

**PENGARUH PEMBERIAN ZPT HANTU DAN PUPUK KANDANG
KAMBING TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN KAKAO
(*Theobroma cacao* L) PADA TANAH ULTISOL DI POLYBAG**

SKRIPSI



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BATANGHARI
JAMBI
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PEMBERIAN ZPT HANTU DAN PUPUK KANDANG
KAMBING TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN KAKAO
(*Theobroma cacao* L.) PADA TANAH ULTISOL DI POLYBAG

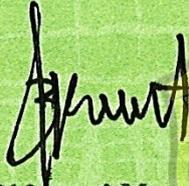
SKRIPSI

Oleh:
Dwi Nanda Syafitri
2000854211030

Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Studi Tingkat Sarjana Pada Prodi
Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi

Menyetujui

Dosen Pembimbing I



Ir. Ridawati Marpung, MP
NIDN : 0026016801

Dosen Pembimbing II



Ir. Nasamsir, MP
NIDN : 0002046401

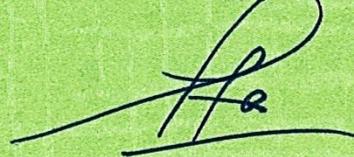
Mengetahui

Dekan ;



Dr. H. Rudi Hartawan, SP, MP
NIDN : 0028107001

Ketua Prodi Agroteknologi



Ir. Nasamsir, MP
NIDN : 0002046401

Skripsi Ini Telah Diuji Dan Dipertahankan Tim Penguji Skripsi Fakultas Pertanian

Universitas Batanghari Pada :

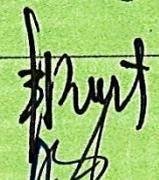
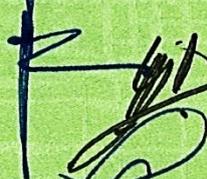
Hari : Jum'at

Tanggal : 1 November 2024

Jam : 08:30 WIB

Tempat : Ruang Ujian Skripsi Fakultas Pertanian

TIM PENEGUJI

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Ir. Ridawati Marpaung, MP	Ketua	
2.	Ir. Nasamsir, MP	Sekretaris	
3.	Dr. H. Rudi Hartawan, SP., MP	Anggota	
4.	Drs. H. Hayata, MP	Anggota	
5.	Hj. Yulistiati Nengsih, SP.,MP	Anggota	

Jambi, 01 November 2024

Ketua Tim Penguji


Ir. Ridawati Marpaung, MP

NIDN : 0026016801

RINGKASAN

DWI NANDA SYAFITRI (NIM : 2000854211030) PENGARUH PEMBERIAN ZPT HANTU DAN PUPUK KANDANG KAMBING TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.) PADA TANAH ULTISOL DI POLYBAG dibimbing oleh Ibu Ir. Ridawati Marpaung, MP dan Bapak Ir. Nasamsir, MP. Secara umum kakao adalah tanaman Perkebunan yang memiliki nama latin *Theobroma cacao* L dari famili *starcualiaceae*. Biji kakao adalah bahan utama pembuatan bubuk coklat yang biasa digunakan dalam campuran berbagai produk seperti es krim, susu, kue dan permen coklat. Sebelum membudidayakan tanaman tersebut di lapangan perlu memperbaiki permasalahan pada tanah ultisol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemberian ZPT hantu dan pupuk kandang kambing pada berbagai Tingkat perlakuan. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Kasang Pudak, Lrg Tarusan Rt 18, Kec. Kumpe Ulu, Kab. Muaro Jambi selama 3 bulan dari Mei sampai Agustus 2024. Bahan yang digunakan adalah bibit kakao yang berasal dari penangkaran Tri, Jalan Lintas Jambi- Palembang km 16 Rt 3 Dusun Catur Karya Desa Pondok Meja Mestong Kabupaten Muaro Jambi, ZPT hantu, pupuk kandang kambing yang berasal dari Greeb Exotic Farm, Tambak Sari, tanah ultisol, air dan polybag berukuran 3 kg. Alat yang digunakan adalah parang, cangkul, alat tulis, kamera, jangka sorong, meteran, oven, timbangan, pisau dan paranet. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan satu faktor perlakuan yaitu kombinasi ZPT hantu dan pupuk kandang kambing yang terdiri dari empat taraf perlakuan yaitu: h_0 kontrol (tanpa perlakuan), h_1 (3ml/ 1 air ZPT hantu + 20 g pupuk kandang kambing), h_2 (2,5 ml/1 air ZPT hantu + 30 g pupuk kandang kambing), h_3 (2 ml/1 air ZPT hantu + 40 g pupuk kandang kambing). Setiap perlakuan diulangi tiga kali sehingga terdapat 12 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari empat tanaman sehingga total keseluruhan tanaman adalah 48 tanaman. Pelaksanaan penelitian berupa persiapan tempat penelitian, persiapan media tanam, penanaman bibit kakao, pembuatan dan pemberian perlakuan ZPT hantu, dan pemeliharaan. Parameter yang diamati berupa tinggi tanaman, diameter batang, bobot kering akar, berat kering tajuk ,indeks kualitas bibit dan analisis media tanam. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam (ANNOVA) dan jika berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji lanjut DNMRT taraf α 5 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, akan tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap diameter batang, bobot kering akar, berat kering tajuk dan indeks kualitas bibit. Perlakuan terbaik hasil uji DNMRT terdapat pada perlakuan h_3 (2ml/ 1 air ZPT hantu + 40 g pupuk kadang kambing).

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala penyertaan-Nya kepada saya sehingga saya masih tetap kuat dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua saya tercinta, Bapak Nasrul Ihwan/ Ibu Ratiah, atas segala doa, dukungan, motivasi serta cinta dan kasih sayang yang luar biasa, yang tak henti-hentinya mensupport saya yang tak pernah putus, sehingga saya bisa menyelesaikan pendidikan saya. Kepada abang / kakak ipar saya, Andika Saputra / Nurhayati yang selalu memberikan dukungan dan semangat hingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Ir. Ridawati Marpaung, MP selaku pembimbing 1 saya dan Bapak Ir. Nasamsir, MP selaku pembimbing 2 saya untuk segala saran dan perbaikan serta motivasi demi kesempurnaan skripsi saya, juga kesabaran dalam membimbing saya selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Hj. Yulistiaty Nengsih, SP., MP selaku pembimbing akademik saya sejak awal perkuliahan, terimakasih untuk segala saran dan motivasinya kepada saya selama perkuliahan terkhusus dimasa penyusunan skripsi.
5. Kepada keponakan saya Hamza azzubayr, terimakasih atas kelucuan-kelucuan yang membuat penulis semangat dan selalu membuat penulis senang. Sehingga penulis semangat untuk mengerjakan skripsi ini sampai selesai.

6. Kepada sahabat saya latipa reza febryanti dan Ariyanto Ezra S, telah membantu dan memberi semangat, selama proses penyusunan skripsi ini sampe selesai.

7. Untuk diri saya Dwi Nanda Syafitri terimakasih telah kuat sampai detik ini, saya sangat bangga kepada diri saya sendiri yang tidak menyerah sesulit apapun rintangan kuliah ataupun proses penyusunan skripsi, yang mampu berdiri tegak Ketika menghadapi masalah yang ada. Terimakasih untuk diriku sendiri semoga selalu kuat, sabar, tetap rendah hati dan semangat terus untuk kedepannya.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Pemberian ZPT Hantu Dan Pupuk kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma Cacao* L) Pada Tanah Ultisol Di Polybag.”** secara baik. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi.

Penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi yaitu kepada orangtua penulis yang sudah memberikan motivasi dan dukungan, kemudian kepada ibu Ir. Ridawati Marpaung, MP selaku dosen pembimbing I dan kepada bapak Ir. Nasamsir, MP selaku pembimbing II serta dosen pembimbing akademik penulis yang sudah memberikan saran, kritikan, bimbingan dan arahan selama penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih memerlukan perbaikan-perbaikan serta masukan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun terhadap skripsi ini.

Jambi, September 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	i
RINGKASAN PROPOSAL	iii
UCAPAN TERIMAKASIH	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	6
1.3 Manfaat Penelitian	6
1.4 Hipotesis	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Tinjauan Umum tanaman Kakao	8
2.2 Morfologi Tanaman Kakao.....	8
2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kakao.....	10
2.3.1 Cuaca Dan Iklim.....	11
2.3.2 Tanah Ultisol.....	12
2.4 Pupuk Organik	12
2.5 Pupuk Kandang	13
2.5.1 Pupuk Kandang Kambing	14
2.6 ZPT Hantu	14
III. METODE PENELITIAN	16
3.1 Tempat dan Waktu	16
3.2 Bahan dan Alat.....	16
3.3 Rancangan Percobaan	16
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	17
3.4.1 Persiapan Tempat Penelitian	17
3.4.2 Persiapan Media Tanam	17
3.4.3 Penanaman Bibit kakao.....	17

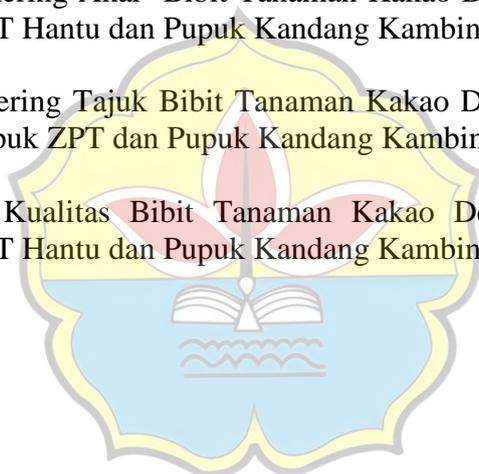
3.4.4	Pembuatan Dan Pemberian Perlakuan ZPT Hantu	18
3.4.5	Pemeliharaan	19
3.5	Parameter yang Diamati	19
3.5.1	Tinggi Tanaman	19
3.5.2	Diameter Bibit Batang (cm)	19
3.5.3	Bobot Kering Tajuk (g)	19
3.5.4	Bobot Kering Akar(g)	19
3.5.5	Indeks Kualitas Bibit	20
3.5.6	Analisis Media Tanam	20
3.6	Analisis Data	21
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1	Hasil Penelitian	22
4.1.1	hasil Analisis Kimia Tanah Ultisol	22
4.1.2	Tinggi Tanaman	23
4.1.3	Diameter Batang	24
4.1.4	Bobot Kering Akar	24
4.1.5	Berat Kering Tajuk	25
4.1.6	Indeks Kualitas Bibit	26
4.2	Pembahasan	26
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1	Kesimpulan	37
5.2	Saran	37
DAFTAR PUSTAKA		3

DAFTAR GAMBAR

NO	JUDUL	Halaman
1.	ZPT Hantu.....	54
2.	Pupuk Kandang Kambing.....	54
3.	Tanah Ultisol.....	54
4.	Bibit Kakao.....	54
5.	Pencampuran Media Tanam.....	55
6.	Penanaman Bibit.....	55
7.	Penyemprotan.....	55
8.	Pengukuran Tinggi Tanaman.....	55
9.	Pengukuran Diameter.....	56
10.	Tanah Akhir H0.....	56
11.	Tanah Akhir H1.....	56
12.	Tanah Akhir H2.....	56
13.	Tanah Akhir H3.....	57
14.	Bibit Tanaman Akhir H0.....	57
15.	Bibit Tanaman Akhir H1.....	57
16.	Bibit Tanaman Akhir H2.....	57
17.	Bibit Tanaman Akhir H3.....	58
18.	Mengering Anginkan Bibit.....	58
19.	Memisahkan Tajuk Dan Akar.....	58
20.	Pengovenan Tajuk Dan Akar.....	58
21.	Penimbangan Tajuk.....	59
22.	Penimbangan Akar.....	59
23.	Bibit Setelah Dioven.....	59

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Luas areal,produksi dan produktivitas tanaman kakao di provinsi jambi tahun 2017.....	1
2.	Hasil analisis sifat kimia tanah ultisol (awal penelitian) dan sifat kimia media tanam (akhir Penelitian).....	22
3.	Rata-Rata Tinggi Bibit Tanaman Kakao Dengan Pemberian Berbagai Dosis ZPT Hantu dan Pupuk Kandang Kambing (12 MST).....	23
4.	Rata-Rata Diameter batang Bibit Tanaman Kakao Dengan Pemberian Berbagai Dosis ZPT Hantu dan Pupuk Kandang Kambing (12 MST).....	24
5.	Rata-Rata Bobot Kering Akar Bibit Tanaman Kakao Dengan Pemberian Berbagai Dosis ZPT Hantu dan Pupuk Kandang Kambing (12 MST).....	24
6.	Rata-Rata Berat Kering Tajuk Bibit Tanaman Kakao Dengan Pemberian Berbagai Dosis Pupuk ZPT dan Pupuk Kandang Kambing (12 MST).....	25
7.	Rata-Rata Indeks Kualitas Bibit Tanaman Kakao Dengan Pemberian Berbagai Dosis ZPT Hantu dan Pupuk Kandang Kambing (12 MST).....	26



DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Lay out penelitian.....	43
2.	Analisis statistika data pengamatan rata-rata tinggi bibit tanaman kakao yang diberi ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing (12 MST)	44
3.	Analisis statistika data pengamatan rata-rata diameter bibit tanaman kakao yang diberi ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing (12 MST).....	46
4.	Analisis statistika data pengamatan rata-rata bobot kering akar bibit tanaman kakao yang diberi ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing (12 MST).....	48
5.	Analisis statistika data pengamatan rata-rata berat kering tajuk bibit tanaman kakao yang diberi ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing (12 MST).....	50
6.	Analisis statistika data pengamatan rata-rata indeks kualitas bibit tanaman kakao yang diberi ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing (12 MST).....	52
7.	Dokumentasi penelitian.....	54
8.	Hasil analisis kimia tanah awal	60
9.	Hasil analisis pupuk kandang kambing.....	61
10.	Hasil analisis akhir media tanam.....	62
11.	Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah.....	63

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Kakao adalah tanaman perkebunan yang memiliki nama latin *Theobroma cacao* L dari famili *stercualiaceae*. Tanaman ini berasal dari Amerika Selatan yang saat ini banyak ditanam di berbagai kawasan tropika (Bulandari,2016). Indonesia adalah satu dari tiga negara pembudidaya kakao di dunia setelah Ivory-Coast dan Ghana dengan nilai produksi mencapai 1.315.800 ton/tahun (Nababan, 2019).

Masyarakat membudidayakan tanaman kakao untuk memanfaatkan bijinya (Wahyudi dan Rahardjo, 2008). Menurut Nizori dkk, 2012 Biji kakao adalah bahan utama pembuatan bubuk cokelat yang biasa digunakan dalam campuran berbagai produk pangan seperti es krim, susu, kue dan permen coklat. Karakter rasa cokelat adalah gurih dengan aroma yang khas sehingga disukai banyak orang khususnya anak-anak dan remaja.

Provinsi Jambi merupakan salah satu daerah penghasil tanaman kakao. Perkembangan luas areal, produksi, serta produktivitas tanaman kakao di Provinsi Jambi dari tahun 2017 hingga tahun 2021 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Luas Areal, Produksi, dan Produktivitas Kakao di Provinsi Jambi Tahun 2017-2021

Tahun	Luas areal (ha)				Produksi (ton)	Produktivitas (ton/ha)
	TBM	TM	TTM	Jumlah		
2017	809	1.016	614	2.439	595	0.586
2018	789	1.054	626	2.469	615	0.584
2019	921	1.452	308	2.681	826	0.568
2020	795	1.565	385	2.745	925	0.591

2021	764	1.583	381	2.728	937	0.592
------	-----	-------	-----	-------	-----	-------

Sumber : Badan Pusat Statistik (2021).

