

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN BERBAGAI PUPUK KOTORAN TERNAK
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao. L*)**

Oleh:

AMENG ARI SAPUTRA
NPM.160101005



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TELUK KUANTAN
2022**

**PENGARUH PEMBERIAN BERBAGAI PUPUK KOTORAN TERNAK
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao. L*)**

SKRIPSI

Oleh:

AMENG ARI SAPUTRA
NPM.160101005

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelara Sarjana Pertanian*

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TELUK KUANTAN
2022**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI (UNIKS)
TELUK KUANTAN**

Kami dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang ditulis oleh:

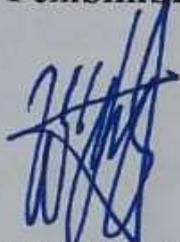
AMENG ARI SAPUTRA

**Pengaruh Pemberian Berbagai Pupuk Kotoran Ternak Terhadap
Pertumbuhan Bibit Kakao (*theobroma cacao. l*)**

Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian

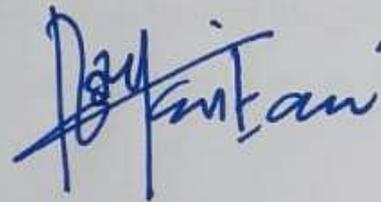
MENYETUJUI

Pembimbing I



WAHYUDI, SP., MP
NIDN. 1015018802

Pembimbing II



A. HAITAMI, SP., MP
NIDN. 1017018204

TIM PENGUJI

Ketua

Sekretaris

Anggota

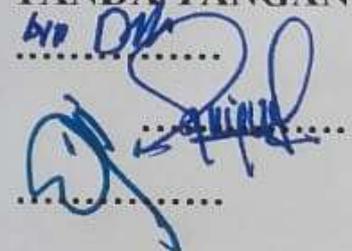
NAMA

Pebra Hariansyah, SP., MP

Tri Nopsagiarti, SP., M.Si

Seprido, S.Si., M.Si

TANDA TANGAN



**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Kuantan Singingi**



SEPRIDO, S.Si., M.Si
NIDN. 1025098802

**Ketua Program Studi
Agroteknologi**



DESTA ANDRIANI, SP., M.Si
KE NIDN. 1030129002

PENGARUH PEMBERIAN BERBAGAI PUPUK KOTORAN TERNAK TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao. L*)

Ameng Ari Saputra dibawah bimbingan
Wahyudi dan A. Haitami
Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Islam Kuantan Singingi

ABSTRAK

Pengembangan tanaman kakao di Kabupaten Kuantan Singingi membutuhkan bibit yang baik dan berkualitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang sebagai media tanam terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao. L*) di pembibitan. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Cengar, Kecamatan Kuantan Mudik, Kabupaten Kuantan Singingi. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial yang terdiri dari 5 taraf perlakuan yaitu R0 = kontrol (tanpa perlakuan), R1 = kotoran ternak sapi, R2 = kotoran ternak kambing, R3 = kotoran ternak ayam, R4 = kotoran ternak kerbau. Dimana masing-masing terdiri dari 4 kelompok. Dengan demikian penelitian ini terdiri dari 20 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 8 tanaman, 6 diantaranya disediakan sebagai tanaman sampel. Jadi jumlah tanaman keseluruhan 160 tanaman. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman (25,06), jumlah daun, (8,95) dan diameter batang (5,53). Tetapi tidak berbeda nyata pada parameter berat basah dan volume akar. Perlakuan yang terbaik terdapat pada perlakuan R1 dengan tinggi tanaman 25.06 cm, untuk jumlah daun perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan R2 dengan nilai 8.95 helai, sedangkan untuk diameter batang perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan R1 dengan nilai 5.53 mm.

Kata kunci: kakao, pertumbuhan, pupuk

PERSEMBAHAN



Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Shalawat dan salam senantiasa kepada Rasulullah SAW yang mengantarkan manusia dari zaman kegelapan ke zaman yang terang benderang ini. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi Sebagian syarat-syarat guna mencapai gelar Sarjana Pertanian di Program Studi Agroteknologi Universitas Islam Kuantan Singingi.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada:

1. Kedua orang tua, ayahanda tercinta Arizal dan ibunda tersayang Yumaili yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil serta doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis.
2. Segenap keluarga, abang dan teman yang telah menyemangati dan membantu penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Seprido, S.Si., M.Si selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Kuantan Singingi.
4. Ibu Desta Andriani, SP, M.Si selaku Ketua Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Islam Kuantan Singingi.
5. Bapak Wahyudi, SP., MP selaku dosen Pembimbing I yang telah berkenan memberikan tambahan ilmu dan solusi pada setiap permasalahan atas kesulitan dalam penulisan skripsi ini.
6. Bapak A.Haitami, SP., MP selaku dosen Pembimbing II yang telah bersedia membimbing dan mengarahkan penulis selama Menyusun skripsi dan

memberikan banyak ilmu serta solusi pada setiap permasalahan atas kesulitan dalam penulisan skripsi ini.

7. Seluruh Bapak/Ibu dosen Fakultas Pertanian yang telah memberikan pengetahuan yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan.
8. Teman-teman satu organisasi di Himpunan Mahasiswa Islam Cabang Kuantan Singingi, Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian, serta Himpunan Mahasiswa Agroteknologi Universitas Islam Kuantan Singingi, salam perjuangan.
9. Almamater tercinta Universitas Islam Kuantan Singingi.

Teluk Kuantan, 06 November 2022

Penulis

Ameng Ari Saputra

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas ekspor yang mampu memberikan kontribusi dalam upaya peningkatan devisa Indonesia. Komoditas kakao menempati peringkat ketiga ekspor sektor perkebunan dalam menyumbang devisa Negara, setelah komoditas CPO dan karet. Kakao juga memiliki pasar yang cukup stabil dan harga yang relatif mahal (Suryani dan Zulfebriansyah,2007).

