba termofilik saja yang tetap bertahan hidup. Suhu yang tinggi juga akan membunuh mikroba-mikroba patogen tanaman dan benih- benih gulma. Ketika suhu telah mencapai

70°C, maka segera lakukan pembalikan tumpukan atau penyaluran udara untuk mengurangi suhu, karena akan mematikan mikroba termofilik.

5. Nilai pH

Proses pengomposan dapat terjadi pada kisaran pH 5,5-9. Proses pengomposan akan menyebabkan perubahan pada bahan organik dan pH bahan itu sendiri. Sebagai contoh, proses pelepasan asam secara temporer atau lokal akan menyebabkan penurunan pH (pengasaman), sedangkan produksi amonia dari senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen akan meningkatkan pH pada fase-fase awal pengomposan. Kadar pH kompos yang sudah matang biasanya mendekati netral. Kondisi kompos yang terkontaminasi air hujan juga dapat menimbulkan masalah pH tinggi.

Menurut Samekto (2006), di alam terbuka kompos dapat terjadi dengan sendirinya melalui proses alamiah. Namun, proses tersebut akan berlangsung lama sekali. Kompos yang dihasilkan dari proses ini merupakan pupuk organik. Kompos adalah bahan-bahan organik (sampah organik) yang telah mengalami pelapukan karena adanya interaksi antar mikroorganisme (bakteri pembusuk) yang bekerja di dalamnya sebagai pupuk organik, kompos memiliki keunggulan dibanding dengan pupuk anorganik (pupuk kimia) karena kompos mengandung unsur hara makro dan mikro lengkap meskipun dalam jumlah yang sedikit. Berikut ditampilkan kandungan hara kompos. Nilainya lebih besar dari maksimum atau lebih kecil dari minimum (Yulianto, 2009) (Tabel 2.1).

Tabel 2.1. Data Standarisasi Nasional Kompos

No	Parameter	Satuan	Minimal	Maksimal
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	adar air	%		50
2	Temperatur			Suhu air tanah
3	Warna			Kehitaman
4	Bau			Berbau tanah
5	kuran Partikel	Mm	0,55	25
6	Kemampuan ikat partikel	%	58	
7	Ph		6,80	7,49
8	Bahan asing	%	*	1,5

UNSUR HARA MAKRO

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
9	Bahan organik	%	27	58
10	Nitrogen	%	0,40	
11	Karbon	%	9,80	32
12	Phosfur (P ₂ O ₅)	%	0,10	
13	C/N rasio		10	20
14	alium (K ₂ O)	%	0,20	*

UNSUR HARA MIKRO

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
15	rsen	mg/kg	*	13
16	Cadmium (Cd)	mg/kg	*	3
17	obalt (Co)	mg/kg	*	34
18	Chromium (Cr)	mg/kg	*	210
19	Tembaga (Cu)	mg/kg	*	100
20	Merkuri (Hg)	mg/kg		0,8
21	Nikel (Ni)	mg/kg	*	62
22	Timbal (Pb)	mg/kg	*	150
23	Selenium (Se)	mg/kg	*	2
24	Seng (Zn)	mg/kg	*	500

UNSUR LAIN

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
25	Kalsium (Ca)	%	*	25,50
26	Magnesium (Mg)	%	*	0,60
27	Besi (Fe)	%	*	2,00
28	Aluminium (Al)	%		2,20
29	Mangan (Mn)	%		0,10

BAKTERI

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
330	Fecal coli	MPN/ gr		1000
331	almonella	MPN/ 4 gr		3

III. MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau, Simpang Baru, Tampan, Pekanbaru. Kegiatan Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan, dimulai bulan Desember 2018 sampai Maret 2019.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah topsoil, Kosplus, dan Bibit Kakao jenis BL 50 yang berasal Payakumbuh. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, ayakan, oven, alat tulis, meteran, polybag ukuran 25 cm x 30 cm, pisau, kamera digital, timbangan digital, timbangan kasar dan gunting.

3.3. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah percobaan (experiment) dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial dengan perlakuan dosis kosplus (DK) yang terdiri dari 4 taraf yaitu:

DK0 = Tanpa pemberian Kosplus (Kontrol)

DK1 = KOSPLUS dosis 10 ton/ha

DK2 = KOSPLUS dosis 20 ton/ha

DK3 = KOSPLUS dosis 30 ton/ha (Okalia dkk., 2017)

Setiap perlakuan diulang sebanyak 8 kali sehingga didapat 32 unit percobaan.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Persiapan dan Pengolahan Tanah

a. Persiapan lahan penelitian.