Keterangan :

TBM = Tanaman Belum Menghasilkan

TM = Tanaman Menghasilkan

TTM = Tanaman Tidak Menghasilkan

Dari Tabel 1 menunjukkan luas areal tanaman kakao di Provinsi Jambi mengalami fluktuasi dari tahun ke tahun. Produksi dan produktivitas tanaman kakao meningkat pada tahun 2017 sampai 2021 kecuali produktivitas tanaman kakao pada tahun 2019 mengalami penurunan. Peningkatan jumlah areal tanaman kakao tidak lain dikarenakan semakin tingginya minat petani terhadap budidaya kakao. Budidaya kakao dirasa memberikan keuntungan untuk rumah tangga petani sehingga pemanfaatan lahan kosong ditingkatkan dengan melaksanakan budidaya kakao. Untuk meningkatkan produksi tanaman kakao dapat dilakukan dengan cara memperbanyak tanaman kakao (BPS, 2021).

Untuk mendapatkan bibit tanaman kakao yang berkualitas membutuhkan media tanam yang subur. Salah satu jenis tanah marginal yang banyak digunakan sebagai media tumbuh bibit adalah tanah ultisol. Di Provinsi Jambi luas tanah ultisol mencapai 2.726633 ha atau 53% dari dataran Provinsi Jambi (Dinas Pertanian Tanaman Pangan, 2010).

Tanah ultisol mempunyai, sifat fisik, kimia dan biologi yang kurang mendukung untuk pertumbuhan dan perkembangan bibit yang baik. Kendala sifat fisik ultisol yang kurang baik diantaranya: daya pegang air rendah, tekstur lempung berliat, struktur kurang mantap dan permeabilitas makin kebawah makin rendah. Sifat kimia tanah ultisol mempunyai tingkat kesuburan yang rendah sebagai akibat dari reaksi tanah yang masam, kandungan bahan organik, unsur

nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) yang rendah serta kapasitas tukar kation yang rendah, kadar Al tinggi, berpotensi keracunan Al, dan kejenuhan basa rendah. Untuk mengatasi kendala pada tanah ultisol dapat dilakukan dengan pemberian pupuk organik (Subagyo dkk., 2000).

Pupuk organik merupakan hasil dekomposisi bahan-bahan organik yang durai (dirombak) oleh mikroba, yang hasil akhirnya dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk organik sangat penting sebagai penyangga sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga dapat meningkatkan efisiensi pupuk dan produktivitas lahan (Suprath dkk, 2012).

Salah satu pupuk organik adalah pupuk kandang. Pupuk kandang adalah pupuk yang berasal dari kotoran hewan seperti kotoran sapi, kambing, dan ayam. Penggunaan pupuk kandang yang berasal dari kotoran sapi, kambing, dan ayam sebagai pengganti pupuk kimia dikarenakan bahannya mudah diperoleh, mempunyai kandungan unsur hara Nitrogen yang tinggi, dan merupakan jenis pupuk panas yang penguraiannya dilakukan oleh jasad renik tanah berjalan dengan cepat, sehingga unsur hara yang terkandung di dalam pupuk kandang dapat dengan cepat di manfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya (Tohari, 2009).

Pupuk kandang kambing merupakan pupuk organik yang berasal dari kotoran kambing. Selain mudah diperoleh, pupuk kandang kambing memiliki kandungan unsur hara yang bermanfaat untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Dari hasil pengujian laboratorium Badan Standardisasi Instrumen Pertanian Jambi (2024), kandungan unsur hara pupuk kandang kambing yaitu

pH H₂O (7,2%), N total (2,36%), P Total (0,14%), K Total (0,28%), C organik (36,17%), C/N (15,35). Dari hasil pengujian Hayata *dkk*, (2023), kandungan unsur hara pupuk kandang kambing yaitu pH H₂O (9,45%), N total (1,20%), P total (0,08%), K total (0,142%), Mg total (0,07%), sedangkan menurut Putra *et al.*, (2015) menyatakan bahwa pupuk kandang kambing memiliki C/N sebesar 20-25 menyebabkan proses pelapukannya berjalan dengan baik, unsur hara yang terkandung dalam pupuk kandang kambing yaitu unsur hara makro (N, P, K) dan mikro (Ca, Mg, S, Na, Fe, Cu,Mo). Pemberian pupuk kandang kambing pada tanah ultisol diharapkan dapat memperbaiki sifat fisik tanah dari liat menjadi lebih gembur (Rihanna *et al.*, 2013)

Dari hasil pengujian sifat kimia pupuk kandang kambing, kandungan unsur hara N (2,36%), P (0,14%), K (0,28%), dan Mg total masih rendah, sehingga untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao dilakukan pemberian pupuk hantu. ZPT hantu mengandung hormon tumbuhan dengan ekstrak formula merupakan rangkaian proses regulasi genetik dan berfungsi sebagai rangsangan guna terbentuknya hormon tumbuhan, sehingga gen yang semula tidak aktif mulai ekspresi lalu menjadi bahan aktif dan aktif kembali ke genetika aslinya (Lidar,*dkk* 2017).

Zat Pengatur Tumbuh Hantu merupakan produk berbentuk pekatan suspensi dengan aroma susu, berwarna putih susu kelabu, tidak mengandung amoniak, tidak bau menyengat, tidak mengandung alkohol, tidak mengandung zat beracun dan diformulasikan dari bahan alami yang dibutuhkan untuk semua jenis tanaman (Jimmy, 2017). Kandungan ZPT Hantu adalah hormon pertumbuhan

seperti asam giberelat 0,210 g/l, asam indol asetat 0,130 g/l, kinetin 0,105 g/l dan zeatin 0,100 g/l. Selain itu juga mengandung 17 asam amino dan vitamin A, D, E dan vitamin K. (Lidar,*dkk* 2017). Manfaat ZPT Hantu adalah mempercepat proses-proses metabolisme tanaman, mempercepat pertumbuhan batang serta daun menjadi lebat dan lebar. (Lidar dan Mutryarny 2017).

Hormon tanaman unggul mengandung hormon auksin, giberelin, zeatin dan sitokinin yang mampu merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Auksin ZPT yang memiliki fungsi utama diantaranya mempengaruhi pertambahan panjang batang, pertumbuhan, diferensiasi dan percabangan akar. (Zuvijal,2018)

Penggunaan pupuk kandang kambing berfungsi untuk memperbaiki struktur tanah dan biologi tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap air. Pupuk kandang kambing juga akan menyumbangkan sejumlah hara ke dalam tanah yang dapat berfungsi guna menunjang pertumbuhan dan perkembangannya seperti N,P,K. (Rahmat, 2021).

Interaksi antara konsentrasi ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing, dari kombinasi keduanya ini diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan yang lebih baik, agar unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dapat mempertahankan hidup dan pertumbuhannya, baik itu hara makro maupun mikro (Rahmat, 2021).

Berdasarkan penelitian Mutryarny dan Lidar (2016), pemberian ZPT Hantu 2 cc/l air memiliki hasil tertinggi yaitu pada parameter tinggi bibit, diameter batang, jumlah dan luas daun kelapa sawit main nursery. Menurut hasil penelitian Lidar dan Mutryarny (2018), menunjukkan bahwa ZPT Hantu dengan konsentrasi

2 ml/l air dapat meningkatkan pertumbuhan terbaik pada tanaman selada merah. Sedangkan hasil penelitian Sari *dkk*, (2022), pemberian ZPT Hantu dengan konsentrasi 6 ml/l air memberi hasil terbaik terhadap bobot brangkasan basah, bobot brangkasan kering, diameter umbi, bobot basah umbi, dan bobot kering umbi pada tanaman bawang merah asal biji.

Dari hasil penelitian Tibe (2019), menunjukkan pemberian pupuk kandang kambing dengan dosis 60 g/ polybag, memberikan pertumbuhan terbaik terhadap pertumbuhan akar, jumlah daun dan diameter batang bibit tanaman kakao. Sedangkan hasil penelitian Hayata *dkk*, (2023), pemberian pupuk kandang kambing dengan perlakuan 75% tanah ultisol + 25% pupuk kandang kambing memberi hasil rata-rata tertinggi pada parameter tinggi tanaman, diameter batang, bobot kering tajuk dan nisbah tajuk akar bibit tanaman kopi robusta.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Pemberian ZPT Hantu Dan Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L) Pada Tanah Ultisol Di Polybag”**

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan tanaman kakao (*Theobroma cacao* L) terhadap pemberian ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing pada tanah ultisol di polybag.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi spesifik tentang pengaruh pemberian ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing terhadap

pertumbuhan bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao* L) pada tanah ultisol di polybag.

1.4 Hipotesis

H_0 : Pemberian ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao* L) pada tanah ultisol di polybag.

H_1 : Pemberian ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao* L). pada tanah ultisol di polybag.



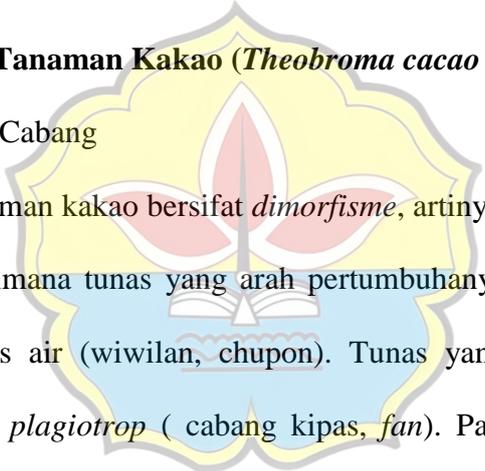
II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L)

Kakao (*Theobroma cacao* L.) adalah pohon budidaya di perkebunan yang berasal dari Amerika Selatan, tetapi sekarang ditanam di berbagai kawasan tropika. Dari biji tumbuhan ini dihasilkan produk olahan yang dikenal sebagai coklat. Klasifikasi dari tanaman Kakao adalah sebagai berikut : Kingdom :Plantae, Divisio: Spermatophyta, Class: Dicotyledoneae, Ordo: Malvales, Family: Sterculiaceae, Genus: Theobroma, Spesies: Theobroma cacao L. (Samudra, 2005).

2.2 Morfologi Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L)

a. Batang dan Cabang



Batang tanaman kakao bersifat *dimorfisme*, artinya mempunyai dua bentuk tunas vegetatif, dimana tunas yang arah pertumbuhannya ke atas disebut tunas *ortotrop* atau tunas air (*wiwilan, chupon*). Tunas yang arah pertumbuhannya kesamping disebut *plagiotrop* (cabang kipas, *fan*). Pada ujung tunas tersebut, sisik pada kuncup bunga (*stipula*) dan kuncup ketiak daun serta tunas daun tidak berkembang. Dari ujung perhentian tersebut selanjutnya tumbuh 3-6 cabang yang arah pertumbuhannya condong ke samping membentuk sudut 0-60 dengan arah horizontal, yaitu cabang primer (*plagiotrop*). Pada cabang primer akan tumbuh cabang-cabang lateral (*plagiotrop , fan*) sehingga tanaman membentuk tajuk dan rimbun (Rukmana dan Yudrachman, 2016).

b. Daun

Daun kakao bersifat *dimorfisme*, artinya tumbuh ke dua arah. Dan pada tunas *ortotrop* tersusun menurut ke dua arah. Tangkai daun berbentuk silinder dan

bersisik halus, tergantung tipenya. Salah satu sifat khusus dan kakao adalah adanya daun persendian (*articulation*) yang terletak di pangkal dan ujung tangkai daun. Adanya persendian membuat daun kakao mampu membuat Gerakan untuk menyesuaikan dengan datangnya sinar matahari. Bentuk helai daun bulat manjang (*oblongus*) unung daun meruncing (*acaminatus*) dan pangkal daun runcing (*acutus*). Susunan daun tulang menyirip dan tulang daun menonjol ke permukaan helai daun. Tunas muda (*flush*) belum memiliki klorofil. Klorofil akan membentuk setelah daun mencapai ukuran sempurna atau berumur 3-4 minggu. (Rukmana dan Yudrachman, 2016).

c. Akar

Sistem perakaran tanaman kakao bersifat *surface rott feeder*, artinya sebagian besar akar leteralnya mendatar berkembang dekat permukaan tanah, yaitu pada kedalaman tanah (juluk) 0-30 cm. jangkauan jelajah akar lateral jauh di luar proyeksi tajuk tanaman. System perakaran tanaman kakao terdiri atas 56% pada jeluk 11-20 cm, 14% pada jeluk 21-30 cm, dan hanya 4% tumbuh pada jeluk di atas 30 cm dari permukaan tanah. Pada akar tanaman kakao terdapat cendawan mikoriza yang membantu penyerapan unsur hara, terutama unsur phosphor (p). pada awal perkembangan benih, akar tunggang tumbuh cepat, panjangnya 1 cm (umur satu minggu), 16-18 cm (umur satu bulan), dan 25 cm (umur tiga bulan). Setelah itu, laju pertumbuhannya menurun dan untuk mencapai Panjang 50 cm memerlukan waktu 2 tahun (Rukmana dan Yudrachman, 2016).

d. Buah dan Biji

Pada dasarnya pembentukan buah di pengaruhi oleh bebarapa hal, yaitu jumlah bunga yang tumbuh, persentase bunga yang diserbuki, persentase bunga

yang dibuahi, dan persentase buah muda yang mampu berkembang sampai masak. Pertumbuhan buah kakao dapat dibedakan dalam dua fase. Fase pertama berlangsung sejak pembuaha sampai buah berumur 75 hari. Selama 40 hari pertama, pertumbuhan buah agak lambat, kemudian sesudah itu cepat dan mencapai puncaknya pada umur 75 hari, pada umur tersebut panjang buah mencapai sekitar 11 cm. fase kedua ditandai pertumbuhan yang membesar dan berlangsung cepat sampai umur 120 hari (Rukmana dan Yudrachman, 2016).

Sedangkan biji dalam lima baris mengelilingi poros buah. Jumlah biji kakao bervariasi antara 20-50 butir perbuah. Jika biji kakao dipotong melintang, tampak biji disusun oleh dua kotiledon yang saling melipat dan bagian pangkalnya menempel pada poros Lembaga (*embryo axis*). Warna kotiledon putih untuk tipe *criollo* dan ungu tipe *forastero*. Biji dibungkus oleh daging buah (*pulpa*) yang berwarna putih, rasanya asam manis dan diduga mengandung zat penghambat perkecambahan (Rukmana dan Yudrachman, 2016).

2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L)

Di Indonesia, tanaman kakao cocok ditanam di daratan rendah pada ketinggian 0-600 meter diatas permukaan laut (dpl), meskipun masih toleran di daerah yang berketinggian kurang dari 800 m dpl. Secara spesifik tingkat kesesuaian lahan untuk jenis tanaman kakao mulai lebih sesuai di daerah daratan rendah 0-600 m dpl, sedangkan kakao lindak dikategorikan sesuai di daratan rendah 0-300 m dpl. Di disamping kesesuai lahan, persyaratan lingkungan tumbuh yang optimal bagi tanaman kakao perlu memperhatikan faktor iklim dan tanah. (Rukmana dan Yudrachman, 2016).

2.3.1 Cuaca dan Iklim

Menurut Rukmana dan Hendi, (2016). tanaman kakao tumbuh subur dan produksi secara optimal di daerah-daerah yang mempunyai tipe iklim B (Schmidt dan Fergusson). Dalam budidaya tanaman kakao memerlukan suhu antara 30-32⁰C (maksimum) dan 18-21⁰C (minimum) untuk tumbuh dengan optimal. Suhu sangat berpengaruh terhadap pembentukan *flush*, pembungaan, dan kerusakan daun. Tanaman kakao masih dapat tumbuh dengan baik pada suhu minimum 15-16,6⁰C per bulan dengan dukungan terdapat musim hujan yang panjang. Kelembapan udara relatif yang dikehendaki tanaman kakao adalah 80 – 90 % .