Saat ini luas areal tanaman kakao di Indonesia mencapai 1,44 juta hektar, dengan produksi sekitar 779,186 ton. Sementara ekspor kakao tahun 2007 mencapai 665.429 ton dengan nilai US\$ 950 juta. Indonesia merupakan produsen kakao terbesar kedua di dunia setelah pantai gading. Sementara luas tanaman kakao seluruh Indonesia mencapai 1,44 juta hektar. Salah satu kabupaten di riau yang banyak melakukan budidaya kakao adalah di kabupaten kuantan singingi dengan luas lahan 2.229,68 hektar (Dinas Perkebunan Kuantan Singingi, 2015).

Menurut data Dinas Perkebunan Kabupaten Kuantang Singingi (2020). Pada Tahun 2015 luas areal perkebunan kakao adalah 2.229,68 dengan produksi mencapai 660 ton/ha/th. pada tahun 2016 luas areal 2.470,95 ha dengan produksi mencapai 671,77 ton/ha/th. Pada tahun 2017 luas areal 2.571,35 ha dengan produksi mencapai 665,65 ton/ha/th. pada tahun 2018 luas areal 2.211,24 ha dengan produksi mencapai 666,86 ton/ha/th, dan pada tahun 2019 luas areal perkebunan kakao terus meningkat sebesar 2.231,59 ha dengan produksi mencapai 672,99 ton/ha/th. Jika dilihat dari data tersebut produksi kakao di kabupaten kuantan singingi masih tergolong fluktuasi.

Kabupaten Kuantan Singingi merupakan daerah yang didominasi oleh tanah Podsolik Merah Kuning (PMK). Tanah PMK sering identikkan dengan tanah yang tidak subur, tetapi sesungguhnya bisa dimanfaatkan untuk media pembibitan, asalkan dilakukan pengelolaan yang memperhatikan masalah yang ada. Beberapa masalah yang umum pada tanah PMK adalah kemasaman tanah yang tinggi, kandungan bahan organik yang rendah, serta miskin hara makro (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk memperbaiki tanah PMK adalah dengan cara memberikan pupuk kandang. Dimana pupuk kandang ini dapat menambahkan bahan organik kepada tanah PMK. Dengan ditamhkannya bahan organik kedalam tanah PMK maka pupuk kandang itu bisa memperbaiki sifat fisik tanah, kimia tanah, dan meningkatkan aktivitas mikrobiologi tanah (Syekhfani, 2000).

Pupuk kandang dapat digolongkan ke dalam pupuk organik yang memiliki kelebihan, beberapa kelebihan pupuk kandang sehingga sangat disukai para petani seperti, memperbaiki struktur dan tekstur tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap air, menaikkan kondisi kehidupan di dalam tanah dan sebagai sumber zat makanan bagi tanaman.

Ada beberapa jenis pupuk kandang yang biasa di gunakan untuk pertumbuhan tanaman kakao seperti sapi, kambing, ayam dan kerbau, dimana masing masing pupuk ini memiliki kelebihannya masing masing.

Pupuk kandang sapi memiliki kandungan unsur hara makro seperti 0,5 % Nitrogen (N), 0,25% Fospor (P), dan 0,5% Kalium (K) dengan kadar air 0,5% yang mempunyai keistimewaan lain yaitu memperbaiki sifat fisik tanah seperti

permeabilitas tanah, porositas tanah, struktur tanah, daya menahan air dan kation-kation tanah (Gonggo, 2005).

Pupuk kandang kambing mengandung (N) 0,60%, (F) 0,30% dan (K) 0,17% lebih tinggi dibandingkan dengan kotoran sapi, secara itu pupuk kandang kambing bisa memperbaiki, tekstur tanah, permeabilitas tanah, stabilitas agregat tanah, distribusi ukuran pori tanah, pori drainase, pori air tersedia, dan kadar air tanah (Pranata, 2010).

Pupuk kandang ayam mengandung 2,79% (N), 0,52% (P₂O₅), 2,29% (K₂O), secara itu pupuk kandang ayam bisa memperbaiki, tekstur tanah, permeabilitas tanah, stabilitas agregat tanah, distribusi ukuran pori tanah, pori drainase, pori air tersedia, dan kadar air tanah. (Mariono, 2012)

Pupuk kandang kerbau memiliki kelebihan sebagai sumber bahan organik yang meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman 0,25% (N), 0,18% (F), 0,17% (K), 0,4% CaO dan 81% kadar air, secara itu pupuk kandang kerbau bisa memperbaiki terjadinya penurunan kesuburan tanah, menambah ketersediaan unsur hara, dan dan mampu mendorong perkembangan tanaman. (Hartatik dan Wijidowati 2006).

Berdasarkan uraian di atas, dilakukan penelitian “Pengaruh pemberian berbagai pupuk kandang terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.)”.

1.2 Tujuan penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai pupuk kotoran ternak terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.).

1.3 Manfaat Penelitian

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Universitas Islam Kuantan Singingi dan juga sebagai sumbangan pemikiran bagi pihak yang membutuhkan terutama budidaya kakao dengan media tanam menggunakan pupuk kandang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Tanaman Kakao

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) berasal dari hutan-hutan tropis di Amerika Tengah dan di Amerika Selatan bagian Utara. Penduduk yang pertama kali mengusahakan tanaman kakao serta menggunakannya sebagai bahan makanan dan minuman adalah Suku Indian Maya dan Suku Astek (*Aztec*). Kakao mulai di perkenalkan oleh orang-orang Spanyol ke Indonesia pada tahun 1560 di Minahasa, Sulawesi Utara. Pada tahun 1825-1838 Indonesia telah mengekspor sebanyak 92 ton kakao dari pelabuhan Manado ke Manila. Nilai ekspor itu di kabarkan menurun karena adanya serangan hama pada tanaman kakao. Namun pada tahun 1919 Indonesia masih mampu mengekspor 30 ton kakao, tetapi pada tahun 1928 ekspor itu akhirnya terhenti. Pada tahun 1859 sudah terdapat 10.000-12.000 tanaman kakao di Ambon dan menghasilkan 11,6 ton kakao (Wahyudi *et al.*, 2008).