Langkah awal yang dilakukan sebelum penelitian adalah membersihkan lokasi penelitian dari gulma dan hal-hal yang dapat mengganggu kelancaran penelitian. Setelah itu membuat pagar dan naungan sebagai pelindung bibit kakao dari gangguan hama. Ukuran lahan adalah 4 m x 2 m.

b. Pengisian polybag.

Pengisian polybag dilakukan seminggu setelah persiapan lahan, polybag diisi dengan tanah, namun sebelumnya tanah dikeringkan dan diayak dengan ukuran 25 mesh yang bertujuan agar kotoran-kotoran tidak ikut masuk ke dalam polybag. Kemudian tanah dimasukkan ke dalam polybag yang berukuran 25 cm x 30 cm sebanyak 5 kg per polybag.

c. Pemberian Label.

Setiap polybag tanaman diberi label sesuai dengan denah lokasi pengacakan yang telah dilakukan berdasarkan pengacakan Rancangan Acak Lengkap (RAL).

3.4.2. Persiapan Bibit Kakao

Bibit kakao yang digunakan merupakan jenis BL 50 berumur 1 bulan yang berasal dari daerah Payakumbuh. Kriteria bibit kakao yang digunakan adalah tinggi bibit 13,04 cm, jumlah daun 4 helai dan diameter batang 30,10 cm.

3.4.3. Pemberian Kosplus

Pemberian kosplus 1 minggu sebelum tanam dengan cara ditimbang dengan menggunakan timbangan sesuai dosis perlakuan dan langsung diaduk dengan tanah sebanyak 5 kg pada polybag, kemudian didiamkan selama 1 minggu.

3.4.4. Pemindahan Bibit ke Media Tanam

Benih kakao ditanam pada polybag dengan cara meletakkan ujung yang besar (mata benih) disebelah bawah dengan jarak antar polybag 15 cm x 15 cm antar polybag, masing masing polybag ditanam satu kecambah.

3.4.5. Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan untuk memberikan kondisi yang baik bagi tanaman kakao dalam proses pertumbuhan. Kegiatan yang dilakukan yaitu penyiraman dan pengendalian hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan 2 kali sehari yaitu pagi dan sore hari. Selanjutnya jika 75% populasi tanaman sudah terserang hama dan penyakit maka dilakukan pengendalian hama dan penyakit secara kimia.

3.5. Pengamatan

Pengamatan pertama dilakukan pada umur 1 minggu setelah pindah tanam dengan interval waktu 1 bulan sekali. Adapun parameter yang diamati adalah sebagai berikut:

1. Tinggi bibit (cm)

Tinggi bibit diukur dari pangkal batang sampai keujung titik tumbuh bibit menggunakan penggaris. Pengukuran dilakukan 1 minggu setelah tanam saat umur tanaman 37 hari sampai 4 kali pengukuran dengan interval pengukuran sebulan sekali.

2. Diameter Batang (cm)

Pengukuran diameter batang dilakukan 1 minggu setelah tanam saat umur tanaman 37 hari sampai 4 kali pengukuran dengan interval pengukuran sebulan sekali. Pengukuran dilakukan pada pangkal batang dengan ketinggian 1 cm dari permukaan tanah menggunakan jangka sorong.

3. Jumlah Daun (helai)

Pengamatan jumlah daun tanaman dilakukan dengan menghitung total jumlah daun yang tumbuh pada umur 1 minggu setelah tanam sampai 4 kali pengamatan dengan interval pengukuran sebulan sekali.

4. Berat Segar Tanaman (g)

Berat segar tanaman dilakukan pada akhir penelitian diukur dengan cara menimbang tanaman yang terdiri dari tajuk dan akar setelah tanaman dikeluarkan dari polybag dengan hati-hati kemudian dibersihkan. Penimbangan dilakukan menggunakan timbangan digital.

5. Berat Kering Tanaman (g)

Berat kering tanaman dilakukan pada akhir penelitian dengan cara tanaman yang telah ditimbang berat segarnya selanjutnya dilapisi koran kemudian dimasukkan oven dengan suhu 70⁰C selama 2 hari sampai berat kering konstan setelah itu tanaman dikeluarkan dan ditimbang menggunakan timbangan digital.