Curah hujan tanaman kakao akan tumbuh subur dan produktif apabila ditunjang curah hujan antara 1.500-2.500 mm/tahun dan distribusinya merata sepanjang tahun, serta terdapat bulan kering (curah hujan 60 mm/bulan) kurang dari 3 bulan. Curah hujan melebihi 4.000 mm/tahun akan kurang baik karena berkaitan dengan timbulnya serangan penyakit busuk buah. Angin Kecepatan angin yang ideal 2-5 m/detik, karena dapat membantu penyerbukan kakao. Di daerah penanaman kakao sebaiknya tidak angin kencang terus menerus.

Sinar matahari Kakao membutuhkan naungan untuk mengurangi sinar matahari penuh. Sinar matahari yang terlalu banyak akan mengakibatkan lilitan batang kecil, daun sempit, dan batang relative pendek. Pemanfaatan sinar matahari semaksimal mungkin dimasukan untuk mendapatkan intersepsi Cahaya dan pencapaian indeks luas daun optimum. Tanaman kakao mempunyai kemampuan berfotosintesis pada suhu daun rendah dan penerimaan sinar matahari pada tajuk sebesar 20% dari pencahayaan penuh. Oleh karena itu, tanaman tanaman kakao

membutuhkan sinar matahari pada kisaran 15-20% dari pencahayaan penuh, sehingga diperlukan adanya naungan. (Rukmana dan Yudrachman, 2016).

2.3.2 Tanah Ultisol

Tanah ultisol merupakan tanah yang memiliki masalah kemasaman tanah, bahan organik rendah, nutrisi makro rendah dan memiliki ketersediaan P sangat rendah (Fitrianti dkk 2014). Ditinjau dari seberapa luasnya, tanah ultisol sangat potensial untuk dijadikan lahan budidaya pertanian. Namun tanah ultisol merupakan tanah yang memiliki tingkat kesuburan tanah yang rendah. Hal ini disebabkan oleh karena banyak faktor, diantaranya: pH yang bersifat masam, Al dan Fe tinggi serta Kapasitas Tukar Kation (KTK) dalam tanah ultisol tergolong rendah hal ini menyebabkan kation-kation dalam tanah berupa K^+ , NH_4 , Ca^{++} dan lain lain mudah terlindi akibat tanah miskin akan unsur hara. Hal ini mengindikasikan bahwa tanah sudah mengalami pelapukan lanjut sehingga kesuburan tanah menjadi rendah (Kusumastuti, 2014).

Tanah ultisol tergolong lahan marginal dengan tingkat produktifitas rendah, kandungan unsur hara umumnya rendah akibat pencucian basa secara intensif, kandungan bahan organik rendah karena proses dekomposisi berjalan cepat terutama di daerah tropika. Ultisol memiliki permeabilitas lambat hingga sedang, sehingga sebagian besar tanah ini mempunyai daya memegang air rendah dan peka terhadap erosi (Presetio dan Suriadikarta, 2006).

2.4 Pupuk Organik

Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari tumbuhan mati, kotoran hewan dan atau bagian hewan dan atau limbah organik lainnya yang telah melalui proses rekayasa, berbentuk padat atau cair, dapat diperkaya dengan

mineral, dan atau mikroba yang bermanfaat untuk meningkatkan kandungan hara dan bahan organik tanah serta memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologis tanah. (Permentan No. 70/Permentan/SR.140/10/2011).

Pupuk organik merupakan hasil akhir dan hasil antara dari perubahan atau peruraian bagian dari sisa tanaman dan hewan. Pupuk organik berasal dari bahan organik yang mengandung berbagai macam unsur, meskipun ditandai dengan adanya nitrogen dalam bentuk persenyawaan organik, sehingga mudah diserap oleh tanaman. Menurut peraturan mentan, No 2/Pert/HK.060/2/2006 Pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari sisa tanaman hewan yang telah mengalami rekayasa berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memasok bahan organik, memiliki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.

Pupuk organik kebanyakan tersedia di alam (terjadi secara alamiah), misalnya kompos, pupuk kandang, pupuk hijau dan guano (Yuniwati, 2012). Pupuk organik lebih ditunjukkan kepada kandungan Corganik atau bahan organik dari pada kadar haranya. Nilai C-organik itulah yang menjadi pembeda dengan pupuk organik (Dwicaksono, 2013).

2.5 Pupuk Kandang

Pupuk kandang merupakan pupuk yang sering digunakan para petani. Pupuk kandang secara kualitatif relative lebih kaya hara dan mikroba dibandingkan dengan limbah pertanian. Pupuk kandang adalah campuran kotoran hewan/ ternak dan urin (Saukani,2015)

Pupuk kandang memiliki sifat yang alami dan tidak merusak tanah, menyediakan unsur hara makro (N, P, K, S) dan hara mikro (Fe, Zn, B, Co, M).

Pupuk kandang berfungsi untuk meningkatkan daya tahan terhadap air, aktivitas mikrobiologi tanah, nilai kapasitas tukar kation dan memperbaiki struktur tanah (Rahmat, 2021).

2.5.1. Pupuk Kandang Kambing

Pupuk kandang kambing merupakan kotoran kambing berbentuk bulat seperti kacang tanah dan sangat keras. Kotoran kambing yang ditanam dalam tanah dapat terurai sempurna menjadi kompos dalam waktu 6-12 bulan. Sedangkan kotoran kambing yang diletakkan di tempat teduh tidak akan terurai walaupun selama bertahun-tahun. Kotoran tersebut tetap berbentuk seperti kacang. Sebagai kompos, kotoran kambing mempunyai kandungan pupuk yang lengkap (Hery Soeryoko, 2011 dalam Trivana, 2017). Unsur hara dalam pupuk kotoran kambing yaitu N 2,10%, P₂O₅ 0,66%, K₂O 1,97%, Ca 1,64%, Mg 0,60%, Mn 233 ppm, dan Zn 506 (Semekto, 2006 dalam Sarido, 2013). Dari hasil pengujian Hayata *dkk.*, (2023), kandungan unsur hara pupuk kandang kambing yaitu pH H₂O (9,45), N total (1,20), P total (0,08), K total (0,142), Mg total (0,07).

2.6 ZPT Hantu.

Zat Pengatur Tumbuh Hantu adalah zpt yang terbuat dari sari tumbuhan alami (herbal) berbentuk cream cair berwarna putih susu yang kandungan utamanya hormon pertumbuhan seperti asam giberelat 0,210 g/l, asam indol asetat 0,130 g/l, kinetin 0,105 g/l dan zeatin 0,100 g/l. Selain itu juga mengandung 17 asam amino dan vitamin A, D, E dan vitamin K (Lidar,*dkk* 2017).

Peran hormon di dalam jaringan tanaman mampu mempercepat penyerapan unsur hara dan mempercepat translokasi asimilat, sehingga mampu

mempercepat proses-proses matabolisme tanaman. Manfaat ZPT Hantu adalah mempercepat proses-proses metabolisme tanaman. Manfaat ZPT Hantu adalah mempercepat pertumbuhan batang dan daun menjadi lebat dan lebar. (Lidar dan Mutryarny, 2017).

Manfaat ZPT Hantu diantaranya : (1) Tanaman mempunyai daya tumbuh yang baik, (2) Mempercepat pertumbuhan akar, (3) Mempercepat pertumbuhan sehingga daun menjadi lebat dan lebar,(4) Mempercepat keluar tunas dan anakan baru, (5) Memperbaiki struktur tanah rusak dan membenah kesuburan tanah, (6) Mempercepat proses pertumbuhan dan masa panen.



III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Desa Kasang Pudak, Lrg Tarusan Rt 18, Kec. Kumpeh Ulu, Kab. Muaro Jambi selama 3 bulan dari bulan Mei - Agustus 2024.

3.2 Bahan Dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah tanaman bibit kakao jenis F1 (Hibrida) yang berumur \pm 3 bulan yang berasal dari penangkaran Tri, Jalan Lintas Jambi- Palembang km 16 Rt 3 Dusun Catur Karya Desa Pondok Meja Mestong Kabupaten Muaro Jambi, ZPT Hantu (Hormon Tanaman Unggul Hantu, Multiguna Exclusive), pupuk kandang kambing yang berasal dari Green Exotic Farm Tambak Sari, tanah ultisol, air dan polybag berukuran 3 kg.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah parang, cangkul, alat tulis, penggaris, kamera, jangka sorong, meteran, oven, timbangan, pisau dan paranet.

3.3 Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan satu faktor perlakuan yaitu kombinasi ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing yang terdiri dari 4 (empat) taraf perlakuan yaitu :

h_0 : tanpa perlakuan (kontrol)

h_1 : 3ml/l air ZPT Hantu + 20 g pupuk kandang kambing

h_2 : 2,5 ml/l air ZPT Hantu + 30 g pupuk kandang kambing

h_3 : 2 ml/l air ZPT Hantu + 40 g pupuk kandang kambing

Setiap perlakuan diulang 3 (tiga) kali sehingga terdapat 12 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 4 (empat) tanaman sehingga total tanaman keseluruhan adalah $4 \times 3 \times 4 = 48$ tanaman. Jumlah tanaman yang dijadikan sampel setiap unit percobaan sebanyak 3 tanaman. Denah percobaan dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Tempat Penelitian

Areal tempat penelitian dibersihkan terlebih dahulu dari gulma dan sisa-sisa akar tanaman yang ada disekitar area. Tempat penelitian yang tidak jauh dari sumber air yang bertujuan supaya mudah dalam proses penyiraman. Tempat penelitian dalam naungan yang berukuran dengan tinggi 2 meter, lebar 3 meter, dan panjang 4 meter. Naungan berupa paranet dengan ukuran pencahayaan 60%

3.4.2 Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan adalah tanah ultisol. Tanah yang diambil adalah tanah lapisan atas, yang telah dibersihkan dari rumput atau gulma. Tanah yang sudah dibersihkan dikeringanginkan lalu diayak. Setelah diayak tanah ultisol dan pupuk kandang dicampur sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan. Misalnya perlakuan h_1 : 20 g pupuk kandang kambing dicampur dengan tanah ultisol sebanyak 3 kg. Kemudian media tanam yang sudah bercampur rata dimasukkan ke dalam polybag ukuran 30 cm x 25 cm dan dibiarkan selama 7 hari sebelum penanaman.

3.4.3 Penanaman Bibit Kakao

Bibit yang digunakan adalah bibit kakao yang berumur ± 3 bulan. Bibit kakao berasal dari indukan yang berkualitas baik, siap tanam, tinggi 30-35 cm dan

memiliki 3-4 helai daun. Penanaman bibit kakao dilakukan dengan cara membuat lubang tanam pada media tanam di polybag. Sebelum penanaman, bibit kakao terlebih dahulu dibersihkan dari tanah yang melekat pada akar dengan menggunakan air yang bersih. Selanjutnya bibit ditanam pada media tanam yang telah disiapkan. Selanjutnya lobang tanam yang telah ditanami dengan bibit kakao ditutup kembali dengan tanah secara merata.

3.4.4 Pembuatan Dan Pemberian Perlakuan ZPT Hantu

Pembuatan larutan ZPT Hantu dengan perlakuan h_1 (3ml/l) : 3 ml ZPT Hantu dilarutkan ke dalam 50 ml liter air, pada 1 plot terdapat 4 perlakuan dimana perlakuan dibuat satu kali dengan 200 ml liter air dicampurkan 12 ml ZPT hantu kemudian larutan diaduk rata . Cara pemberian ZPT Hantu dilakukan 3 kali selama penelitian yaitu pada 10 HST, 20 HST dan 30 HST. Contoh pemberian larutan ZPT Hantu pada 10 HST, untuk mengetahui volume larutan ZPT Hantu yang diberikan, terlebih dahulu dilakukan percobaan penyemprotan terhadap bagian tajuk bibit tanaman kakao. Volume larutan ZPT Hantu yang diberikan hingga membasahi seluruh tajuk bibit tanaman kakao. Untuk pemberian larutan ZPT Hantu pada 20 HST dan 30 HST dilakukan dengan percobaan yang sama. Sebelum dilakukan penyemprotan larutan ZPT Hantu, bibit tanaman kakao dalam polybag terlebih dahulu disusun di areal percobaan sesuai dengan denah percobaan. Pada saat penyemprotan larutan ZPT Hantu, setiap tanaman yang disemprot diusahakan tidak mengenai tanaman lainnya.

3.4.5 Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan untuk memberikan kondisi yang baik pada bibit tanaman kakao dalam proses pertumbuhan. Kegiatan yang dilakukan berupa

penyiraman. Penyiraman tanaman dilakukan satu kali sehari yaitu pagi pada pukul 07.00 WIB atau sore pada pukul 16.30 WIB. Jika turun hujan tidak dilakukan penyiraman bibit tanaman. Pengendalian gulma dilakukan dengan cara manual yaitu mencabut gulma yang berada sekitar dalam polybag maupun di luar polybag.

3.5 Parameter yang Diamati

3.5.1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman menggunakan meteran dengan cara mengukur dari leher akar sampai titik tumbuh tertinggi bibit tanaman . Tinggi tanaman diukur menggunakan meteran. Pengukuran dilakukan di awal dan di akhir penelitian (12 MST).

3.5.2. Diameter batang (mm)

Pengukuran diameter batang dengan menggunakan jangka sorong. Pengukuran diameter batang bibit tanaman dilakukan pada batang tanaman dengan ketinggian 2 cm dari pangkal batang. Pengukuran dilakukan di akhir penelitian (12 MST).

3.5.3. Bobot Kering Tajuk (g)

Pengukuran bobot kering tajuk dilakukan dengan cara memotong bagian tajuk mulai dari leher batang hingga pucuk. Tajuk tanam dibersihkan lalu dikering-anginkan. Selanjutnya dilakukan pengovenan pada suhu 80°C selama 2 x 24 jam. Setelah itu dimasukkan dalam desikator kemudian dilakukan penimbangan. Pengamatan ini dilakukan pada akhir penelitian (12 MST).

3.5.4. Bobot Kering Akar (g)

Pengukuran bobot kering akar dilakukan dengan cara memotong bagian akar. Selanjutnya akar bibit tanaman kakao dibersihkan dari tanah dan kotoran lalu dikering-anginkan. Selanjutnya dilakukan pengovenan pada suhu 80°C selama 2 x 24 jam. Setelah itu dimasukkan dalam desikator kemudian dilakukan penimbangan. Pengamatan ini dilakukan pada akhir penelitian (12 MST).

3.5.5 Indeks Kualitas Bibit

Indeks kualitas bibit (IK) bibit diukur pada akhir penelitian dengan menggunakan data bobot kering tajuk, bobot kering akar, tinggi tanaman, dan diameter batang lalu dihitung dengan rumus yang dijelaskan Hendronomo (1989) sebagai berikut :

$$ik = \frac{\text{Bobot kering tajuk} + \text{Bobot Kering akar}}{\left(\frac{\text{Tinggi tanaman}}{\text{Diameter tanaman}} \right) + \left(\frac{\text{Bobot kering tajuk}}{\text{Bobot kering akar}} \right)}$$

Nilai indeks kualitas minimal sebagai syarat bibit saat di pindahkan kelapangan adalah 0,09 dan diindikasikan bibit semakin baik bila nilai indeks kualitas bibit terus meningkat.