Menurut Sunanto (1992) sistematika tanaman kakao adalah sebagai berikut: Kingdom *Plantae*, Divisi *Spermatophyta*, Class *Dicotyledoneae*, Ordo *Malvales*, Family *Sterculiaceae*, Genus *Theobroma*, Species *Theobroma cacao* L.

Tanaman kakao mempunyai akar tunggang yang pertumbuhannya dapat mencapai 8 meter kearah samping dan 15 meter ke arah bawah. Perkembangan akar lateral tanaman kakao sebagian besar berkembang dekat permukaan tanah, yaitu pada jarak 0 hingga 30 cm. Penyebaran akar yaitu meliputi 56% akar lateral tumbuh pada bagian 0-10 cm, 26% pada bagian 11-20 cm, 14% pada bagian 21-30 cm dan hanya 4% yang tumbuh dari bagian lebih dari 30 cm dari permukaan

tanah. Jangkauan jelajah akar lateral tanaman kakao ternyata dapat jauh di luar proyeksi tajuk. Ujung akar membentuk cabang-cabang kecil yang susunannya tidak teratur (Siregar *et al.*, 2007).

Kakao yang diperbanyak secara vegetatif pada awal pertumbuhannya tidak membentuk akar tunggang, melainkan akar-akar serabut yang banyak jumlahnya. Setelah dewasa tanaman tersebut akan membentuk dua akar yang menyerupai akar tunggang. Pada kecambah yang telah berumur 1 – 2 minggu terdapat akar-akar cabang (*radix lateralis*) yang merupakan tempat tumbuhnya akar-akar rambut (*fibrilla*) dengan jumlah yang cukup banyak. Pada bagian ujung akar ini terdapat bulu akar yang dilindungi oleh tudung akar (*calyptra*). Bulu akar inilah yang berfungsi menyerap larutan dan garam-garam tanah. Diameter bulu akar hanya 10 mikro dan panjang maksimum hanya 1 mm (Sumarna, 2008).

Struktur pertumbuhannya tanaman kakao yang diperbanyak dengan biji akan membentuk batang utama sebelum tumbuh cabang-cabang primer. Letak pertumbuhan cabang-cabang primer disebut jorquette, dengan ketinggian yang ideal 1,2 – 1,5 meter dari permukaan tanah dan jorquette ini tidak terdapat pada kakao yang diperbanyak secara vegetatif. Ditinjau dari segi pertumbuhannya, cabang-cabang pada tanaman kakao tumbuh ke arah atas dan samping. Cabang yang tumbuh ke arah atas disebut cabang orthotrop dan cabang yang tumbuh ke arah samping disebut dengan plagiotrop. Dari batang dan kedua jenis cabang tersebut sering ditumbuhi tunas-tunas air (Chupon) yang banyak menyerap energi, sehingga bila dibiarkan tumbuh akan mengurangi pembungaan dan pembuahan (Suhaidi, 2005).

Kedudukan daun kakao bersifat dimorphous karena percabangannya tanaman kakao bersifat dimorphous. Daun pertama mempunyai tangkai daun (petiol) yang panjang dan semetris, dan petiol tersebut pada ujungnya membengkok. Daun pada cabang kipas, petiolnya lebih pendek dan kurang simetris (sunanto, 1992).

Bunga kakao tergolong bunga sempurna, terdiri atas daun kelopak (*calyx*) sebanyak 5 helai dan benang sari (*Androecium*) berjumlah 10 helai. Diameter bunga 1,5 centimeter. Bunga disangga oleh tangkai bunga yang panjangnya 2 – 4 centimeter (Lukito, 2010).

Buah kakao berupa buah buni yang daging bijinya sangat lunak. Kulit buah mempunyai sepuluh alur dan tebalnya 1–2 cm. Bentuk, ukuran dan warna buah kakao bermacam-macam serta panjangnya sekitar 10–30 cm. Umumnya ada tiga macam warna buah kakao, yaitu hijau muda sampai hijau tua waktu muda dan menjadi kuning setelah masak, warna merah serta campuran antara merah dan hijau. Buah ini akan masak 5–6 bulan setelah terjadinya penyerbukan. Buah muda yang ukurannya kurang dari 10 cm disebut *cherelle* (pentil). Buah ini sering sekali mengalami pengeringan (*cherellewilt*) sebagai gejala spesifik dari tanaman kakao. Gejala demikian disebut *physiological effect thinning*, yakni adanya proses fisiologis yang menyebabkan terhambatnya penyaluran hara yang menunjang pertumbuhan buah muda. Gejala tersebut dapat juga dikarenakan adanya kompetisi energi antara vegetatif dan generatif atau karena adanya pengurangan hormon yang dibutuhkan untuk pertumbuhan buah muda (Nurma, 2006).

Sedangkan biji dalam lima baris mengelilingi poros buah. Jumlah biji kakao bervariasi antara 20-50 butir per buah. 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 untuk tipe *forastero*. Biji dibungkus oleh daging buah (*pulpa*) yang berwarna putih, rasanya asam manis dan diduga mengandung zat penghambat perkecambahan (Rukmana dan Yudrachman, 2016).

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Kakao

2.2.1 Iklim

Curah hujan yang berhubungan dengan pertanaman dan produksi kakao ialah distribusinya sepanjang tahun. Hal tersebut berkaitan dengan masa pembentukan tunas muda dan produksi. Areal penanaman kakao yang ideal adalah daerah-daerah dengan curah hujan 1.100-3.000 mm per tahun. Curah hujan yang melebihi 4.500 mm per tahun tampaknya berkaitan erat dengan serangan penyakit busuk buah (*black pods*). Daerah yang curah hujannya lebih rendah dari 1.200 mm per tahun masih dapat ditanami kakao, tetapi dibutuhkan air irigasi (Rizaldi, 2003).