3.6. Analisis Data

Data pengamatan dianalisis dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 8 ulangan dengan menggunakan aplikasi pada taraf 5%. Model matematis rancangan acak lengkap (RAL) adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_j + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = Hasil Pengamatan Pada perlakuan Ke-i dan ulangan Ke-j

μ = Rataan umum

τ_j = Pengaruh perlakuan Ke-j

ϵ_{ij} = Galat percobaan perlakuan Ke-i dengan ulangan Ke-j

Tabel 3.1. Analisis Ragam Untuk Rancangan Acak Lengkap

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	Pr > F
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTP/K TG	5%
Galat Total	t (r-1) (t.r) - 1	JKG	KTG		

Keterangan :

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{(Y_{..})^2}{t \cdot r}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} = (Y_{11})^2 + (Y_{21})^2 + \dots + (Y_{..})^2 - \text{FK}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Varietas (JKP)} = \frac{(Y_1)^2 + (Y_2)^2 + \dots + (Y_r)^2}{r} - FK$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Galat (JKG)} = JKT - JKP$$

$$\text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} = \frac{JKP}{DB \text{ perlakuan}}$$

$$\text{Kuadrat Tengah Varietas (KTG)} = \frac{JKG}{DB \text{ galat}}$$

r = total banyak ulangan

t = total banyak perlakuan

Bila hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata atau sangat nyata dilakukan Uji Jarak *Duncan's* (UJD) pada taraf 5% (Mattjik & Sumertajaya, 2006).

$$UJD\alpha = R\alpha (p, DB \text{ galat}) \times \sqrt{KTG / \text{Ulangan}}$$

Keterangan:

R : nilai dari tabel uji jarak duncan (UJD)

α : taraf uji nyata

p : banyaknya perlakuan

KTG : kuadrat tengah galat

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk kosplus 20 ton/ha dan 30 ton/ha merupakan hasil terbaik untuk diameter batang tanaman bibit kakao.

5.2. Saran

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan disarankan untuk pertumbuhan bibit tanaman kakao yang diberi pupuk kosplus dengan dosis 20 ton/ha dan 30 ton/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Adil, W. H., N. Sunarlim, dan I. Roostika. 2005. Pengaruh Tiga Jenis Pupuk Nitrogen terhadap Tanaman Sayuran. *Biodiversitas*, 7(1): 77-80.
- Adriansyah. 2009. Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap Lumpur Kering Limbah Domestik dan Pupuk NPK pada Tanaman Subsoil. *Skripsi*, Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Agromedia. 2007. *Petunjuk Pemupukan*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 121 hal.
- Agus, F. dan I. G. M. Subiksa. 2008. *Lahan Gambut: Potensi Untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan*. Balai Penelitian Tanah dan Word Agroforestry Centre (ICRAF), Bogor, Indonesia.
- Amir, L., A. P. Sari, F. Hiola dan O. Jumadi. 2012. Ketersediaan Nitrogen Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor* L.) yang Diperlakukan dengan Pemberian Pupuk Kompos Azolla. *Jurnal Sainsmat*, 1(2): 167-180.
- Ardiana, R., A. Anom dan Armaini. 2016. Aplikasi Solid pada Medium Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Main Nursery. *Jom Faperta*, 3(1). 1-10.
- Ardianto, N. T., Ardian dan M. A. Khoiri. 2015. Pemberian Sludge dan Urine Sapi terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* jacq.) di Pembibitan Utama. *Jom Faperta*, 2(1): 1-14.
- Azwar. 2008. *Teknologi Budidaya Kakao*. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Balitbang Peranian. Jakarta. 125 hal.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2019. *Produksi Kakaomenurut Provinsi, 2015-2019*. Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultura.
- Baherta. 2009. Respon Bibit Kopi Arabika pada Beberapa Takaran Pupuk Kandang Kotoran Ayam. *Jurnal Ilmiah Tambua*, 8(1):467-472.

- Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2008. *Panduan Praktis Budidaya Kakao*. World Agroforestry Centre. Bogor.
- Dalimunthe, R.R. Irsal dan Meriani. 2015. Respons Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap Pemberian Pupuk Organik Vermikompos dan Interval Waktu Penyiraman Air pada Tanah Subsoil. *Jurnal Online Agroteknologi*, 3(1): 2337- 6597.
- Danu, D. Rohadi dan Nurhasybi. 2006. Teknologi dan Standarisasi Benih dan Bibit dalam Menunjang Keberhasilan Gerhan. Prosiding Seminar Hasil-hasil Penelitian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor (ID). 63-76 hal.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2016. Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Kakao 2015-2017. Jakarta: Direktorat Jendral Perkebunan.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2018. Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Kakao 2015-2019. Jakarta: Direktorat Jendral Perkebunan.
- Dwidjoseputro, D. 1985. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Gramedia. Jakarta. 85 hal.
- Estrita. 2009. Studi Anatomi Embrio Benih Kakao pada Beberapa Kadar Air Benih dan Tingkat Pengeringan. *Jurnal Agronomi*, 13(1):1410-1939.
- Fried, G. H and G. J. Hademenos. 2000. Scahum's Outlines of Theory and Problem of Biology 2nd edition. The McGraw-Hall Companies.
- Gumbira. 1996. Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit. *Trubus Agriwidya*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta. 85 hal.
- Hakim, N.M., Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.R. Saul dan M.A. Diha, 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung.
- Hansen, I.J., Nelvia., dan A.I. Amri. 2017. Pengaruh Pemberian Dosis Kompos Kulit Buah Kakao dan Dolomit terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Media Ultisol. *Jurnal Agroteknologi*, 8(1): 29-34.

- Heddy, S. 1990. *Biologi Pertanian*. Rajawali Pers. Jakarta. 148 hal.
- Hidayat, F., H. Yetti dan S. I. Putra. 2014. Pengaruh Pemberian Beberapa Konsentrasi Urin Sapi terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Faperta*, 1(2): 1-10.
- Hidayanto, M. 2013. Limbah kelapa sawit sebagai sumber pupuk organik dan Pakan ternak. [http : // peternakan. Litbang. deptan. go.id/fullteks/lokakarya/plimbah 08. Pdf](http://peternakan.litbang.deptan.go.id/fullteks/lokakarya/plimbah08.Pdf). Mei 2013.
- Jumin. 1992. *Ekologi Tanaman: Suatu Pendekatan Fisiologis*. Rajawali Press. Yogyakarta. 89 hal.
- Karmawati, E.2010. Budidaya dan Pascapanen Kakao. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor. 113 Halaman.
- Khair, H., H. Hasyim dan R. Ardinata. 2012. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Beberapa Benih Asal Klon Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Pembibitan. *J. Agrium*, 17(3): 218-226.
- Koryati, T. 2004. Pengaruh Penggunaan Mulsa dan Pemupukan Urea terhadap Pertumbuhan dan Produksi Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Agronomi*, 2(1): 15-19.
- Kusuma. M. E. 2013. Pengaruh Pemberian Bokashi terhadap Pertumbuhan Vegetatif dan Produksi Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 2(2): 40-45.
- Lakitan, B. 2001. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Rajawali Pers. Jakarta. 28 hal.
- Leiwakabessy, F.M dan A. Sutandi. 1998. Diktat Kuliah Pupuk dan Pemupukan. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Lilik, T.I. 2014. Chicken Manure Composts as Nitrogen Sources and Their Effect on the Growth and Quality of Komatsuna (*Brassica rapa* L.) Department of Soil Science and Land Resource, Faculty of Agriculture, Bogor Agricultural University, Jalan Meranti, Kampus Ipb Darmaga 16680. *J. Issaas*, 20(1): 52-63.

- Limbongan, J dan F. Djufry. 2013, Pengembangan Teknologi Sambung Pucuk Sebagai Alternatif Pilihan Perbanyakn Bibit Kakao. *Jurnal Litbang*, 32(4): 166-172.
- Lukito, Mulyono, H. Tetty dan Nofiandi. 2010. *Budidaya Kakao*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jakarta. 298 hal.
- Mahfudin. 2016. Aplikasi Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kako (*Theobroma cacao L.*). *Skripsi*, Universitas Riau. Jurusan Ilmu Pertanian. Pekanbaru.
- Mahida, U. N. 1984. Pencemaran Air dan Pemanfaatan Limbah Industri. Rajawali. Jakarta. 15 hal.
- Maryani, A. T. 2018. Efek Pemberian *Decanter Solid* terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) dengan Media Tanah Bekas Lahan Tambang Batu Bara di Pembibitan Utama. *Journal of Sustainable Agriculture*, 33(1): 50-56.
- Mattjik, A.A. dan I.M. Sumertajaya. 2006. *Rancangan Percobaan Dengan Aplikasi SAS dan Minitab*. IPB. Bogor. 276 hal.
- Mulyadi, A. 2008. Karakteristik Kompos dari Bahan Tanaman KaliandraJerami Padi dan Sampah Sayuran. *Skripsi*, Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Nasution S.H., H. Chairani dan Jasmani, G. 2014. Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) pada berbagai Perbandingan Media Tanam Solid Decanter dan Tandan Kosong Kelapa Sawit pada Sistem Single Stage. *Jurnal Agroekoteknologi*, 2(2): 691-701.
- Nisa, D., dan W. D. R. Putri. 2014. Pemanfaatan Selulosa dari Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao L.*) sebagai Bahan Baku Pembuatan CMC (*Carboxymethyl Cellulose*). *Jurnal Pangan dan Agroindustr*, 2(3): 34-42.
- Nurma,A. 2006. Pengaruh Perendaman Benih dalam Air Panas terhadap Daya Kecambah dan Pertumbuhan Bibit Lamtoro. *Jurnal Ilmu Pertanian*.1(4): 24-28.