3.5.6. Analisis Media Tanam (Sebelum dan Sesudah Perlakuan)

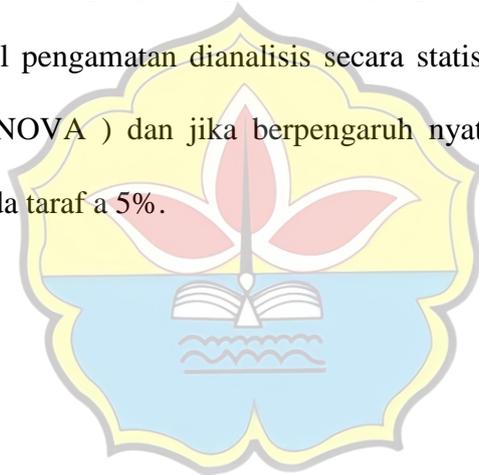
Analisis tanah dilakukan pada awal dan akhir penelitian terhadap kimia tanah terdiri dari : pH H₂O, N total (Metode Kjeldhal), P (Metode Bray), C-organik, (Metode Walkley Black). Untuk persiapan sampel tanah analisis media tanah diambil yang belum dicampur pupuk kandang, sedangkan untuk analisis tanah akhir penelitian diambil tanah masing-masing perlakuan dicampur.

Selanjutnya tanah dikering anginkan dan diayak dengan ayakan saringan setelah itu media tanah siap untuk di analisis dilakukan di Laboraturium Badan Standardisasi Instrument Pertanian Jambi.

Analisis kandungan unsur hara pupuk kandang hewan dilakukan pada awal penelitian di Laboraturium Badan Standardisasi Instrument Pertanian Jambi. Komponen yang dianalisis adalah unsur pH H₂O, N total, P total, K total, dan C/N.

3.6 Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang dicobakan, maka data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan jika berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji lanjut DNMRT pada taraf α 5%.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan data hasil penelitian dan analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap diameter batang, berat kering akar, berat kering tajuk, dan indeks kualitas bibit tanaman kakao.

4.1.1 Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah Ultisol (Awal Penelitian) Dan Sifat Kimia Media Tanam (Akhir Penelitian)

Hasil analisis yang dilakukan terhadap sifat kimia pupuk kandang kambing (awal), tanah ultisol (awal) dan media tanam pada akhir penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Sifat Kimia Pupuk Kandang Kambing (Awal), Tanah Ultisol Awal Dan Media Tanam (Akhir Penelitian).

No	Sifat Kimia Tanah	Awal Ultisol	Analisis Pukan Kambing	Media Tanam (Akhir Penelitian)			
				h ₀	h ₁	h ₂	h ₃
1	pH H ₂ O	3,22(SM)	7,2 (N)	5,33(AM)	4,66(M)	4,05(SM)	3,93(SM)
2	C-organik	2,34(S)	36,17(ST)	1,85(R)	1,79(R)	2,11(S)	2,32(S)
3	N Total	0,07(SR)	2,36(ST)	0,01(SR)	0,09(SR)	0,07(SR)	0,01(SR)
4	P (Bray)	7,35(SR)	0,14(SR)	9,83(SR)	14,03(R)	14,99(R)	27,77(T)
5	C/N	-	15,35(T)	130,18(ST)	20,94(T)	31,9(ST)	247,78(ST)

Keterangan : (-) tidak diukur

SM= Sangat Masam

N= Netral

T= Tinggi

AM= Agak Masam

S= Sedang

ST= Sangat Tinggi

M= Masam

R= Rendah

Tabel 2 memperlihatkan bahwa hasil analisis kimia tanah menunjukkan pH media tanam relatif tidak ada perubahan dari awal dan akhir penelitian dengan kategori sangat masam- agak masam (3,93 – 5,33). Hasil analisis kimia tanah pada media tanam pada akhir penelitian menunjukkan adanya peningkatan terhadap C- organik pada perlakuan h₂ dan h₃ dengan kategori sedang (2,11 – 2,32 %) dibandingkan dengan h₀ dan h₁ dengan ketegori rendah (1,79 – 1,85 %).

Kandungan N- total pada media tanam pada perlakuan h_0, h_1, h_2 dan h_3 masih tergolong sangat rendah (0,01-0,09) %, sedangkan P mengalami peningkatan pada setiap perlakuan dimana konsentrasi P tertinggi terdapat pada perlakuan h_3 (27,77 ppm). Hasil analisis kimia C/N pada media tanam pada akhir penelitian mengalami peningkatan termasuk kategori tinggi – sangat tinggi (20,94 – 247,78)

4.1.2 Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) (Lampiran 2). Hasil uji DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Tinggi Bibit Tanaman Kakao Dengan Pemberian Berbagai Dosis ZPT Hantu dan Pupuk Kandang Kambing (12 MST)

Perlakuan (ZPT Hantu dan Pupuk Kandang Kambing)	Rata-rata tinggi tanaman (cm)	Notasi
h_3 (2 ml/l + 40 g)	73,36	a
h_2 (2,5 ml/l + 30 g)	67,98	a
h_1 (3 ml/l + 20 g)	64,46	ab
h_0 (kontrol)	53,71	b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT α 5%.

Tabel 3 menunjukkan rata-rata tinggi bibit tanaman kakao dengan pemberian ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing pada perlakuan h_3, h_2 dan h_1 berbeda tidak nyata satu sama lainnya, tetapi terhadap perlakuan h_0 berbeda nyata. Nilai rata-rata tinggi tanaman tertinggi diperoleh pada perlakuan h_3 yaitu 73,36 cm, dan terendah pada perlakuan h_0 (kontrol) sebesar 53,71 cm. Terjadi peningkatan tinggi tanaman pada perlakuan h_3 sebesar 36,58% dibandingkan dengan kontrol (h_0).

4.1.3 Diameter Batang (mm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing berpengaruh tidak nyata terhadap diameter batang bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) (Lampiran 3). Hasil uji DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-Rata Diameter Batang Bibit Tanaman Kakao Dengan Pemberian Berbagai Dosis ZPT Hantu Dan Pupuk Kandang Kambing (12 MST)

Perlakuan (ZPT Hantu dan Pupuk Kandang Kambing)	Rata-Rata Diameter Batang (mm)	Notasi
h ₃ (2 ml/l + 40 g)	8,39	a
h ₁ (3 ml/l + 20 g)	8,25	a
h ₀ (kontrol)	7,77	ab
h ₂ (2,5 ml/l + 30 g)	7,05	b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT α 5%.

Tabel 4 menunjukkan rata-rata diameter batang bibit tanaman kakao dengan pemberian ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing pada perlakuan h₃, h₁ dan h₀ berbeda tidak nyata satu sama lainnya, tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan h₂. Nilai rata-rata tertinggi pada diameter batang diperoleh pada perlakuan h₃ yaitu 8,39 mm dan terendah pada perlakuan h₂ yaitu 7,05 mm. Terjadi peningkatan diameter batang pada perlakuan h₃ sebesar 7,98% dibandingkan dengan perlakuan kontrol (h₀).

4.1.4 Bobot Kering Akar (g)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing berpengaruh tidak nyata terhadap bobot kering akar bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) (Lampiran 4). Hasil uji DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-Rata Bobot Kering Akar Kakao Dengan Pemberian Berbagai Dosis ZPT Hantu Dan Pupuk Kandang Kambing (12 MST)

Perlakuan (ZPT Hantu dan Pupuk Kandang Kambing)	Rata-Rata berat kering akar(g)		Notasi
	Data asli	Data transformasi	
h ₃ (2 ml/l + 40 g)	3,14	1,89	a
h ₀ (kontrol)	2,14	1,62	a
h ₁ (3 ml/l + 20 g)	1,99	1,57	a
h ₂ (2,5 ml/l + 30 g)	1,82	1,52	a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT α 5%. Data transformasi ($\sqrt{x+0.5}$)

Tabel 5 menunjukkan rata-rata berat kering akar bibit tanaman kakao dengan pemberian ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing berbeda tidak nyata antara perlakuan h₃, h₀, h₁, dan h₂. Rata-rata nilai bobot kering akar tertinggi diperoleh pada perlakuan h₃ yaitu sebesar 1,89 g dan terendah diperoleh pada perlakuan h₂ yaitu sebesar 1,52 g. Terjadi peningkatan bobot kering akar pada perlakuan h₃ sebesar 16,66% dibandingkan dengan perlakuan kontrol (h₀).

4.1.5 Berat Kering Tajuk (g)

Hasil analisis ragam data pengamatan menunjukkan bahwa pemberian ZPT Hantu dan Pupuk Kandang Kambing berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering tajuk bibit kakao (*theobroma cacao* L.) (Lampiran 5). Hasil uji DNMRT pada taraf 5% untuk setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-Rata Bobot Kering Tajuk Kakao Dengan Pemberian Berbagai Dosis ZPT Hantu Dan Pupuk Kandang Kambing (12 MST)

Perlakuan (ZPT Hantu dan Pupuk Kandang Kambing)	Rata-Rata berat kering akar(g)		Notasi
	Data asli	Data transformasi	
h ₃ (2 ml/l + 40 g)	7,35	2,77	a
h ₂ (2,5 ml/l + 30 g)	6,22	2,59	a
h ₀ (kontrol)	6,07	2,55	a
h ₁ (3 ml/l + 20 g)	5,7	2,49	a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT α 5%. Data transformasi ($\sqrt{x+0.5}$)

Tabel 6 menunjukkan rata-rata berat kering tajuk bibit tanaman kakao pada pemberian ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing berbeda tidak nyata antara perlakuan h_3 , h_2 , h_0 , dan h_1 . Rata-rata nilai berat kering tajuk tertinggi diperoleh pada perlakuan h_3 yaitu sebesar 2,77 g dan terendah diperoleh pada perlakuan h_1 yaitu sebesar 2,49 g. Terjadi peningkatan berat kering tajuk pada perlakuan h_3 sebesar 8,62% dibandingkan dengan perlakuan kontrol (h_0).

4.1.6 Indeks Kualitas Bibit

Hasil analisis ragam data pengamatan menunjukkan bahwa pemberian ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing berpengaruh tidak nyata terhadap indeks kualitas bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) (Lampiran 6). Hasil uji DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-Rata indeks kualitas Bibit Tanaman Kakao Dengan Pemberian Berbagai Dosis ZPT Hantu Dan Pupuk Kandang Kambing (12 MST)

Perlakuan (ZPT Hantu dan Pupuk Kandang Kambing)	Rata-Rata berat kering akar(g)		Notasi
	Data asli	Data transformasi	
h_2 (2,5 ml/l + 30 g)	0,62	1,31	a
h_3 (2 ml/l + 40 g)	0,91	1,07	ab
h_0 (kontrol)	0,85	1,01	ab
h_1 (3 ml/l + 20g)	0,72	0,95	ab

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT α 5%. Data transformasi ($\sqrt{x+0.5}$)

Tabel 7 menunjukkan rata-rata indeks kualitas bibit kakao pada pemberian ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing berbeda tidak nyata antara perlakuan h_2, h_3, h_0 , dan h_1 . Rata-rata nilai indeks kualitas bibit tertinggi diperoleh pada perlakuan h_2 yaitu sebesar 1,31 dan terendah diperoleh pada perlakuan h_1 yaitu sebesar 0,95. Terjadi peningkatan indeks kualitas bibit pada perlakuan h_2 sebesar 29,70% dibandingkan dengan perlakuan kontrol (h_0).

4.2 Pembahasan

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, akan tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap diameter batang, bobot kering akar, berat kering tajuk dan indeks kualitas bibit tanaman kakao. Dari data hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan h_3 (2 ml/l ZPT Hantu + 40 g pupuk kandang kambing) memberikan nilai rata-rata tertinggi pada parameter tinggi tanaman (73,36 cm), diameter batang (8,39 mm), bobot kering akar (1,89 g), berat kering tajuk (2,77 g) dan indeks kualitas bibit (1,31).

Dalam hasil penelitian ini tanah ultisol sebelum diberi perlakuan merupakan jenis tanah yang kurang subur, liat, pH rendah serta kandungan unsur hara miskin (rendah). Menurut Rinaldi *et al.*, (2012) bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah ultisol. Dalam penelitian ini bahan organik yang diberikan adalah pupuk kandang kambing menunjukkan adanya perbaikan pada sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Dari hasil pengamatan terhadap media tanam terjadi perubahan struktur tanah menjadi lebih remah dibandingkan dengan tanah ultisol tanpa perlakuan (kontrol). Struktur media tanam yang lebih remah dapat memperbaiki aerasi dan drainase tanah yang sangat dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan sistem perakaran tanaman. Hasil analisis kimia media tanam pada akhir penelitian terjadi peningkatan C-organik, P tersedia, C/N, dan nitrogen walaupun jumlahnya relatif sedikit. Dengan adanya ketersediaan bahan organik pada media tanam, pada hasil pengamatan ditemukan cacing tanah, dimana bahan organik yang berasal dari pupuk kandang menjadi sumber makanan bagi cacing (Kosho, 2020)

Pupuk kandang kambing berperan memperbaiki sifat fisik media tanam menjadi lebih remah dibandingkan tanah ultisol sehingga pertumbuhan dan perkembangan akar bibit tanaman menjadi lebih baik, meningkatkan aktivitas biologi tanah dan meningkatkan ketersediaan hara seperti N dan P untuk pertumbuhan dan perkembangan bibit tanaman kakao. Unsur hara nitrogen yang tersedia dalam tanah dapat merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman secara keseluruhan khususnya pertumbuhan akar, batang dan daun. Unsur hara N juga berperan dalam pembentukan zat hijau daun (klorofil) yang sangat penting untuk melakukan proses fotosintesis, juga berperan dalam pembentukan protein, lemak dan berbagai persenyawaan lainnya.

ZPT Hantu berperan mendorong pertumbuhan dan perkembangan bibit tanaman karena mengandung hormon asam giberelat 0,210 g/l, asam indol asetat 0,130 g/l, kinetin 0,105 g/l, zeatin 0,100 g/l, 17 asam amino dan vitamin A,D,E dan K. Menurut Salisbury dan Ross (1995) asam giberelat berinteraksi dengan auksin dapat memacu perpanjangan batang pada tanaman akibat pembelahan sel yang dipacu oleh tunas apical. Sedangkan menurut Lidar (2017), ZPT Hantu yang mengandung hormon asam giberelat berpengaruh dalam pembelahan sel, perpanjangan sel, pembesaran sel yang menyebabkan terjadinya peningkatan tinggi tanaman dan diameter batang bibit tanaman.

Hasil analisis kimia terhadap media tanam pada akhir penelitian menunjukkan bahwa pH media tanam pada perlakuan h_0, h_1, h_2 dan h_3 masih tergolong kategori sangat masam - agak masam (3,93 – 5,33). Artinya bahwa pemberian ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing belum mampu meningkatkan

pH media tanam. Kandungan C-organik tanah pada akhir penelitian pada perlakuan h_0 dan h_1 masih tergolong rendah (1,79 – 1,85) sedangkan pada perlakuan h_2 dan h_3 C-organik mengalami peningkatan dengan kategori sedang (2,11 - 2,32 %). Dari hasil analisis kandungan C-organik pada media tanam dalam penelitian ini menggambarkan bahwa pemberian pupuk kandang kambing sebagai bahan organik masih kurang, akan tetapi peningkatan pemberian pupuk kandang kambing mengalami peningkatan C-organik pada perlakuan h_2 dan h_3 . Terjadi penurunan C-Organik dari tanah awal sampai akhir penelitian, karena C-Organik pada pupuk organik akan menurun digunakan untuk dekomposisi oleh mikroorganisme sebagai sumber energi. Menurut Lal (2006) dalam Nopsagiarti, *dkk* (2020), peningkatan kandungan bahan organik tanah akan meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui tiga mekanisme yaitu peningkatan kapasitas air tersedia, peningkatan suplai unsur hara, dan peningkatan struktur serta sifat fisik tanah.