Pengaruh temperatur terhadap kakao erat kaitannya dengan ketersediaan air, sinar matahari dan kelembaban. Faktor-faktor tersebut dapat dikelola melalui pemangkasan, penataan tanaman pelindung dan irigasi. Temperatur sangat berpengaruh terhadap pembentukan *flush* atau tunas muda, pembungaan, serta kerusakan daun. Menurut hasil penelitian, temperatur ideal bagi tanaman kakao adalah 30 °C – 32 °C (maksimum) dan 18 °C - 21 °C (minimum). Kakao juga dapat tumbuh dengan baik pada temperatur minimum 18 °C perbulan. Temperatur ideal lainnya dengan distribusi tahunan 16,60 °C masih baik untuk pertumbuhan kakao asalkan tidak didapati musim hujan yang panjang (Dermawan, 2013).

Berdasarkan keadaan iklim di Indonesia temperatur 25-28 °C merupakan temperatur rata-rata tahunan tanpa faktor terbatas. Karena itu daerah-daerah tersebut sangat cocok jika ditanami kakao. Temperatur yang lebih rendah 10 °C dari yang dituntut tanaman kakao akan mengakibatkan gugur daun dan mengeringnya bunga, sehingga laju pertumbuhannya berkurang (Rizaldi, 2003).

Cahaya matahari yang terlalu banyak menyoroti tanaman kakao akan mengakibatkan lilit batang kecil, daun sempit, dan batang relatif pendek. Pemanfaatan cahaya matahari semaksimal mungkin dimaksudkan untuk mendapatkan intersepsi cahaya dan pencapaian indeks luas daun optimum. Kakao tergolong tanaman C3 yang mampu berfotosintesis pada suhu daun rendah (Anonimus, 2013).

Fotosintesis maksimum diperoleh pada saat penerimaan cahaya pada tajuk sebesar 20 persen dari pencahayaan penuh. Kejenuhan cahaya didalam fotosintesis setiap daun yang telah membuka sempurna berada pada kisaran 3-30 persen cahaya matahari atau pada 15 persen cahaya matahari penuh. Hal ini berkaitan pula dengan pembukaan stomata yang lebih besar bila cahaya matahari yang diterima lebih banyak (Dermawan, 2013).

2.2.2 Tanah

Kakao dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, asalkan persyaratan kimia dan fisik yang berperan dalam pertumbuhan dan produksi tanaman kakao terpenuhi. Kemasaman tanah, kadar zat organik, unsur hara, kapasitas adsorpsi, faktor fisiknya adalah kedalaman efektif, tinggi permukaan air tanah, drainase, struktur dan konsistensi tanah. Selain itu kemiringan lahan juga merupakan sifat fisik yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi kakao. Tanaman kakao

dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang memiliki kemasaman (pH) 6 – 7,5, tidak lebih tinggi dari 8 serta tidak lebih rendah dari 4 (Asia, 2006).

2.3 Pembibitan Kakao

2.3.1 Benih kakao

Sebelum melakukan pembibitan kakao jenis benih kakao yang ditanam juga menentukan kualitas bibit yang dihasilkan. Setiap jenis kakao mempunyai sifat sifat tertentu yang menyangkut ketahanan terhadap kekeringan, kekurangan hara, penyakit dan potensi produksi. Pembibitan dalam budidaya kakao sangat diperlukan agar diperoleh bahan tanam berkualitas. Pertumbuhan varietas bibit kakao itu sendiri di pengaruhi oleh beberapa faktor seperti ketersediaan air, cahaya, suhu, hara, dan media tumbuh asalnya. Perbanyak secara generatif untuk perluas tanaman kakao disarankan dengan menggunakan benih kakao hibrida yang terpilih dan telah direkomendasikan oleh Direktur Jendral Perkebunan Departemen Pertanian (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2004).

2.3.2 Persemaian

Bibit kakao sebaiknya diperoleh dari bijinya yang telah diketahui induknya serta teruji kualitasnya, tingkat produksi dan resistensi dari tanaman tersebut dari hama dan penyakit. Benih kakao biasanya sudah berkecambah pada umur 4 sampai 5 hari dan pada umur 14 hari kecambah sudah bisa dipindahkan ke polibag yang telah di siap kan (Siregar, Riyadi, dan Nuraeni, 2003).

Setelah benih kakao berkecambah, benih harus segera dipindahkan ke polibag berukuran 20 cm x 30 cm dengan tebal 0,08 mm. Polibag ini diisi dengan media tanam dilakukan hingga 1 sampai 2 cm dari tepi batas polibag, kecambah

yang telah diambil kemudian ditanam di media tanam polibag yang sudah dilubangi sedalam jari telunjuk. Akar tunggang kecambah diusahakan agar bisa berdiri lurus dalam lubang tersebut, selanjutnya lubang ditutup dengan media untuk kemudian dibiarkan hingga dapat beradaptasi dengan lingkungannya yang baru (Teguh Yuono, 2015).

2.3.3 Penanaman

Penanaman benih kakao dilakukan setelah tunas benih mulai timbul keatas yaitu berumur 5 hari. Setiap polibag dikasih satu kecambah, dengan membenamkan sedalam 5 cm lalu tutup campuran media tanam, kecambah di tanam sebatas leher akar dan kotiledon berada diatas tanah dalam polibag (Meiriani, 2013).