- Okalia, D., C. Ezward dan A. Haitami. 2017. Pemanfaatan Kompos Solid Plus (KOSPLUS) dalam Meningkatkan Produksi Jagung (*Zea mays*) di Kabupaten Kuantan Singingi. *Seminar Nasional*, 2(1): 1-7.
- Okalia, D., C. Ezward dan A. Haitami. 2017. Pengaruh Berbagai Dosis Kompos *Solid Plus* (Kosplus) dalam Memperbaiki Sifat Kimia Tanah Ultisol di Kabupaten Kuantan Singingi. *Jurnal Agroqua*, 15(1): 8-19.
- Pahan. 2011. *Kelapa Sawit Manajemen Agribisnis dari Hulu Hingga Hilir*. Penebar Swadaya. Jakarta. 121 hal.
- Pramana. N. D., Ardian dan A. I. Amri. 2016. Pengaruh Sludge Limbah Kelapa Sawit dan Pupuk Npkmg (15:15:6:4) dalam Media Tanam Ultisol terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di *MAIN NURSERY*. *Jom Faperta*, 3(1): 1-15.
- Pramaswari, I. A. A., I. W. B. Suyasa dan A. A. B. Putra. 2011. Kombinasi Bahan Organik (Rasio C;N) pada Pengolahan Lumpur (Sludge) Limbah Pencelupan. *Jurnal Kimia*, 5(1): 64–71.
- Prasetya, B., S. Kurniawan, dan M. Febrianingsih. 2009. (*Brassica juncea* L.) pada Entisol. *Jurnal Agritek*, 17(5): 1022-1029.
- Prawoto, A. A dan R. Erwiyono. 2008. Potensi Budidaya Kakao untuk Pembangunan Ekonomi di Aceh Barat. *Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*. 226 hal.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2010. Buku Pintar Budi Daya Kakao. *Agro Media Pustaka*. Jakarta. 298 hal.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. 2014. Pelaksanaan Pembibitan dan Penanaman dalam Budidaya Tanaman Kopi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rahman, H dan Nururrahmah. 2016. Efektifitas Limbah Padat dan Cair Kelapa Sawit Serta Ampas Sagu terhadap Tanaman Bawang Merah. *Universitas Cokoaminoto Palopo issn*, 2(1): 2443-1109.

- Riyo, Y. P. 2017. Hubungan Produktivitas Lahan dengan Kesesuaian Lahan untuk Budidaya Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Desa Telago Sari Kecamatan Pariaman Timur, Kota Pariaman. *Universitas Andalas*. Padang.
- Samekto. R. 2006. *Pupuk Kandang*. PT. Citra Aji Parama. Yogyakarta. 38 hal.
- Santoso. B. 2015. Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) terhadap Pemberian Berbagai Dosis Sludge Kelapa Sawit di Media Gambut. *Skripsi*, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Jurusan Agroteknologi. Pekanbaru.
- Sartini., M. N. Djide dan N. Duma. 2012. Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Kakao Sebagai Sumber Bahan Aktif untuk Sediaan Farmasi. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 7(2): 69–73.
- Sasmita, K.D. 2017. Aplikasi Arang, Pupuk Organik dan Mikrob Perlaut Fosfat untuk Perbaikan Sifat Tanah Masam dan Peningkatan Keefektifan Pupup P Pada Bibit Kakao. *Skripsi*, Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Sidabutar, P., Wardati dan M. A. Khoiri. 2015. Uji Penggunaan Sludge Limbah Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) pada Medium Subsoil Dystrudepts. *Jom Faperta*, 2(2): 1-13.
- Silaen, O. S., F. E. Sitepu dan B. Siagian. 2013. Respon Pertumbuhan Bibit Kakao terhadap Vermikompos dan Pupuk P. *Jurnal Online Agroteknologi*, 1(4): 1255-1257.
- Silalahi, F. H., 1996. Hubungan Pemberian Limbah Pabrik Kelapa Sawit dengan Pertumbuhan dan Produksi Ercis. *Jurnal Hortikultura*, 5(5). Puslitbang Hortikultura. Jakarta.
- Simorangkir, J. W., J. Ginting dan Irsal. 2016. Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap Beberapa Komposisi Media Tanam dan Frekuensi Penyiraman. *Jurnal Agroteknologi*, 4(4):2324-2330.
- Siregar, S. R dan N. Laeli. 2007. *Pembudidyaan, Pengolahan dan Pemasaran Cokelat*. Penebar Swadaya. Jakarta. 58 hal.