Dari hasil analisis kimia media tanam pada akhir penelitian kandungan nitrogen pada perlakuan h_0, h_1, h_2 dan h_3 berada dalam kategori sangat rendah (0,01 – 0,09 %), akan tetapi terjadi peningkatan kandungan nitrogen pada perlakuan h_1 dan h_2 dibandingkan h_0 , sedangkan pada perlakuan h_3 kandungan nitrogen pada media tanam mengalami penurunan kandungan nitrogen, hal ini diduga karena N diserap oleh tanaman, sebagian akar hilang dari proses nitrifikasi. Sejalan dengan pendapat Yuniarti (2017) dalam Risnah (2022), bahwa penambahan pupuk organik tidak dapat meningkatkan kandungan N pada tanah. N yang terdapat pada pupuk organik akan langsung digunakan oleh mikroorganisme sebagai bahan energi yang kemudian membantu proses dekomposisi bahan organik dan hara N

akan langsung diserap oleh tanaman. Menurut Nariratih dan sitanggang (2013) dalam Risnah (2022) menyatakan bahwa hilangnya nitrogen dari tanah yaitu nitrogen dapat hilang karena tercuci bersama air drainase, penguapan, dan diserap oleh tanaman. Nitrogen adalah unsur essential yang diperlukan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman dalam jumlah yang besar. Fungsi unsur hara nitrogen pada tanaman adalah meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman, meningkatkan kadar protein dalam tanah, meningkatkan perkembangbiakan mikroorganisme dalam tanah serta berfungsi untuk sintesa asam amino dan protein dalam tanaman.

Hasil analisis kimia unsur hara P dalam media tanam mengalami peningkatan pada perlakuan h_0, h_1, h_2 dan h_3 mengalami peningkatan pada perlakuan h_3 (27,77). Kandungan P meningkat karena adanya pemberian bahan organik yaitu pupuk kandang kambing, unsur fosfor bagi tanaman berguna untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar bibit dan tanaman muda. Pembentukan akar ini kemudian akan meningkatkan serapan hara dan air yang akan mendukung jalannya proses fotosintesis. (Cahyono,2003). Menurut Akande *et al.*, (2017) dalam Risnah (2022) pupuk kandang kambing merupakan sumber unsur hara N, P, dan K sehingga penambahan pupuk kandang kambing akan meningkatkan P itu sendiri. Ketersediaan P tersedia dalam tanah dikendalikan oleh mineralisasi dan immobilisasi fraksi organik dan pelarutan unsur hara P.

Hasil analisis kimia C/N media tanam berada dalam kategori tinggi- sangat tinggi (20,94 – 247,78). Rasio C/N tertinggi terdapat pada perlakuan h_3 , hal ini di pengaruhi oleh tingginya kandungan C-organik dan rendahnya kandungan

nitrogen pada perlakuan h₃. Hasil rasio karbon dan nitrogen (C/N) sangat penting untuk penyediaan hara pada tanah, karbon diperlukan mikroorganisme sebagai sumber energi dan nitrogen diperlukan untuk membentuk protein. Nilai C/N merupakan indikator kualitas tingkat kematangan pupuk organik. Pada perlakuan h₃ nilai C/N tinggi, C/N tinggi menyebabkan mikroorganisme kekurangan N untuk sintesis protein sebagai dekomposisi lambat. Dimana perbandingan C dengan N mempengaruhi proses mineralisasi dan imobilisasi unsur hara di dalam tanah. (Nariratih , Damanik dan gantar 2013).

Pada parameter tinggi tanaman dapat dilihat bahwa perlakuan ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing dapat meningkatkan rata-rata tinggi tanaman. Hasil uji DNMRT menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan h₃ (2 ml/l + 40 g) yaitu 73,36 cm dan terjadi peningkatan sebesar 36,58% jika dibandingkan dengan perlakuan h₀ yaitu 53,71. Hal ini diduga karena pemberian ZPT hantu dengan konsentrasi 2ml/l (h₃) sudah cukup memenuhi kebutuhan untuk mendorong pertumbuhan tanaman. Selain itu ketersediaan vitamin dan asam amino yang terdapat pada ZPT hantu diduga membantu proses metabolisme dalam pertumbuhan bibit tanaman. Hal ini juga diduga karena asam giberelat yang di kandung ZPT hantu ini berpengaruh dalam pembelahan sel, perpanjangan sel, pembesaran sel yang menyebabkan terjadinya peningkatan tinggi tanaman. Karena menurut Wattimena (1991) Asam Giberelat mempengaruhi atau mendorong perpanjangan ruas batang. Menurut Heddy (1996) Gibberelin ditemukan diseluruh bagian tanaman, terutama di ujung batang dan daun muda, sehingga Gibberelin sangat berperan dalam peningkatan tinggi bibit dan jumlah daun.

Hal ini terjadi karena peran fisiologis sitokinin mendorong pembelahan sel, pertunasan, pembentukan klorofil, pembukaan stomata sehingga pertumbuhan daun meningkat. Menurut Goodwin dan Mercer (1983) dalam Mutryarny, E. (2007) bahwa senyawa sitokinin paling aktif peranannya dalam proses pembelahan sel sehingga dapat memacu pertumbuhan tinggi tanaman karena dapat meningkatkan serapan unsur hara terutama nitrogen. Selain mengandung hormon pertumbuhan ZPT hantu juga mengandung 17 Asam Amino dan vitamin A, D, E, dan vitamin K, sehingga tanaman mempunyai daya tumbuh yang baik, daun menjadi lebat dan lebar (Anonim,2009).

Pertumbuhan bibit tanaman kakao dengan pemberian pupuk kandang kambing dengan dosis 40 g dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi media tanam. Hal ini dapat dilihat dari pertumbuhan tinggi tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan h_3 . Unsur hara juga diduga karena adanya pemberian pupuk kandang kambing. Menurut Kahar (2019) pupuk kandang dapat mempengaruhi tinggi tanaman, hal ini terjadi karena dapat menyediakan unsur hara makro dan mikro dalam jumlah yang cukup seimbang bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk kandang merupakan hasil dekomposisi bahan organik yang dapat berfungsi memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pemberian pupuk kandang kambing juga dapat menyumbangkan unsur hara N dan P walaupun dalam jumlah kecil. Ketersediaan unsur hara nitrogen dan P dalam media tanam dapat merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman secara keseluruhan khususnya pertumbuhan akar, batang dan daun. Unsur hara N juga berperan dalam pembentukan zat hijau daun (klorofil) yang sangat

penting untuk melakukan proses fotosintesis, juga berperan dalam pembentukan protein, lemak dan berbagai persenyawaan lainnya.

Pada parameter diameter menunjukkan bahwa perlakuan ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing pada h_3 (2 ml/l + 40 g) berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan h_1, h_0, h_3 . rata-rata diameter batang tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan h_3 (2 ml/l + 40 g) yaitu 8,39 mm terjadi peningkatan sebesar 7,98% jika dibandingkan dengan perlakuan h_0 yaitu 7,77 mm. Hal ini diduga karena peranan sitokinin dapat meningkatkan jumlah sel dan gibberellin meningkatkan ukuran sel sehingga mampu untuk meningkatkan ukuran sel sehingga mampu meningkatkan pembesaran sel semakin cepat, sehingga pertumbuhan diameter batang semakin membesar, sesuai pernyataan Lakitan (1996) Sebagian karbohidrat dan protein ditranslokasikan ke daerah titik tumbuh sel-sel meristem dan digunakan untuk proses pembelahan sel yang menyebabkan bertambahnya diameter batang. Selain itu pupuk kandang kambing juga memiliki peran dalam mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman. Dimana tanah dengan bantuan unsur N organik tinggi dapat mempunyai sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang lebih baik. Aniki (2019) menyatakan bahwa unsur hara Nitrogen merupakan salah satu unsur pembentukan klorofil yang digunakan sebagai zat untuk menyerap cahaya matahari dalam proses fotosintesis.

Pada parameter bobot kering akar menunjukkan bahwa perlakuan ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing berbeda tidak nyata antara perlakuan h_0, h_1, h_2 dan h_3 . Rata rata bobot kering akar tertinggi terdapat pada perlakuan h_3 (2 ml/l + 40 g) yaitu 1,89 g, dan mengalami peningkatan sebesar 16,66% dibandingkan dengan perlakuan h_0 (kontrol) yaitu 1,62. Dari hasil analisis statistik,

pertumbuhan dan perkembangan akar berbeda tidak nyata antar perlakuan h_0, h_1, h_2 dan h_3 . Hal ini terjadi karena kandungan nitrogen yang disumbangkan oleh ZPT hantu dan pupuk kandang kambing tergolong rendah sehingga sistem perakaran aktif berkembang. Ketersediaan sitokinin dari ZPT hantu juga dapat membantu pertumbuhan dan perkembangan akar. Menurut Enita dan Sri (2019), kandungan sitokinin di dalam ZPT hantu berfungsi untuk membantu merangsang pertumbuhan akar. Harjadi (2003) dalam Sujarwadi dan Badrudin (2018) menambahkan bahwa meningkatnya pertumbuhan vegetatif seperti akar, batang dan daun menyebabkan proses metabolisme dapat berjalan dengan lancar sehingga mendorong terbentuknya protein, karbohidrat dan lemak yang translokasikan dan diakumulasikan pada akar akan meningkatkan bobot kering akar.

Pemberian pupuk kandang kambing pada tanah ultisol mengakibatkan sifat fisik tanah menjadi lebih baik yang ditunjukkan oleh struktur tanah menjadi lebih remah. Kondisi struktur tanah menjadi lebih remah mengakibatkan aerasi dan drainase pada tanah menjadi lebih baik sehingga pertumbuhan dan perkembangan sistem perakaran menjadi lebih baik. Selain itu sistem perakaran pada tanah yang lebih remah akan memudahkan sistem perakaran untuk menyerap unsur hara dan air yang akan diangkut ke bagian tajuk tanaman.

Pada parameter berat kering tajuk menunjukkan bahwa perlakuan ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing berbeda tidak nyata antara h_0, h_1, h_2 , dan h_3 . Rata rata berat kering akar tertinggi terdapat pada perlakuan h_3 (2 ml/l + 40 g) yaitu 2,77 g, dan mengalami peningkatan sebesar 8,62 % dibandingkan dengan perlakuan h_0 (kontrol) yaitu 2,55. Menurut Lidar dan Enny (2017) dalam Sari *dkk*

(2022), asam giberelat yang disumbangkan oleh ZPT Hantu dapat memacu perpanjangan batang pada tanaman akibat pembelahan sel yang dipacu oleh tunas apical, meningkatkan hidrolisis pati menjadi glukosa dan fruktosa, sehingga mampu meningkatkan plastisitas dinding sel, karena masuknya air dengan cepat ke dalam sel menyebabkan terjadinya pembesaran sel. Pemberian pupuk kandang kambing dapat memperbaiki sifat fisik ultisol, meningkatkan kesuburan tanah dan kapasitas tanah dalam menyimpan air dan nutrisi. Dengan demikian tanaman memiliki akses yang lebih baik terhadap nutrisi dan air yang mendukung pertumbuhan tajuk lebih baik. Menurut Prawiranata, dkk (1995) dalam Ridawati, Nengsih dan bima (2024) berat kering tajuk tanaman mencerminkan status nutrisi suatu tanaman dan juga merupakan indikator yang menentukan baik tidaknya suatu pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Pada parameter indeks kualitas bibit menunjukkan bahwa perlakuan ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing berbeda tidak nyata antara h_0 , h_1 , h_2 , dan h_3 . Rata rata indeks kualitas bibit tertinggi terdapat pada perlakuan h_2 (2,5 ml/l + 30 g) yaitu 1,31 , dan mengalami peningkatan sebesar 29,70% dibandingkan dengan perlakuan h_0 (kontrol) yaitu 1,01. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing memiliki dampak positif terhadap pertumbuhan baik akar maupun tajuk bibit tanaman. Hal ini terjadi karena pemberian pupuk kadang kambing dapat memperbaiki sifat fisik dan kesuburan media tanam, sehingga sistem perakaran tanaman giat beraktivitas dalam menyerap unsur hara dan diangkut melalui xilem menuju tajuk tanaman dan menjadi bahan baku dalam proses fotosintesis. Hasil proses fotosintesis ini akan menghasilkan karbohidrat dan didistribusikan melalui jaringan floem dan menjadi

bahan untuk perkembangan tajuk bibit tanama kakao. Hasil pengamatan indeks kualitas bibit tanaman kakao lebih dari 0,09 dengan nilai (0,62- 0,91). Menurut Hendroeotomo (1989), nilai indeks kualitas bibit lebih dari 0,09 mengindikasikan bahwa semua bibit layak untuk dipindahkan kelapangan. Hal ini menandakan bahwa bibit tanaman kakao yang diberi ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing memiliki pertumbuhan dan perkembangan yang lebih baik secara keseluruhan, termasuk pertumbuhan tajuk, pertumbuhan akar, tinggi tanaman, dan diameter batang.

Semakin meningkatnya konsentrasi ZPT, maka pertumbuhan tanaman menjadi menurun/ tertekan pada perlakuan h_1 dan h_2 . Hal ini diduga karena ZPT itu bekerja pada konsentrasi rendah. Dari seluruh perlakuan yang diuji ternyata yang paling memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao yaitu pada perlakuan h_3 dengan pemberian ZPT Hantu 2 ml/l air dan kombinasi pupuk kandang kambing 40 g, terlihat pada tinggi tanaman, diameter batang, bobot kering akar, berat kering tajuk dan indeks kualitas bibit. Akan tetapi terjadi penurunan pertumbuhan produksi tanaman dengan meningkatnya konsentrasi ZPT Hantu diduga karena ZPT pada konsentrasi yang lebih tinggi sifatnya sudah menghambat pertumbuhan (Lidar dan Mutyarny, 2017). Hal ini sesuai dengan pendapat Salibury dan Ross (1995), hormon pada konsentrasi tertentu dapat bersifat menghambat atau mendorong pertumbuhan. Menurut Lakitan (1996) menyatakan ZPT dalam kadar sangat kecil mampu menimbulkan suatu rekasi atau tanggapan baik secara biokimia, fisiologis maupun morfologis, yang berfungsi untuk mendorong atau menghambat pertumbuhan, perkembangan,

maupun pergerakan taksis tanaman atau tumbuh baik dengan mendorong, menghambat, atau mengubahnya.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. hasil analisis ragam menunjukkan kombinasi perlakuan ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, akan tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap diameter batang, bobot kering akar, berat kering tajuk dan indeks kualitas bibit tanaman kakao.
2. Pemberian ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing pada perlakuan h₃ (2 ml/l ZPT Hantu+ 40 g pupuk kandang kambing) memberikan hasil rata rata tertinggi pada parameter tinggi tanaman (73,36 cm) meningkat 36,58 %, diameter batang (8,39 mm) meningkat 7,98%, bobot kering akar(1,89 g) meningkat 16,66%, dan berat kering tajuk (2,77 g) meningkat 8,62 %.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan penulis menyarankan untuk kegiatan pembibitan tanaman kakao menggunakan ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing menggunakan media tanam ultisol dengan dosis perlakuan 2 ml/l pupuk hantu dan 40g/polybag pupuk kandang kambing.