2.3.4 Perawatan

Pemeliharaan bibit kakao meliputi penyiraman, pemupukan, serta pengendalian hama atau penyakit, penyiraman untuk menjaga kelembaban tanah yang cukup, agar pertumbuhan bibit kuat maka perlu dilakukan pemupukan. Jika terjadi serangan hama dan penyakit maka segera dilakukan pengendalian dengan menggunakan insektisida dan fungisida (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, 2004)

2.4 Pupuk Kotoran Ternak

Pupuk kandang adalah pupuk yang berasal dari campuran kotoran-kotoran ternak, urine, serta sisa-sisa makanan ternak tersebut. Pupuk kandang ada yang berupa cair dan ada pula yang berupa padat, tiap jenis pupuk kandang memiliki kelebihan masing-masingnya. Setiap hewan akan menghasilkan kotoran dalam jumlah dan komposisi yang beragam. Kandungan hara pada pupuk kandang

dapat dipengaruhi oleh jenis ternak, umur ternak, bentuk fisik ternak, pakan dan air (Pranata, 2010).

2.4.1 Pupuk Kotoran Ternak Sapi

Pupuk kotoran sapi adalah limbah peternakan yang merupakan buangan dari usaha peternakan sapi yang bersifat padat dan dalam proses pembuangannya sering bercampur dengan urin dan gas seperti metana dan amoniak. Kandungan unsur hara dalam pupuk kandang sapi bervariasi tergantung pada keadaan tingkat produksinya, macam, jumlah makanan yang dimakannya, serta individu ternak sendiri (Mariono, 2012).

Pupuk kandang memiliki rasio C/N sebesar 11.3 menunjukkan dekomposisi yang sangat tinggi sehingga laju produksi nitrat cepat tersedia bagi tanaman, pupuk kandang berperan dalam memperbaiki kandungan unsur hara dalam pupuk kandang tidak terlalu tinggi, tetapi mempunyai sirkulasi udara terbatas. Kotoran sapi banyak mengandung hara yang dibutuhkan tanaman seperti nitrogen (N) 0,40%, Posfor (P) 0,20%, Kalium (K) 0,1% yang mempunyai keistimewaan lain yaitu dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti permeabilitas tanah, porositas tanah, struktur tanah, daya menahan air, dan kation kation tanah (Gonggo, 2005)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Setiadi, 2020) mengemukakan bahwasannya komoditi kakao pemberian pupuk ternak kotoran sapi memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter tinggi tanaman, perlakuan terbaik terdapat pada K3 (375 g/polibag) yaitu 36,14 cm, jumlah daun, perlakuan terbaik terdapat pada K3 (375 g/polibag) yaitu 14,38 helai, berat basah tanaman, perlakuan terbaik terdapat pada K3 (375 g/polibag) yaitu 23,58 gram

dan volume akar perlakuan terbaik terdapat pada K3 (375 g/polybag) yaitu (56,93 ml).

2.4.2 Pupuk Kotoran Ternak Kambing

Pupuk kotoran kambing (Sugiarto, 2008) mengandung bahan organik yang dapat menyediakan zat hara bagi tanaman melalui proses penguraian. Proses ini terjadi secara bertahap dengan melepaskan bahan organik yang sederhana untuk pertumbuhan tanaman. Feses kambing mengandung bahan kering dan nitrogen berturut – turut 40 –50% dan 1,2 – 2,1%.

Kandungan tersebut bergantung pada bahan penyusun ransum, tingkat kelarutan nitrogen pakan, nilai biologis ransum, dan kemampuan ternak untuk mencerna ransum. Produksi urin kambing dan domba mencapai 0,6 – 2,5 liter/hari dengan kandungan nitrogen 0,51 – 0,71%. Variasi kandungan nitrogen tersebut bergantung pada pakan yang dikonsumsi, tingkat kelarutan protein kasar pakan, serta kemampuan ternak untuk memanfaatkan nitrogen asal pakan. Kotoran kambing dan domba yang tersusun dari feses, urin dan sisa pakan mengandung nitrogen lebih tinggi daripada yang hanya berasal dari feses (Litbang, 2014).

Tekstur dari kotoran kambing sangat lah khas, karena berbentuk butiran-butiran yang sukar dipecah secara fisik sehingga berpengaruh terhadap proses dekomposisi dan proses penyediaan haranya. Kandungan hara dari pupuk kandang kambing mengandung nitrogen (N) 0,60%, Posfor (P) 0,30%, Kalium (K) 0,17% (Lingga dan Marsono, 2004).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Tibe, 2019) mengemukakan bahwasannya komoditi kakao pemberian pupuk kotoran ternak kambing yang berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kakao yang diamati tinggi tanaman

35,22 cm, jumlah daun 14,26 helai, diameter batang 5,08 mm, dan perlakuan pupuk kandang kambing yang paling baik adalah 377 g/polibeg (p4)

2.4.3 Pupuk Kotoran Ternak Ayam

Pupuk kotoran ayam terdiri dari sisa pakan dan serat selulosa yang tidak dicerna. Kotoran ayam mengandung protein, karbohidrat, lemak dan senyawa organik lainnya. Protein pada pupuk kandang ayam merupakan sumber nitrogen selain ada pula bentuk nitrogen inorganik lainnya. Komposisi kotoran ayam sangat bervariasi bergantung pada jenis ayam, umur, keadaan individu ayam, dan makanan (Foot *et al.*, 1976).

Dalam pemeliharaan ayam pedaging maupun ayam petelur (unggas) akan menghasilkan limbah yang mempunyai nilai nutrisi yang cukup tinggi. Jumlah kotoran ayam/limbah yang dikeluarkan setiap harinya banyak, rata-rata per ekor ayam 0,15 kg (Charles dan Hariono, 1991). Rata-rata produksi buangan segar ternak ayam petelur adalah 0,06kg/hari/ekor, dan kandungan bahan kering sebanyak 26%, sedangkan dari pemeliharaan ayam pedaging kotoran yang dikeluarkan sebanyak 0,1 kg/hari/ekor dan kandungan bahan keringnya 25%.