- Siregar, L.T.2008. *Budidaya Tanaman Perkebunan Unggulan*. Dinas Perkebunan Provinsi Riau. Pekanbaru.
- Soenaryo dan S. Situmorang. 1978. *Budidaya dan Pengolahan Coklat*. Balai Penelitian Perkebunan Jember. 20 hal.
- Subowo, J. Subaga, dan M. Sudjadi. 1990. Pengaruh Bahan Organik terhadap Pencucian Hara Tanah Ultisol Rangkasbitung, Jawa Barat. *Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk* 9: 26–31.
- Suhaidi, E. 2005. *Pengembangan Budidaya Kakao dan Pengolahan Kakao*. 67 hal.
- Sulistijorini. 2003. Pemamfaatan Sludge Industri Pangan Sebagai Upaya Pengolahan Lingkungan. *Makalah Falsafah Sains* (Program Pasca Sarjana). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sunanto, H. 1992. *Budidaya, Pengolahan, Hasil dan Aspek Ekonomi Cokelat*. Kanisius. Yogyakarta. 130 hal.
- Susanto, F. X. 1994. *Budidaya dan Hasil Tanaman Kakao*. Kanisius. Jogjakarta. 45 hal.
- Sutejo, M. M. 2001. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Bineka Cipta. Jakarta. 85 hal.
- Syahwan, F. L. 2010. Potensi Limbah dan Karakteristik Proses Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit yang di Tambahkan Sludge Limbah Pabrik Minyak Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 11(3): 323-330.
- Tanjung, S. 2006. Pengaruh N dan P Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffia arabika*. L). *Skripsi*, Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Tarigan, L., F. E. Sitepu dan R. R. Lahay. 2014. Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Organik Cair. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2(4) : 1614-1625.

- Tim Bina Karya Tani. 2008. *Pedoman Bertanam Coklat*. Yrama Widya. Bandung. 122 hal.
- Wahyono, S. 2000. Mengubah Limbah Sludge Pabrik Pulp dan Kertas Menjadi Produk Berguna. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 1(3): 277–281.
- Wahyudi. 2008. *Kakao*. Penebar Swadaya. Bogor. 121 hal.
- Wahyudi, T., T. R. Panggabean dan Pujiyanto. 2009. *Panduan Lengkap Kakao*. Penebar Swadaya. Jakarta. 78 hal.
- Wibowo, A., H. Wijayanti., S. Hudaidah. 2014. Pemanfaatan Kompos Kulit Kakao (*Theobroma cacao*) untuk Budidaya *Daphnia sp.* *E-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 2 (2): 1-15.
- Yudo, B. P., dan A. Fatah. 2014. Pengaruh Pemberian Pupuk Bokashi dan Pupuk Majemuk NPK Phonska terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Agrifor*, 13(2): 1-11.
- Yulianto M. 2009. Analisis Ruang Terbuka Hijau Tanaman Kota dalam Hubungannya dengan Kondisi Kualitas Udara di Taman Kota. Program Studi Magister Ilmu Lingkungan. Program Pasca Sarjana. Universitas Padjajaran Bandung.
- Yulianto, A. B., A. Ariesta dan D. P. Anggara. 2009. *Buku Pedoman Pengolahan Sampah Terpadu: Kenversi Sampah Pasar Menjadi Kompos Berkualitas Tinggi*. Jakarta:YPD.