DAFTAR PUSTAKA

- Akande M., E. Makinde., F. Oluwatoyinbo., M. Adetunj. 2010. Effect of Phosphate Rock Application on Dry Matter Yield and Phosphorus Recovery of Maize and Cowpea Grown in Sequence. *African Journal of Environmental Science and Technology*. 4(5): 293-303.
- Anikin, O., Mamarimbing, R. and Polii, M.G., 2019, June. Respon Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt) Terhadap Pemberian Pupuk Bokashi dan Pupuk NPK .In *COCOS* Vol. 1No.3
- Bulandari S, 2016. Pengaruh Produksi Kakao Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Kabupaten Kolaka Utara. *Doctoral dissertation*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Cahyono, B. 2003 Kacang Buncis Teknik Budi Daya dan Analisis Usaha Tani. Kanisius. Yogyakarta.
- Enita, dan Sri H. 2019. Pengaruh Pemberian Hormon Tumbuh Hantu Multiguna Exclusive terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna radiate* L.). *Journal of Scientech Research*. 4 (1) : 85-98.
- Farhanandi, B. W., & Indah, N. K. 2022. Karakteristik Morfologi dan Anatomi Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) yang Tumbuh pada Ketinggian Berbeda. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 11(2), 310-325.
- Fitriyani, M. 2023. Aplikasi Beberapa Jenis Bahan Amelioran Sebagai Bahan Pembenh Media Pembibitan Tanaman Kakao (*Theobroma Cacao* L.) (Doctoral Dissertation, Universitas Jambi).
- Goldsworthy, P.R dan N.M.Fisher. 1992. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia Jakarta
- Hayata, H., Marpaung, R., & Putri, A. B. 2023. Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora* L) Pada Tanah Ultisol Di Polybag. *Jurnal Media Pertanian*, 8(2), 177-182
- Heddy, S. 1986. Hormon Tumbuh. Rajawali. Jakarta. Lakitan, B. 1996. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Ibnu, M. 2022. Mencapai Produksi Kakao Berkelanjutan Di Indonesia. *Jurnal AgribiSains*, 8(2), 22-33.
- Junedi, H. 2010. Perubahan sifat fisika ultisol akibat konversi hutan menjadi lahan pertanian. *Jurnal Hidrolitan*.

- Jimmy, 2017. ZPTHantuMultigunaEksklusif.
<http://jimmyhantu.com/package/pupuk-hormon-ZPTHantu/>. Diakses pada Sabtu, 01 Desember 2018
- Karmawati EZ, Mahmud M, Syakir SJ, Munarso, I Ketut A, dan Rubiyo, 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Kakao*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Kahar, K. 2019. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kambing terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L) Varietas Maruti F1. *Tolis Ilmiah: Jurnal Penelitian*, 1(2).
- Kosho, F., Tamod, Z. E., & Tilaar, W. 2020. Uji Berkelanjutan Ekologi Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Pada Bahan Induk Tanah Tambang Emas Dengan Memanfaatkan Kompos. *AgriSosio Ekonomi Unsrat*, 16 (2), 253-260.
- Lal, R. 2006. Enhancing crop yield in the developing countries through restoration of the soil organic Carbon Pool in Agriculture Land. *Land Degradation and development*, 197- 209
- Lakitan, B. 1996. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Lidar, S dan Mutryarny, E. 2017. Uji Pupuk hantu Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Selada Merah (*Lactuca sativa*). *Jurnal Ilmiah pertanian*, 13 (2): 89-96
- Lidar, S., & Mutryarny, E. 2018. Uji Pupuk hantu Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Selada Merah (*Lactuca sativa*). *Fakultas Pertanian, Universitas Lancang Kuning*, 13(2), 89-96.
- Monika, A., & Gani, Z. 2021. Pengaruh Pemberian Decanter Solid Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Pada Tanah Ultisol Di Polybag (Doctoral Dissertation, Agroekotnologi). Monika, A., & Gani, Z. (2021). Pengaruh Pemberian Decanter Solid Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Pada Tanah Ultisol Di Polybag (Doctoral Dissertation, Agroekotnologi).
- Mujahid, M. R. F., Amin, A., & Hariyadi, A. 2017. Biokonversi Tandan Kosong Kelapa Sawit Menggunakan *Trichoderma* Sp. Dan Larva Black Soldier Fly Menjadi Bahan Pakan Unggas. *J. Ilmu Produksi dan Teknol. Has. Peternak*, 5(1), 5-10.
- Mutryarny, E., & Lidar, S. 2016. Uji Pupuk hantu Dan Pupuk Npk Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Di Main Nursery. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 13(1), 31-38.

- Nababan P, 2019. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Npk Terhadap Pembibitan Tanaman Kakao. Abd El-Naby, S.K.M 2000. Effect of Banana Compost as Organic Manure on Growth, Nutrients status, Yield and Fruit Quality of Maghrabi Banana. *Assiut J. Agric. Sci.* (EGY), 31 (3): 101-114
- Nainggolan, G. A. 2023. Pengaruh Pemberian Efektif Mikroorganismen-4 (Em-4) Dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Pada Tanah Ultisol.G.
- Nangaro, R. A., Zetly, E., & Titah, T. 2021. Analisis kandungan bahan organik tanah di kebun tradisional desa sereh kabupaten kepulauan talaud. In *Cocos* (Vol. 3, No. 1).
- Nariratih, I., D.M.G Sitanggang. 2013. Ketersediaan Nitrogen pada Tiga Jenis Tanah Akibat Pemberian Tiga Bahan Organik dan Serapannya pada Tanaman Jagung. *Jurnal Online Agroetnologi*. 1(3): 479-488.
- Nariratih, I., Damanik, M. M. B. and Gantar, S. 2013. Ketersediaan Nitrogen Pada Tiga Jenis Tanah Akibat Pemberian Tiga Bahan Organik Dan Serapannya Pada Tanaman Jagung *Agroetnologi* , *Jurnal Universitas Sumatera Utara*, 1(3), pp. 479–488. doi: 10.32734/jaet.v1i3.2645.
- Newton, L., C. Sheppard, D. W. Watson, G Burtle, & R. Dove. 2005. Using the black soldier fly, *Hermetia illucens*, as a value-added tool for the management of swine manure. Report for The Animal and Poultry waste Management Center. North Carolina State University Raleigh.
- Nizori A, Tanjung OY, Ulyarti U, Arzita A, Lavlinesia L, dan Ichwan B, 2021. Pengaruh Lama Fermentasi Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Bubuk Kakao. *Jurnal pangan dan agroindustri*, 9(2):129-138
- Peni, D. M., Timung, A. P., Molebila, D., & Latuan, E. 2023. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Selada Dengan Memanfaatkan Pekarangan Di Desa Dulolong Kabupaten Alor.
- Putra, a. d., Danamik, M. M. B., & Hanum. H. 2014. Aplikasi pupuk urea dan kandang kambing untuk meningkatkan N total tanah pada inceptisol Kwala Bekala dan kaitannya terhadap pertumbuhan jagung (*Zea mays* L.) *AGROTEKNOLOGI*, 3(1)
- Rahmat, H. 2021. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Pupuk hantu Dan Dosis Residu Pupuk Kotoran Ayam Terhadap Produksi Tanaman Pare (*Momordica charantia*. l) (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).

- Rendy, P. 2014. Pemanfaatan Berbagai Sumber Pupuk Kandang sebagai Sumber N dalam Budidaya Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) di Tanah Berpasir. *Planta Tropika Journal of Agro Science*, 2(2), 125-132.
- Rihanna, S., Heddy, y. S., & Maghfoer, M. D. 2013. *Pertumbuhan dan hasil tanaman buncis (Phaseolus vulgaris L.) pada berbagai dosis pupuk kotoran kambing dan konsterasi zat pengatur tumbuh dekamon* (doctoral dissertation, Brawijaya University).
- Rinaldi, Mapeugau dan Maria F.S. 2012. Pengaruh Pemberian Trichokompos Kulit Buah Kopi Dengan Kadar Air Tanah Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao*) Di Polybag. Vol 1 No. 3
- Rukmana Rahmat. H dan Yudirachman. Herdi. H. 2016. Untung Selangit dari Agribisnis Kakao. Yogyakarta
- Salisbury, F.B dan C.W. Ross, 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid III. Institut Teknologi Bandung
- Sari, I., Santoso, B. B., Yakop, U. M., & Rahayu, S. 2022. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Guano dan Zat Pengatur Tumbuh “Hantu” terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Asal Biji (True Shallot Seed). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 1(3), 257-266.
- Saukani, A. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan Kapur Dolomit Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleracea var Botrytis* L.) Pada Tanah Gambut Pedalaman. Skripsi Universitas Muhammadiyah Palangkaraya.
- Supartha, I. N. Y., Wijana, G. E. D. E., & Adnyana, G. M. 2012. Aplikasi jenis pupuk organik pada tanaman padi sistem pertanian organik. *E-Jurnal agroekoteknologi tropika*, 1(2), 98-106.
- Sutanto,R.2002PenerapanPertanian Organik. Permasayarakatan Pengembangannya. dan Yogyakarta: Kanisius.
- Sujarwadi, I., & Badrudin, U. (2018). Pengaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) dan Macam Klon pada Perlakuan Stek Tanaman Teh (*Camellia sinensis* L.). *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 14(2).
- Tibe, Y.2019. Pengaruh Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk Organik Cair Super Natural Nutrition (SNN) terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L) Varietas Lokal. *Jurnal Agrifor*, 18(1), 155-166.
- Tohari, Y.2 2009. Kandungan Hara Pupuk Kandang. <http://tohari-yusuf.wordpress.com/2009/04/25/kandungan-hara-pupuk-kandang/>. Diakses pada 29 februari 2012.

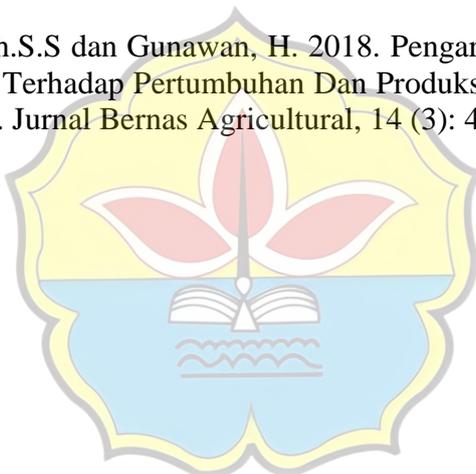
Wahyudi T dan Rahardjo P, 2008. *Sejarah dan Prospek*. Dalam Wahyudi T, Panggabean TR, dan Pujiyanto, 2008. *Panduan Lengkap Kakao: Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir*. Jakarta: Penebar Swadaya. P.11-37.

Warburton, K., & V. Hallaman. 2002. processing of material by the soldier fly, *Hermetia illucens*. In: Warburton K, McGarry UP, Ramage D. 2002. *Integrated Biosystem for Sustainable Development*. RIRDC Publication. Queensland.

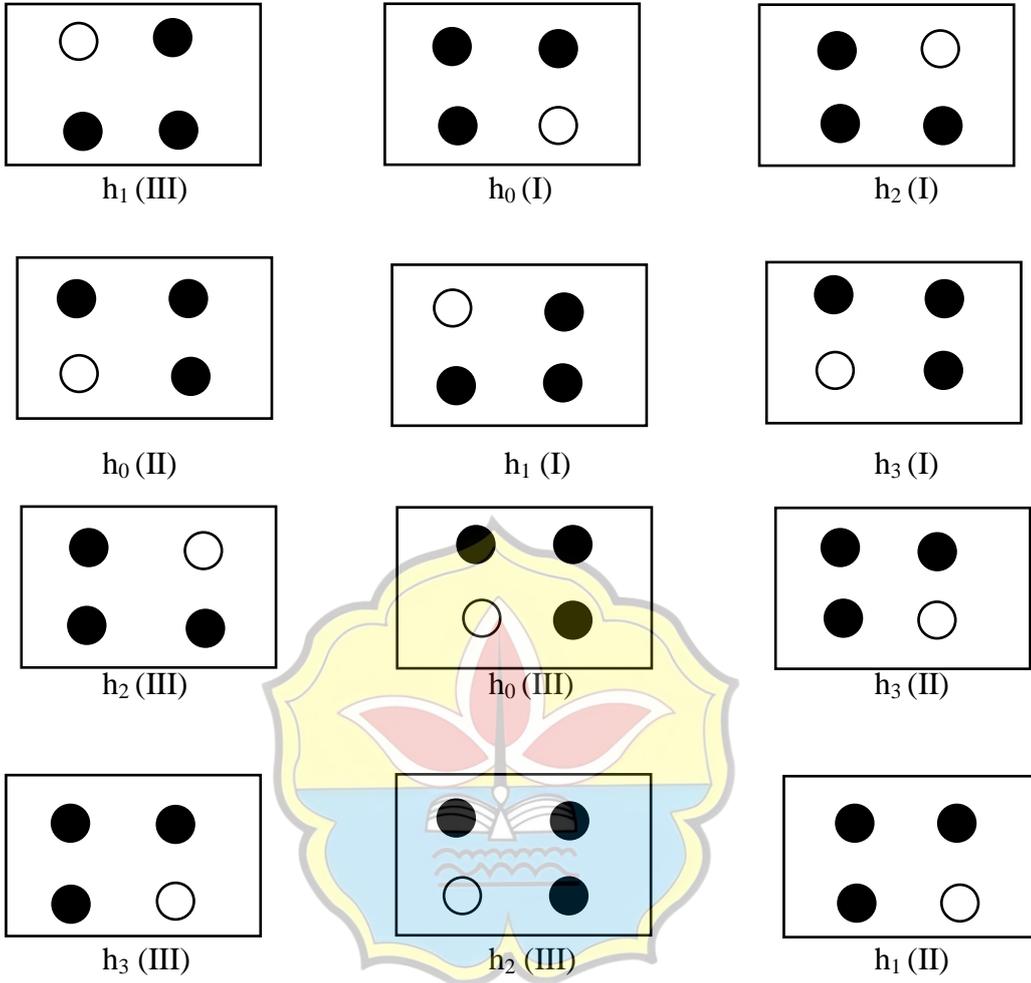
Wibowo, R. R. H. Strategi pemasaran pupuk organik cair pada PT. Bio Konversi Indonesia (Bachelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta)

Yuniarti. 2017. Pengaruh Pupuk Anorganik dan Pupuk Organik Cair Prosiding Seminar Nasional 2017 Fakultas Pertanian. 213-219.