Pakan yang diberikan pada ayam pedaging biasanya dengan kualitas atau kandungan zat gizi pakan terdiri dari protein 28-24%, lemak 2,5%, serat kasar 4%, kalsium (Ca) 1%, fosfor (P) 0,7-0,9%, ME 2800-3500 Kcal. Dengan melihat pakan yang demikian bagus maka kita dapat menyimpulkan limbah yang dihasilkan masih mempunyai nilai nutrisi yang tinggi, apalagi sistem pencernaan unggas lambung tunggal dan proses penyerapan berjalan sangat cepat sehingga tidak sempurna masih banyak kandungan nutrisi yang belum terserap dan dibuang bersama dengan feses. Dalam pemeliharaan ayam kita juga masih banyak melihat

pakan yang tercecer jatuh kedalam feses sekitar 5-15% dari pakan yang diberikan, atau pun telur yang pecah dalam kandang hal ini akan meningkatkan nilai nutrisi yang ada dalam feses.

Menurut Haesono (2009) kotoran ternak ayam adalah sebagai berikut: 2,79 % N, 0,52 % P₂O₅, 2,29 % K₂O. Maka dalam 1000 kg (1 ton) kompos akan setara dengan 62 kg urea, 14,44 kg SP 36, dan 38,17 kg MOP.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Ezra, 2014) mengemukakan bahwasannya komoditi kakao pemberian pupuk kotoran ternak ayam berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman 19,02 cm, jumlah daun 15,52 helai, diameter batang 4,75 mm, luas daun 12,4 cm², bobot basah tajuk 8,23 g, bobot kering tajuk 7,08 g, dan bobot basah akar 1,01 g, dengan dosis terbaik dan perlakuan terbaik terdapat pada K3 yaitu (300 g/polibag).

2.4.4 Pupuk Kotoran Ternak Kerbau

Pupuk kotoran kerbau sangat mudah di dapatkan. Penggunaan pupuk kandang kerbau selain sebagai sumber bahan organik juga dapat meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman. Adapun kandungan hara dari pupuk kandang padat kerbau adalah 12,7% bahan organik; 0,25% N ; 0,18% P₂O₅ ; 0,17% K₂O ; 0,4% CaO dan 81% yang dapat memperbaiki kesuburan biologi tanah untuk meningkatkan unsur hara makro dan mikro, dan dapat meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman dan adapun kandungan hara dari pupuk kandang padat kerbau memiliki sumber hara terutama N bagi tanaman dan dapat memperbaiki sifat kimia, biologi, dan fisik tanah yang akan berkorelasi positif terhadap kesuburan tanah yang tetap terjaga dan terjadinya penurunan kesuburan tanah dapat diterapkan dengan pemupukan menggunakan bahan organik secara bertahap

menambah ketersediaan unsur hara sebagai sumber nutrisi yang berpengaruh positif terhadap sifat fisis dan kimiawi tanah serta mampu mendorong perkembangan tanaman menurut (Sutedjo, 2002).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Polta, 2018) mengemukakan bahwasanya komoditi kopi Pemberian pupuk kotoran ternak kerbau yang berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 23,8 cm, jumlah daun 9,73 helai, diameter batang 5.13 mm, berat kering akar 2.07 g, perlakuan terbaik terdapat pada P3 yaitu (350 g/polibag).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Cengar, Kecamatan Kuantan Mudik, Kabupaten Kuantan Singingi. Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan pada bulan Mei sampai Agustus 2021. (Lampiran 1)

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit kakao jenis varietas ferastero, pupuk kotoran sapi, pupuk kotoran kambing, pupuk kotoran ayam dan pupuk kotoran kerbau, dolomit, polibag dari plastik berukuran 20 x 30 cm.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, gergaji, jangka sorong, martil, paku, timbangan, meteran, gembor, tali rafia, parang, kamera, alat tulis dan alat-alat lain yang mendukung penelitian ini.

3.3 Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial yang terdiri dari 5 perlakuan, masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Setiap

unit percobaan terdiri dari 8 tanaman, 6 diantaranya disediakan sebagai tanaman sampel. Dengan demikian jumlah tanaman secara keseluruhan adalah 160 tanaman. Adapun perlakuannya sebagai berikut:

R₀ : Tanpa Perlakuan (Kontrol)

R₁ : Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Sapi 350 g/ polybag

R₂ : Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Kambing 350 g/polybag

R₃ : Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Ayam 350 g/polybag

R₄ : Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Kerbau 350 g/polybag

Tabel 1. Perlakuan Berbagai Pupuk Kotoran Ternak (R)

Faktor R	Kelompok			
	I	II	III	IV
R ₀	R ₀ I	R ₀ II	R ₀ III	R ₀ IV
R ₁	R ₁ I	R ₁ II	R ₁ III	R ₁ IV
R ₂	R ₂ I	R ₂ II	R ₂ III	R ₂ IV
R ₃	R ₃ I	R ₃ II	R ₃ III	R ₃ IV
R ₄	R ₄ I	R ₄ II	R ₄ III	R ₄ IV

Data hasil pengamatan dari masing-masing perlakuan dianalisis secara statistic dengan menggunakan analisa sidik ragam (ANSIRA). Jika F hitung yang diperoleh lebih besar dari F tabel, maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) padataraf 5 %.

3.4 Analisis Statistik

Untuk mendapatkan hasil beserta kesimpulan dari hasil penelitian, maka dilakukanan alisis dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial dengan model analisis data sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + S_i + K_j + \epsilon_{ij}$$

Dimana :

Y_{ij} = Pengamatan percobaan pada kelompok ke-i memperoleh perlakuan ke-j

μ = Nilai tengah umum

S_i = Pengaruh perlakuan ke-i

K_j = Pengaruh kelompok ke-j

E_{ij} = Efek eror ke-i yang ulangan ke-j

Dimana :

i = 0, 1, 2, 3, 4 (Banyaknya perlakuan)

k = I, II, III, IV (Banyaknya kelompok / ulangan)

Tabel 2. Parameter Pengamatan Perlakuan Pupuk Kotoran Ternak Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kakao