Lampiran 1. Deskripsi Tanaman Kakao

No.	Uraian	Keterangan
1.	Nama	Lindak
2.	Hasil Persilangan	F1 X Upper Amazone Hybrida
3.	Berat Buah	634 g
4.	Panjang Buah	18,7 cm
5.	Lebar Buah	8,6 cm
6.	Rata-rata Jumlah Biji per Buah	45
7.	Jumlah Biji per Buah	47
8.	Berat Biji Basah per Buah	172 g
9.	Berat Biji Basah	3,5 g
10.	Rata-rata Biji Basah per Butir	3,71 g
11.	Rata-rata Biji Kering per Butir	1,11 g
12.	Kadar Lemak	42,1 g
13.	Warna Daun Flush	Merah
14.	Warna Daun	Hijau
15.	Warna Batang	Coklat
16.	Tajuk Tanam	Sedang
17.	Ukuran Biji	Sedang
18.	Kriteria Bibit Siap dipindah pada Umur 4 Bulan	<ul style="list-style-type: none"> - Tinggi bibit > 40 cm - Jumlah daun > 18 lembar - Diameter batang dibagian hipokotil sekitar 1 cm
19.	Bentuk Buah	<ul style="list-style-type: none"> - Bulat Lonjong - Warna Buah Sebelum Masak Hijau - Pangkal Buah Terdapat Lekukan - Ujung Buah Agak Tumpul

Lampiran 2. Perhitungan Pupuk Kosplus

Jarak tanam pembibitan kakao = 15 cm = 0,15 m²

Luas tanah 1 Ha = 10.000 m²

Dosis Kosplus DK1 = 10 Ton/Ha = 10.000 Kg

Dosis Kosplus DK2 = 20 Ton/Ha = 20.000Kg

Dosis Kosplus DK3 = 30 Ton/Ha = 30.000 Kg

Perhitungan dosis pupuk :

$$\begin{aligned} \text{Populasi} &= \frac{10.000 \text{ m}^2}{0,15 \times 0,15 \text{ m}^2} \\ &= 444,444 \text{ populasi.} \end{aligned}$$

$$\text{DK1} = 10 \text{ Ton/Ha} = \frac{10.000 \text{ Kg}}{444,444}$$

$$= 0,0225 \text{ Kg} \times 1000$$

$$= 22,5 \text{ gr/tanaman.}$$

$$\text{DK2} = 20 \text{ Ton/Ha} = \frac{20.000 \text{ Kg}}{444.444}$$

$$= 0,045 \text{ Kg/tanaman} \times 1000$$

$$= 45 \text{ gr/ tanaman.}$$

$$\text{DK3} = 30 \text{ Ton/Ha} = \frac{30.000 \text{ Kg}}{444.444}$$

$$= 0,0675 \text{ Kg/ tanaman} \times 1000$$

$$= 67.5 \text{ gr/ tanaman.}$$

Lampiran 3. Data dan Tabel Sidik Ragam Tinggi Tanaman

A. Tabel Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bulan 1

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	7,28	2,42	0,33 ^{tn}	2,95	4,57
Galat	28	201,44	7,19			
Total	31	208,72				

KK = 13,02 %

Keterangan: tn = Tidak nyata.

* = Berbeda nyata.

**= Sangat berbeda nyata.

B. Tabel Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bulan 2

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	42,54	14,18	0,76 ^{tn}	2,95	4,57
Galat	28	519,57	18,55			
Total	31	562,11				

KK = 15,89 %

Keterangan: tn = Tidak nyata.

* = Berbeda nyata.

**= Sangat berbeda nyata.

C. Tabel Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bulan 3

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	65,03	21,67	1,27 ^{tn}	2,95	4,57
Galat	28	475,44	16,97			
Total	31	540,47				

KK = 12,76 %

Keterangan: tn = Tidak nyata.

*= Berbeda nyata.

**= Sangat berbeda nyata.

D. Tabel Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bulan 4

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	93,90	31,30	0,79 ^{tn}	2,95	4,57
Galat	28	1108,31	39,58			
Total	31	1202,22				

KK = 16,59 %

Keterangan: tn = Tidak nyata.

*= Berbeda nyata.

**= Sangat berbeda nyata.

Lampiran 4. Data dan Tabel Sidik Ragam Diameter Batang

A. Tabel Sidik Ragam Diameter Batang Bulan 1

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	0,01	0,004	0,75 ^{tn}	2,95	4,57
Galat	28	0,18	0,006			
Total	31	0,19				

KK = 13,87 %

Keterangan: tn = Tidak nyata.