Zuvijal, Y., Ningsih.S.S dan Gunawan, H. 2018. Pengaruh Dosis ZPT Hantu Dan Pupuk Npk Tawon Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi Pakchoy (*Brassica Rapa L*). *Jurnal Bernas Agricultural*, 14 (3): 444-55



Lampiran 1 : Lay Out Penelitian



keterangan :

● : tanaman sampel

○ : tanaman kontrol

h_0, h_1, h_2, h_3 : perlakuan

I,II,III : ulangan

Lampiran 2. Analisis statistika data pengamatan rata-rata Tinggi Tanaman bibit kakao(*Theobroma cacao* L) umur 3 bulan yang diberikan ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing(12 MST).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
H ₀	60,80	50,05	50,30	161,15	53,71
H ₁	60,55	66,03	66,80	193,38	64,46
H ₂	77,10	66,80	60,05	203,95	67,98
H ₃	76,69	70,60	72,80	220,09	73,36
Gran Total				778,57	
Rerata Umum				64,88	

$$FK = T_{ij}^2 : r \times t$$

$$= 778,57^2 : 3 \times 4$$

$$JKT = \sum Ti (Y_{ij}^2) - FK$$

$$= (60,80^2 + 50,05^2 + 50,30^2 + \dots + 72,80^2) - 50.514,27$$

$$= \mathbf{884,17}$$

$$JKP = (TA^2 : r) - FK$$

$$= (161,15^2 + 193,38^2 + 203,95^2 + 220,09^2 : 3) - 50.514,27$$

$$= \mathbf{619,18}$$

$$JKE = JKT - JKP$$

$$= 884,17 - 619,18$$

$$= \mathbf{264,99}$$

$$KTP = JKP : DBP$$

$$= \mathbf{619,18 : 3}$$

$$= \mathbf{206,39}$$

$$KTE = JKE : DBE$$

$$= 264,09 : 8$$

$$= \mathbf{33,12}$$

$$\begin{aligned}
 F \text{ Hitung} &= \text{KTP} : \text{KTE} \\
 &= 206,39 : 33,12 \\
 &= \mathbf{6,23}
 \end{aligned}$$

Analisis ragam rata-rata tinggi tanaman kakao (*Theobroma cacao* .L)

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel 5 %
Perlakuan	3	619,18	206,39	6,23*	4,07
Eror	8	264,99	33,12		
Total	11	884,17			

*= berbeda nyata pada taraf α 5%

$$\begin{aligned}
 KK &= \frac{\sqrt{KTE}}{Y} \times 100 \% \\
 &= \frac{\sqrt{33,12}}{64,88} \times 100\% \\
 &= \mathbf{8\%}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Sy &= \frac{\sqrt{KTE}}{\sqrt{\text{Ulangan}}} \\
 &= \frac{\sqrt{33,12}}{\sqrt{3}} \\
 &= \mathbf{3,32}
 \end{aligned}$$

Hasil uji DNMRT pengaruh pemberian ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing dengan dosis yang berbeda terhadap tinggi tanaman kakao (*Theobroma cacao* .L)

Jarak Nyata Terkecil	2	3	4	
SSR	3,261	3,398	3,475	
LSR	10,82	11,28	11,53	
Perlakuan	rata-rata	Beda dua rata-rata		
H ₃	73,36 a			
H ₂	67,98 a	5,38 ^{ns}		
H ₁	64,46 ab	3,52 ^{ns}	8,9 ^{ns}	
H ₀	53,71 b	10,27 ^{ns}	14,27*	19,65*

* = Berbeda nyata pada taraf 5%

ns = Berbeda tidak nyata

Lampiran 3. Analisis statistika data pengamatan rata-rata Diameter Batang bibit kakao (*Theobroma cacao* L) umur 3 bulan yang diberikan ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing (12 MST).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
H ₀	7,56	8,26	7,5	23,32	7,77
H ₁	7,96	8,9	7,9	24,76	8,25
H ₂	7,6	6,5	7,06	21,16	7,05
H ₃	9,06	7,9	8,23	25,19	8,39
Gran Total				94,43	
Rerata Umum				7,86	

$$\begin{aligned} \text{FK} &= T_{ij}^2 : r \times t \\ &= 94,43^2 : 3 \times 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \mathbf{743,08} \\ \text{JKT} &= T_i (Y_{ij}^2) - \text{FK} \\ &= (7,56^2 + 8,26^2 + 7,5^2 + \dots + 8,23^2) - 743,08 \\ &= \mathbf{5,607} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKP} &= (T_A^2 : r) - \text{FK} \\ &= (23,32^2 + 24,76^2 + 26,86^2 + 21,16^2 + 25,19^2 : 3) - 743,08 \\ &= \mathbf{3,302} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKE} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ &= 5,607 - 3,302 \\ &= \mathbf{2,306} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTP} &= \text{JKP} : \text{DBP} \\ &= 3,302 : 3 \\ &= \mathbf{1,101} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTE} &= \text{JKE} : \text{DBE} \\ &= 2,306 : 8 \\ &= \mathbf{0,288} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F Hitung} &= \text{KTP} : \text{KTE} \\ &= 1,101 : 0,288 \\ &= \mathbf{3,819} \end{aligned}$$

Analisis ragam rata-rata diameter batang kakao (*Theobroma cacao* .L)

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel 5 %
Perlakuan	3	3,302	1,101`	3,819 ^{ns}	4,07
Eror	8	2,306	0,288		
Total	11	5,607			

ns = berbeda tidak nyata pada taraf α 5%

$$\begin{aligned}
 KK &= \frac{\sqrt{KTE}}{Y} \times 100 \% \\
 &= \frac{\sqrt{0,288}}{7,86} \times 100\% \\
 &= \mathbf{6\%}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Sy &= \frac{\sqrt{KTE}}{\sqrt{\text{Ulangan}}} \\
 &= \frac{\sqrt{0,288}}{\sqrt{3}} \\
 &= \mathbf{0,3}
 \end{aligned}$$

Hasil uji DNMRT pengaruh pemberian ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing dengan dosis yang berbeda terhadap diameter batang tanaman kakao (*Theobroma cacao* .L)

Jarak Nyata Terkecil	2	3	4
SSR	3,261	3,398	3,475
LSR	0,97	1,01	1,04
Perlakuan	rata-rata	Beda dua rata-rata	
H ₃	8,39 a		
H ₁	8,25 a	0,14 ^{ns}	
H ₀	7,77 ab	0,48 ^{ns}	0,62 ^{ns}
H ₂	7,05 b	0,72 ^{ns}	1,2 [*]
			1,34 [*]

* = Berbeda nyata pada taraf 5%

ns = Berbeda tidak nyata

Lampiran 4. Analisis statistika data pengamatan rata-rata bobot kering akar bibi kakao (*Theobroma cacao* L) umur 3 bulan yang diberikan ZPT hantu dan pupuk kandang kambing (12 MST).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
H ₀	1,57	2,56	2,3	6,43	2,14
H ₁	1,87	2,67	1,45	5,99	1,99
H ₂	1,62	1,93	1,92	5,47	1,82
H ₃	3,51	4,12	1,79	9,42	3,14
Gran Total				27,31	
Rerata Umum				2,27	

Lampiran 4. Analisis statistika data pengamatan rata-rata bobot kering akar bibi kakao (*Theobroma cacao* L) umur 3 bulan yang diberikan ZPT hantu dan pupuk kandang kambing (12 MST). (Data Transformasi ($\sqrt{x+0.5}$))

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
H ₀	1,44	1,75	1,67	4,86	1,62
H ₁	1,54	1,78	1,40	4,72	1,57
H ₂	1,46	1,56	1,56	4,57	1,52
H ₃	2,00	2,15	1,51	5,67	1,89
Gran Total				19,81	
Rerata Umum				1,65	

$$FK = T_{ij}^2 : r \times t$$

$$= 19,81^2 : 3 \times 4$$

$$JKT = \sum T_i (Y_{ij}^2) - FK$$

$$= (1,44^2 + 1,75^2 + 1,67^2 + \dots + 1,51^2) - 32,70$$

$$= \mathbf{0,590}$$

$$JKP = (\sum T_A^2 : r) - FK$$

$$= (4,86^2 + 4,72^2 + 4,57^2 + 5,67^2 + : 3) - 0,590$$

$$= \mathbf{0,234}$$

$$JKE = JKT - JKP$$

$$= 0,590 - 0,234$$

$$= \mathbf{0,356}$$

$$KTP = JKP : DBP$$

$$= 0,234 : 3$$

$$= \mathbf{0,078}$$

$$KTE = JKE : DBE$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,356 : 8 \\
 &= \mathbf{0,045} \\
 \text{F Hitung} &= \text{KTP} : \text{KTE} \\
 &= 0,078 : 0,045 \\
 &= \mathbf{1,751}
 \end{aligned}$$

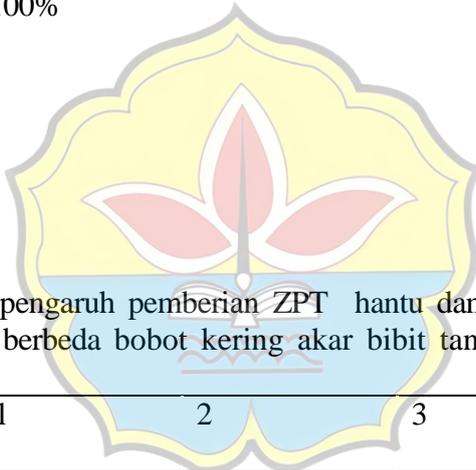
Analisis ragam rata-rata bobot kering akar bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao* .L)

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel 5 %
Perlakuan	3	0,234	0,078	1,751 ^{ns}	4,07
Eror	8	0,356	0,045		
Total	11	0,590			

ns = berbeda tidak nyata pada taraf α 5%

$$\begin{aligned}
 \text{KK} &= \frac{\sqrt{\text{KTE}}}{Y} \times 100 \% \\
 &= \frac{\sqrt{0,045}}{1,65} \times 100\% \\
 &= \mathbf{12\%}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Sy} &= \frac{\sqrt{\text{KTE}}}{\sqrt{\text{Ulangan}}} \\
 &= \frac{0,045}{\sqrt{3}} \\
 &= \mathbf{0,12}
 \end{aligned}$$



Hasil uji DNMRT pengaruh pemberian ZPT hantu dan pupuk kandang kambing dengan dosis yang berbeda bobot kering akar bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao* .L)

Jarak Nyata Terkecil	2	3	4	
SSR	3,261	3,398	3,475	
LSR	0,39	0,40	0,41	
Perlakuan	rata-rata		Beda dua rata-rata	
H ₃	1,89 a			
H ₀	1,62 a	0,27 ^{ns}		
H ₁	1,57 a	0,05 ^{ns}	0,32 ^{ns}	
H ₂	1,52 a	0,05 ^{ns}	0,1 ^{ns}	0,37 ^{ns}

* = Berbeda nyata pada taraf 5%

ns = Berbeda tidak nyata

Lampiran 5. Analisis statistika data pengamatan rata-rata Berat kering tajuk bibit kakao (*Theobroma cacao* L) umur 3 bulan yang diberikan ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing(12 MST)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
H ₀	4,05	7,10	7,06	18,21	6,07
H ₁	5,95	7,02	4,33	17,3	5,7
H ₂	6,27	6,73	5,68	18,68	6,22
H ₃	6,17	10,69	5,21	22,07	7,35
Gran Total				76,26	
Rerata Umum				6,35	

Lampiran 5. Analisis statistika data pengamatan rata-rata Berat kering tajuk bibit kakao (*Theobroma cacao* L) umur 3 bulan yang diberikan ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing(12 MST). (Data Transformasi ($\sqrt{x+0.5}$))

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
H ₀	2,13	2,76	2,75	7,64	2,55
H ₁	2,54	2,74	2,20	7,48	2,49
H ₂	2,60	2,69	2,49	7,78	2,59
H ₃	2,58	3,35	2,39	8,32	2,77
Gran Total				31,21	
Rerata Umum				2,60	

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= T_{ij}^2 : r \times t \\
 &= 31,21^2 : 3 \times 4 \\
 &= \mathbf{81,17} \\
 \text{JKT} &= T_i (Y_{ij}^2) - \text{FK} \\
 &= (2,13^2 + 2,76^2 + 2,75^2 + \dots + 2,39^2) - 81,17 \\
 &= \mathbf{1,079} \\
 \text{JKP} &= (T_A^2 : r) - \text{FK} \\
 &= (7,64^2 + 7,48^2 + 7,78^2 + 8,32^2 : 3) - 81,17 \\
 &= \mathbf{0,133} \\
 \text{JKE} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 1,079 - 0,133 \\
 &= \mathbf{0,946} \\
 \text{KTP} &= \text{JKP} : \text{DBP} \\
 &= 0,133 : 3 \\
 &= \mathbf{0,044} \\
 \text{KTE} &= \text{JKE} : \text{DBE} \\
 &= 0,946 : 8 \\
 &= \mathbf{0,118}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{F Hitung} &= \text{KTP} : \text{KTE} \\
 &= 0,044 : 0,118 \\
 &= \mathbf{0,374}
 \end{aligned}$$

Analisis ragam rata-rata berat kering tajuk bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao* .L)

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel 5 %
Perlakuan	3	0,133	0,044	0,374 ^{ns}	4,07
Eror	8	0,946	0,118		
Total	11	1,079			

ns = berbeda tidak nyata pada taraf α 5%

$$\begin{aligned}
 \text{KK} &= \frac{\sqrt{0,118}}{2,60} \times 100 \% \\
 &= \frac{0,34}{2,60} \times 100\% \\
 &= \mathbf{13\%}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Sy} &= \frac{\sqrt{\text{KTE}}}{\sqrt{\text{Ulangan}}} \\
 &= \frac{0,118}{\sqrt{3}} \\
 &= \mathbf{0,19}
 \end{aligned}$$

Hasil uji DNMRT pengaruh pemberian ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing dengan dosis yang berbeda terhadap bobot kering tajuk tanaman kakao (*Theobroma cacao* .L)

Jarak Nyata Terkecil		2	3	4
SSR		3,261	3,398	3,475
LSR		0,61	0,64	0,66
Perlakuan	rata-rata		Beda dua rata-rata	
H ₃	2,77 a			
H ₂	2,59 a	0,18 ^{ns}		
H ₀	2,55 a	0,04 ^{ns}	0,22 ^{ns}	
H ₁	2,49 a	0,06 ^{ns}	0,1 ^{ns}	0,28 ^{ns}

* = Berbeda nyata pada taraf 5%

ns = Berbeda tidak nyata

Lampiran 6. Analisis statistika data pengamatan rata-rata indeks kualitas bibit kakao (*Theobroma cacao* L) umur 3 bulan yang diberikan ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing (12 MST).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
H ₀	0,52	1,09	0,95	2,56	0,85
H ₁	0,72	0,96	0,50	2,18	0,72
H ₂	0,56	0,65	0,66	1,87	0,62
H ₃	0,94	1,2	0,59	2,73	0,91
Gran Total				9,34	
Rerata Umum				0,77	

Lampiran 6. Analisis statistika data pengamatan rata-rata indeks kualitas bibit kakao (*Theobroma cacao* L) umur 3 bulan yang diberikan ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing (12 MST). Data Transformasi ($\sqrt{x+0.5}$)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
H ₀	0,84	1,13	1,06	3,04	1,01
H ₁	0,94	1,08	0,82	2,84	0,95
H ₂	0,83	0,88	0,91	2,62	1,31
H ₃	01,11	1,23	0,87	3,21	1,07
Gran Total				11,71	
Rerata Umum				1,09	

$$FK = T_{ij}^2 : r \times t$$

$$= 11,71^2 : 3 \times 4$$

$$= \mathbf{11,42}$$

$$JKT = T_i (Y_{ij}^2) - FK$$

$$= (0,84^2 + 1,13^2 + 1,06^2 + \dots + 0,87^2) - 11,42$$

$$= \mathbf{0,214}$$

$$JKP = (T_A^2 : r) - FK$$

$$= (3,04^2 + 2,84^2 + 2,62^2 + 3,21^2 : 3) - 11,42$$

$$= \mathbf{0,064}$$

$$JKE = JKT - JKP$$

$$= 0,214 - 0,064$$

$$= \mathbf{0,150}$$

$$KTP = JKP : DBP$$

$$= 0,064 : 3$$

$$= \mathbf{0,021}$$

$$KTE = JKE : DBE$$

$$= 0,150 : 8$$

$$\begin{aligned}
 &= \mathbf{0,019} \\
 \text{F Hitung} &= \text{KTP} : \text{KTE} \\
 &= 0,021 : 0,019 \\
 &= \mathbf{0,140}
 \end{aligned}$$

Analisis ragam rata-rata indeks kualitas bibit (*Theobroma cacao* .L)

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel 5 %
Perlakuan	3	0,06	0,021	1,140 ^{ns}	4,07
Eror	8	0,150	0,019		
Total	11	0,214			

ns= berbeda tidak nyata pada taraf α 5%

$$\begin{aligned}
 \text{KK} &= \frac{\sqrt{0,019}}{1,09} \times 100 \% \\
 &= \frac{0,13}{1,09} \times 100\% \\
 &= \mathbf{11\%}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Sy} &= \frac{\sqrt{0,019}}{\sqrt{3}} \\
 &= \mathbf{0,07}
 \end{aligned}$$

Hasil uji DNMRT pengaruh pemberian ZPT Hantu dan pupuk kandang kambing dengan dosis yang berbeda terhadap indeks kualitas bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao* .L)