Perlakuan (R)	Kelompok				TR	\bar{y}_R
	I	II	III	IV		
R_0	R_{0I}	R_{0II}	R_{0III}	R_{0IV}	TR_0	\bar{y}_{R_0}
R_1	R_{1I}	R_{1II}	R_{1III}	R_{1IV}	TR_1	\bar{y}_{R_1}
R_2	R_{2I}	R_{2II}	R_{2III}	R_{2IV}	TR_2	\bar{y}_{R_2}
R_3	R_{3I}	R_{3II}	R_{3III}	R_{3IV}	TR_3	\bar{y}_{R_3}
R_4	R_{4I}	R_{4II}	R_{4III}	R_{4IV}	TR_4	\bar{y}_{R_4}
TK	TKI	TKII	TKIII	TKIV	TR	
\bar{y}_{TK}	\bar{y}_{TKI}	\bar{y}_{TKII}	\bar{y}_{TKIII}	\bar{y}_{TKIV}		\bar{y}_{TR}

Tabel 3. Data Hasil Percobaan Menurut Faktor R

Perlakuan (R)	(TR)	(\bar{y}_R)
---------------	------	-----------------

R ₀	TR ₀	ŷR ₀
R ₁	TR ₁	ŷR ₁
R ₂	TR ₂	ŷR ₂
R ₃	TR ₃	ŷR ₃
R ₄	TR ₄	ŷR ₄
	TR...	ŷR...

$$FK = \frac{(TR...)^2}{R.k}$$

$$JKT = (R_{0I}^2 + R_{1I}^2 + R_{2I}^2 + \dots + R_{3III}^2) - FK$$

$$JKK = \frac{(TKI)^2 + (TKII)^2 + (TKIII)^2}{k} - FK$$

$$JKR = \frac{(TR_0)^2 + (TR_1)^2 + (TR_2)^2 + (TR_3)^2}{k} - FK$$

$$JKG = JKT - JKK - JKR$$

Keterangan :

FK = Faktor koreksi nilai rerata dari data

JKT = Jumlah Kuadrat Total

JKK = Jumlah Kuadrat Kelompok

JKR = Jumlah Kuadrat Perlakuan (pupuk kandang)

JKG = Jumlah Kuadrat Galat

Tabel 4. Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel (5%)
Kelompok	4 - 1=3	JKK	JKK / (n-1)	KTK/KTE	DBE; DBK
Perlakuan	5 - 1=4	JKP	JKP / (t-1)	KTP/KTE	DBE; DBP
Galat	3 x 4=12	JKE	JKE / (n-1) (t-1)		
Total	n.t-1= 19	JK T			

$$KK = \frac{\sqrt{KTE}}{\bar{Y}} \times 100\%$$

Keterangan :

DB = Derajat Bebas

JK = Jumlah Kuadrat

KT = Kuadrat Tengah

KK = Koefisien Keragaman

\bar{Y} = Nilai Rata-Rata

Uji lanjut digunakan apabila pada tabel analisis sidik ragam yaitu jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, artinya perlakuan yang diuji memberikan pengaruh ataupun perbedaan yang nyata dimana hipotesisnya H_0 ditolak dan H_1 diterima. Uji beda rerata pengaruh perlakuan yang digunakan yaitu Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Untuk menghitung BNJ perlakuannya itu dengan rumus sebagai berikut:

$$BNJ = \partial (i : DBE) \times \sqrt{\frac{KTE}{K}}$$

Keterangan :

BNJ = Beda Nyata Jujur

DBE = Derajat Bebas Error

KTE = Kuadrat Tengah Error

K = Banyak Kelompok

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Persiapan Lahan Penelitian

Pemilihan lokasi harus datar dan diukur seluas 8 x 8,4 m dengan menggunakan meteran, kemudian lahan dibersihkan terlebih dahulu dari gulma dan sisa tanaman yang ada di areal lahan dengan menggunakan cangkul dan

parang. Kemudian gulma dan sampah yang telah di bersihkan di buang ke luar areal lahan pembibitan.

3.5.2 Pembuatan Naungan

Pembuatan naungan dibuat menggunakan kayu sebagai rangkanya, diukur seluas 7 x 7,4 m, dengan tinggi naungan 180 cm dengan bentuk datar. Kemudian bahan atap nya menggunakan paranet.

3.5.3 Pemasangan Label

Pemasangan label dilakukan sebelum pemberian perlakuan dengan tujuan agar memberikan kemudahan dalam memberikan perlakuan dan pengamatan. Pemasangan label sesuai dengan lay out penelitian.

3.5.4 Pengisian Media Tanam Dan Perlakuan Berbagai Pupuk Kotoran Ternak

Media tanam yang digunakan adalah tanah PMK dengan pupuk kotoran sapi, kambing, ayam, dan kerbau, dengan dosis pupuk yang diberikan masing – masing perlakuan yaitu R0 = tanpa perlakuan, R1 = 350 g/polybag, R2 = 350 g/polybag, R3 = 350 g/polybag, R4 = 350 g/polybag. Adapun cara pemberian pupuk kotoran ternak diberikan dengan cara mencampurkan dengan tanah PMK yang telah disiapkan sebelumnya. Pengisian media tanam dilakukan sampai 2 cm dari bibir polybag. Setelah media tanam diisi, kemudian di susun pada lahan penelitian dalam naungan dengan susunan sesuai dengan lay out penelitian (lampiran 2). Jarak polybag dalam plot yaitu 30 x 30 cm. Jarak antar blok 100 cm. Sedangkan jarak plot dalam kelompok 50 cm. Setelah media tanam disusun kemudian di inkubasi selama dua minggu sebelum tanam.

3.5.5 Penanaman

Penanaman dilakukan terhadap benih yang telah disiapkan sebelumnya. Penanaman dilakukan pada waktu pagi hari. Penanaman dilakukan dengan cara membuat lubang tanam menggunakan tangan dengan kedalaman 3 cm, kemudian benih dimasukkan kedalam lubang tanam dengan jumlah 1 benih untuk setiap polybag, setelah itu ditutup kembali dengan menggunakan tanah secara tipis.