*= Berbeda nyata.

**= Sangat berbeda nyata.

B. Tabel Sidik Ragam Diameter Batang Bulan 2

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	0,03	0,01	2,44 ^{tn}	2,95	4,57
Galat	28	0,13	0,004			
Total	31	0,16				

KK = 8,64 %

Keterangan: tn = Tidak nyata.

*= Berbeda nyata.

**= Sangat berbeda nyata.

C. Tabel Sidik Ragam Diameter Batang Bulan 3

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	0,42	0,14	2,62 ^{tn}	2,95	4,57
Galat	28	1,53	0,05			
Total	31	1,96				

KK = 24,73 %

Keterangan: tn = Tidak nyata.

*= Berbeda nyata.

**= Sangat berbeda nyata.

D. Tabel Sidik Ragam Diameter Batang Bulan 4

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	0,32	0,10	6,04**	2,95	4,57
Galat	28	0,50	0,01			
Total	31	0,82				

KK = 11,03 %

Keterangan: tn = Tidak nyata.

*= Berbeda nyata.

**= Sangat berbeda nyata.

Uji Lanjut dengan Uji Jarak Duncan (UJD) Diameter Batang Bulan 4

P	2	3	4
Nilai UJD 5%	1370	1439	1484
Rataan			
DK3	1,33375	A	
DK2	1,28875	A	
DK1	1,11500	B	
DK0	1,11000	B	

Lampiran 5. Data dan Tabel Sidik Ragam Jumlah Daun

A. Tabel Sidik Ragam Jumlah Daun Bulan 1 Hasil Transformasi

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	0,45	0,15	0,79 ^{tn}	2,95	4,57
Galat	28	5,35	0,19			
Total	31	5,80				

KK = 15,19 %

Keterangan: tn = Tidak nyata.

*= Berbeda nyata.

** = Sangat berbeda nyata.

B. Tabel Sidik Ragam Jumlah Daun Bulan 2 Hasil Transformasi

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	1,32	0,44	1,23 ^{tn}	2,95	4,57
Galat	28	10,01	0,35			
Total	31	11,34				

KK = 15,68 %

Keterangan: tn = Tidak nyata.

*= Berbeda nyata.

**= Sangat berbeda nyata.

C. Tabel Sidik Ragam Jumlah Daun Bulan 3 Hasil Transformasi

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	1,96	0,65	1,08 ^{tn}	2,95	4,57
Galat	28	16,99	0,60			
Total	31	18,96				

KK = 17,09 %

Keterangan: tn = Tidak nyata.

*= Berbeda nyata.

**= Sangat berbeda nyata.

D. Tabel Sidik Ragam Jumlah Daun Bulan 4 Hasil Transformasi

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	2,12	0,70	1,09 ^{tn}	2,95	4,57
Galat	28	18,14	0,64			
Total	31	20,26				

KK = 15,41 %

Keterangan: tn = Tidak nyata.

*= Berbeda nyata.

**= Sangat berbeda nyata.

Lampiran 6. Data dan Tabel Sidik Ragam Bobot Kering

Tabel Sidik Ragam Bobot Kering

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	59,00	19,66	2,63 ^{tn}	2,95	4,57
Galat	28	209,19	7,47			
Total	31	268,19				

KK = 25,18 %

Keterangan: tn = Tidak nyata.

*= Berbeda nyata.

** = Sangat berbeda nyata.

Lampiran 7. Data dan Tabel Sidik Ragam Bobot Basah

Tabel Sidik Ragam Bobot Basah

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	1336,59	445,53	2.24 ^{tn}	2,95	4,57
Galat	28	5568,62	198,87			
Total	31	6905,21				

KK = 25,48 %

Keterangan: tn = Tidak nyata.

*= Berbeda nyata.

**= Sangat berbeda nyata.

Lampiran 8. Dokumentasi



Pemberian pupuk



Pemberian label



Tanaman bibit kakao



Tanaman bibit kakao



Penyiraman



Pemeliharaan



Penyakit



Hama



Penyemprotan pestisida



Pengukuran tinggi bibit



Pengukuran diameter batang



Bongkar tanaman



Tanaman dibersihkan dari sisa-sisa tanah



Bobot segar bibit





Bibit di oven



Bobot kering bibit