Jarak Nyata Terkecil		2	3	4
SSR		3,261	3,398	3,475
LSR		0,22	0,23	0,24
Perlakuan	rata-rata		Beda dua rata-rata	
H ₂	1,31 a			
H ₃	1,07 ab	0,24 *		
H ₀	1,01 ab	0,06 ^{ns}	0,3 ^{ns}	
H ₁	0,95 ab	0,06 ^{ns}	0,12 ^{ns}	0,36 *

* = Berbeda nyata pada taraf 5%

ns = Berbeda tidak nyata

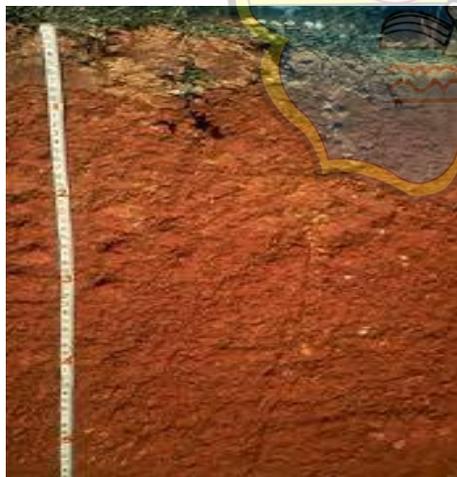
Lampiran 7 : Dokumentasi penelitian



Gambar 1 : ZPT Hantu



Gambar 2 : pupuk kandang kambing



Gambar 3 : tanah ultisol



Gambar 4 : bibit kakao



Gamabr 5 : pencampuran media tanam



Gambar 6 : penanaman bibit



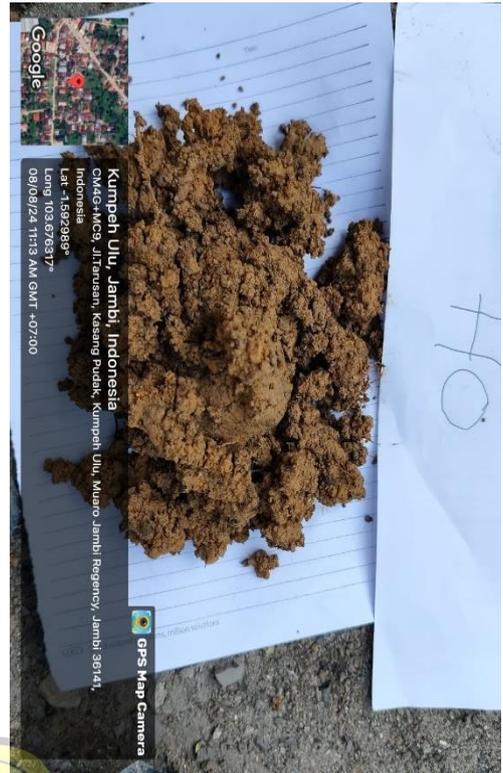
Gambar 7 : penyemprotan



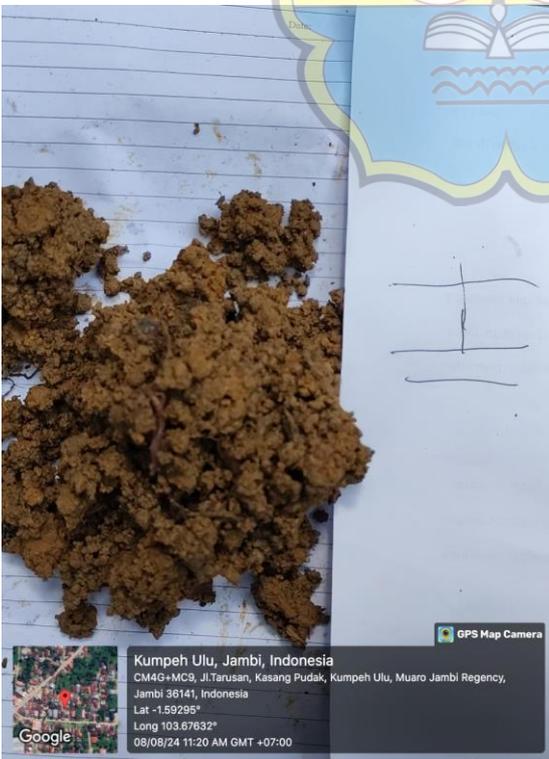
Gambar 8 : pengukuran tinggi tanaman



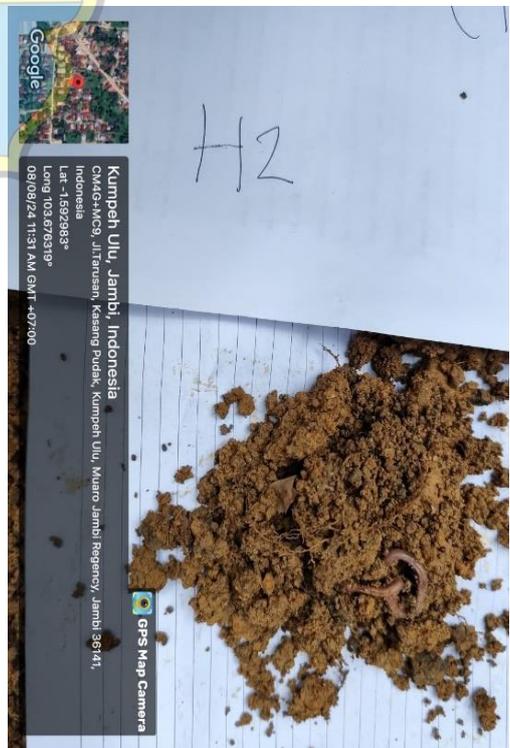
Gambar 9 : pengukuran diameter batang



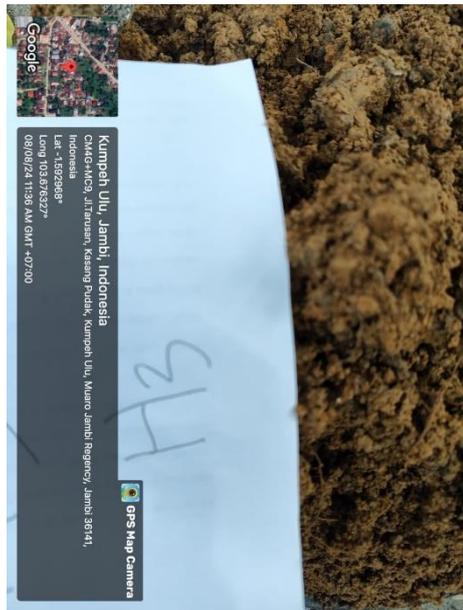
Gambar 10 : tanah akhir H0



Gambar 11 : tanah akhir H1



Gambar 12 : tanah akhir H2



Gambar 13 : tanah akhir H3



Gambar 14 : bibit tanaman akhir H0



Gambar 15 : bibit tanaman akhir H1



Gambar 16 : bibit tanaman akhir H2



Gambar 17 : bibit tanaman akhir H3

Gambar 18 : mengering anginkan bibit



Gambar 19 : Memisahkan Tajuk Dan Akar

Gambar 20 : Pengovenan Tajuk Dan Akar



Gambar 21 : Penimbangan Tajuk



Gambar 22 : Penimbangan Akar



Gambar 23 : Bibit Setelah Dioven

Lampiran 8. Hasil analisis kimia tanah awal



KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN STANDARDISASI INSTRUMEN PERTANIAN
LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH DAN PUPUK
BALAI PENERAPAN STANDAR INSTRUMEN PERTANIAN JAMBI

JL. SAMARINDA NO. 11 PAAL LIMA KOTABARU KOTAK POS 118 – JAMBI 36128
 JL. RAYA JAMBI – TEMPINO KM. 16 DESA PONDOK MEJA – JAMBI
 TELEPON : (0741) 40174, FAKSIMILI : (0741) 40413
 WEBSITE: jambi.bsip.pertanian.go.id E-MAIL: bsip.jambi@pertanian.go.id

LAPORAN HASIL PENGUJIAN
 Nomor : 004.Lab.tan/IV/2024

Nama Pemilik : Lusi Syahnanda Putri
 Alamat Pemilik : Jambi
 Jenis Sampel : Tanah Ultisol
 Jumlah Sampel : 1 Contoh
 Pengambil Sampel : Diambil Sendiri
 Tanggal Penerimaan Sampel : 31 Januari 2024

No	Kode Sampel	pH H ₂ O	pH KCl	C organik	N Total	K HCl 25%
				%		(mg K ₂ O 100g-1)
1	Tanah Ultisol	3,22	2,99	2,34	0,07	3,96

No	Kode Sampel	P-Bray	KTK	K-dd
		ppm	cmol(+)/kg	cmol(+)/kg
1	Tanah Ultisol	7,35	16,25	0,01

*nd = no detection



Jambi, 2 April 2024
 an. Penanggung Jawab Teknis,
 Pervelia

[Signature]
 Della Damayanti, S.Si
 NIP. 19950806 202012 2 006

 Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 9. Hasil analisis pupuk kandang kambing



KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN STANDARDISASI INSTRUMEN PERTANIAN
LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH DAN PUPUK
BALAI PENERAPAN STANDAR INSTRUMEN PERTANIAN JAMBI

JL. SAMARINDA NO. 11 PAAL LIMA KOTABARU KOTAK POS 118 – JAMBI 36128
JL. RAYA JAMBI – TEMPINO KM.16 DESA PONDOK MEJA – JAMBI
TELEPON : (0741) 40174, FAKSIMILI : (0741) 40413
WEBSITE: jambi.bsip.pertanian.go.id E-MAIL: bsip.jambi@pertanian.go.id

LAPORAN HASIL PENGUJIAN Nomor : 006.Lab.pop/IV/2024

Nama Pemilik : Dwi Nanda Syafitri
Alamat Pemilik : Jambi
Jenis Sampel : Pupuk Kandang Kambing
Jumlah Sampel : 1 Contoh
Pengambil Sampel : Diambil Sendiri
Tanggal Penerimaan Sampel : 31 Januari 2024

No	Kode Sampel	pH H ₂ O	C Organik	N Total	P Total	K Total	C/N
1	Pupuk Kandang Kambing	7,2	36,17	2,36	0,14	0,28	15,35

*nd = no detection

Jambi, 4 April 2024
an. Penanggung Jawab Teknis,
Penyelia

Della Damayanti, S.Si
NIP. 19950806 202012 2 006

Lampiran 10. Hasil analisis akhir media tanam



KEMENTERIAN PERTANIAN
 BADAN STANDARDISASI INSTRUMEN PERTANIAN
 LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH DAN PUPUK
 BALAI PENERAPAN STANDAR INSTRUMEN PERTANIAN JAMBI
 JL. SAMARINDA NO. 11 PAAL LIMA KOTABARU KOTAK POS 118 – JAMBI 36128
 JL. RAYA JAMBI – TEMPINO KM.16 DESA PONDOK MEJA – JAMBI
 TELEPON : (0741) 40174, FAKSIMILI : (0741) 40413
 WEBSITE: jambi.bsip.pertanian.go.id E-MAIL: bsiptjambi@pertanian.go.id

LAPORAN HASIL PENGUJIAN
 Nomor : 135.Lab.tan/IX/2024

Nama Pemilik : Dwi Nanda Syafitri
 Alamat Pemilik : Sungai Kambang
 Jenis Sampel : Tanah
 Jumlah Sampel : 4 Contoh
 Pengambil Sampel : Diambil Sendiri
 Tanggal Penerimaan Sampel : 9 Agustus 2024

No	Kode Sampel	pH H ₂ O	C organik	N Total	P Bray (P ₂ O ₅ tersedia)	C/N
			%			
1	H0	5,33	1,85	0,01	9,83	130,18
2	H1	4,66	1,79	0,09	14,03	20,94
3	H2	4,05	2,11	0,07	14,99	31,91
4	H3	3,93	2,32	0,01	27,77	247,78

*nd = no detection

Jambi, 5 September 2024
 an. Penanggung Jawab Teknis,
 Penyelia

 Della Damayanti, S.Si
 NIP. 19950806 202012 2 006

Lampiran 11. Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah

**Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah
(LPT, 1983)**

Sifat Tanah	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi		Satuan
					7.6-8.5	>8.5	
pH H ₂ O	<4.5 <i>sangat masam</i>	4.5 - 5.5 <i>masam</i>	5.5 - 6.5 <i>agak masam</i>	6.6 - 7.5 <i>netral</i>	7.6-8.5 <i>agak alkalis</i>	>8.5 <i>alkalis</i>	Rasio 1:1
C-org	<1.00	1.00 - 2.00	2.01 -3.00	3.01 - 5.00	>5.00		%
N-Total	<0.10	0.10 - 0.20	0.21 -0.50	0.51 - 0.75	>0.75		%
C/N	<5	5 - 10	11 - 15	16 - 25	>25		---
P-Total (25% HCl)	<10 <4.4	10 - 20 4.4 - 8.8	21 - 40 9.2 - 17.5	41 - 60 17.9 - 26.2	>60 >26.2		mg.kg ⁻¹ P ₂ O ₅ mg.kg ⁻¹ P
P-Bray-I	<10 <4.4	10 - 15 4.4 - 6.6	16 - 25 7.0 - 11.0	26 - 35 11.4 - 15.3	>35 >15.3		mg.kg ⁻¹ P ₂ O ₅ mg.kg ⁻¹ P
P-Olsen	<10 <4.4	10 - 25 4.4 - 11.0	26 - 45 11.4-19.6	46 - 60 20.1- 26.2	>60 >26.2		mg.kg ⁻¹ P ₂ O ₅ mg.kg ⁻¹ P
K-Total	<10 <8	10 - 20 8 - 17	21 - 40 18 - 33	41 - 60 34 - 50	>60 >50		mg.kg ⁻¹ K ₂ O mg.kg ⁻¹ K
Kation-Kation Basa:							
• K	<0.1	0.1 - 0.2	0.3 - 0.5	0.6 - 1.0	>1.0		Cmol.Kg ⁻¹
• Na	<0.1	0.1 - 0.3	0.4 - 0.7	0.8 - 1.0	>1.0		Cmol.Kg ⁻¹
• Ca	<2	2 - 5	6 - 10	11 - 20	>20		Cmol.Kg ⁻¹
• Mg	<0.4	0.4 - 1.0	1.1 - 2.0	2.1 - 8.0	>8.0		Cmol.Kg ⁻¹
KTK	<5	5 - 16	17 - 24	25 - 40	>40		Cmol.Kg ⁻¹
Kej. Al	<10	10 - 20	21 - 30	31 - 60	>60		%
KB	<20	20 - 35	36 - 50	51 - 70	>70		%
EC*)	---	<8	8 - 15	>15	---		MmHos.Cm ⁻² MS.Cm ⁻¹
Sifat Tanah	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi		Satuan

*) Tambahan

RIWAYAT HIDUP



Dwi Nanda Syafitri lahir di Nipah Panjang pada tanggal 22 November 2002. Penulis merupakan anak ke dua dari pasangan Bapak Nasrul Ihwan dan Ibu Ratiah. Pada tahun 2014 penulis menyelesaikan pendidikan awal sekolah dasar di SDN 179/X Nipah Panjang, kemudian pada tahun 2016 penulis telah menyelesaikan pendidikan MTsN Kuala Tungkal 1 Nipah Panjang, kemudian pada tahun 2020 berhasil

menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas MAN Model Jambi, pada tahun 2020 penulis melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi Swasta Universitas Batanghari Jambi di Fakultas Pertanian program studi Agroteknologi. Pada tanggal 06 Februari 2024 penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Semau, Kabupaten Tanjung Jabung Barat. Dan pada tanggal 01 November penulis dinyatakan lulus dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian (S1).