3.6 Pemeliharaan

3.6.1 Penyiraman

Penyiraman dilakukan dua kali sehari yaitu pada pagi hari sebelum pukul 10.00 wib dan sore hari pukul 16.00 wib. Penyiraman dilakukan menggunakan gembor dimana air dibutuhkan pada proses perkecambahan. Ketika turun hujan dan mencapai kapasitas lapang maka penyiraman tidak dilakukan.

3.6.2 Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan tujuan untuk membuang tanaman pengganggu (gulma) yang tumbuh disekitar areal pembibitan terutama didalam polybag dan penyiangan dilakukan pada saat tanaman 2 minggu setelah tanam dengan interval 2 minggu sekali. Penyiangan dilakukan dengan cara manual yaitu dengan mencabut gulma yang ada di sekitar tanaman.

3.7 Pengamatan

3.7.1 Tinggi Tanaman(cm)

Pengukuran tinggi tanaman di lakukan 1 bulan setelah tanam sampai 91 hari setelah tanam. Interval pengamatan selama 1 bulan sekali. Dengan

menggunakan meteran yaitu diukur dari pangkal batang sampai titik tumbuh tertinggi. Pengamatan tanaman data yang diperoleh dianalisis secara statistik, di sajikan dalam bentuk tabel dan dilanjut dengan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

3.7.2 Jumlah Daun (helai)

Menghitung jumlah daun dilakukan pada akhir penelitian. Dengan cara menghitung jumlah daun yang telah membuka sempurna. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik, disajikan dalam bentuk tabel dan dilanjutkan dengan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

3.7.3 Diameter batang (mm)

Pengukuran diameter batang dilakukan pada akhir penelitian. Diameter batang diukur dengan cara menggunakan jangka sorong pada dua arah berlawanan (saling tegak lurus) pada ketinggian 2 cm dari permukaan tanah. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik, disajikan dalam bentuk tabel dan dilanjutkan dengan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

3.7.4 Berat basah tanaman(g)

Berat basah ditimbang pada akhir penelitian dengan cara mengambil tanaman kakao dari polibag, setelah itu dibersihkan seluruhnya dari kotoran. Kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan digital. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik, disajikan dalam bentuk tabel dan dilanjutkan dengan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

3.7.5 Volume akar (ml)

Volume akar diukur pada akhir penelitian dengan cara menggunakan gelas ukur 500 ml dan diisi air sekitar 300 ml. Akar dan batang di potong dan di

pisahkan lalu akar dibersihkan. Kemudian akar dimasukkan kedalam gelas ukur yang berisi air 300 ml. Lalu di lihat berapa kenaikan volume air pada gelas ukur tersebut. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik, disajikan dalam bentuk tabel dan dilanjutkan dengan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan data hasil pengamatan tinggi tanaman bibit kakao umur 3 (bst) setelah dilakukan sidik ragam pada Lampiran 4. Menunjukkan bahwa perlakuan Pupuk Kandang memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter tinggi tanaman umur 1 Bulan Setelah Tanam. Rerata dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Tinggi Tanaman Pada Perlakuan Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Kakao di Pembibitan (cm)

PERLAKUAN	RERATA
R0 = Tanpa Perlakuan (Kontrol)	20.76b
R1 = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Sapi	25.06a
R2 = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Kambing	24.55a
R3 = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Ayam	23.62ab
R4 = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Kerbau	24.83a
KK=6.45%	BNJ=3.45

Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf kecil yang sama adalah tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% menurut uji lanjut BNJ.

Berdasarkan tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan terbaik pada tinggi tanaman terdapat pada perlakuan R1 (Pemberian Kotoran Ternak Sapi) dengan nilai 25.06, sedangkan perlakuan yang paling rendah terdapat pada perlakuan R0 (Tanpa Perlakuan) dengan nilai 20.76. Terdapat selisih 4.3 cm antara perlakuan R0 dan R1, Kondisi ini disebabkan komposisi media tanam tersebut sesuai dan ideal untuk pertumbuhan bibit kakao, karena adanya keseimbangan antara tanah sebagai tempat melekatnya akar dan menyediakan air, terciptanya aerasi dan drainase yang baik sehingga memudahkan akar tanaman untuk penetrasi dan menyerap unsur hara yang berasal dari pupuk kandang sapi karena pupuk kandang sapi lebih mudah terurai dibandingkan pupuk kandang yang sehingga secara intensif akan mempercepat pertumbuhan bibit kakao. Ketersediaan unsur hara oleh kompos kotoran sapi yang mengandung unsur hara sebagai berikut: adalah kadar air 53,19, pH 7,55, C-organik 9,49%, N-total 0,59%, C/N 16, P-total 0,26%, K- total 0,25%. Sejalan dengan pendapat Sertua *et al* (2014) bahwa bahan organik akan membuat tanah menjadi gembur sehingga perkembangan akar tanaman lebih optimal.

Menurut hasil uji lanjut BNT dengan taraf 5% dapat dijelaskan bahwa perlakuan R1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan R4, R2 dan R3 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan R0. Perlakuan terbaik terhadap parameter tinggi tanaman yaitu perlakuan R1 dengan nilai 25.06 cm. Sedangkan yang paling rendah terdapat pada perlakuan R0 yaitu 20.76 cm. Dapat dilihat bahwa pupuk kotoran ternak sapi memberikan respon yang baik terhadap tinggi tanaman. Sehingga tinggi tanaman yang paling cepat terdapat pada perlakuan R1 (pemberian kotoran ternak sapi). Ini sejalan dengan pendapat Syekhfani (2011) bahwa unsur hara yang terdapat

didalam pupuk kandang sapi yakni N 2,33 %, P₂O₅ 0,61 %, K₂O 1,58 % dapat mempercepat pertumbuhan tinggi tanaman. Hal ini juga diduga karena pupuk kandang sapi bersifat slow release sehingga menyuburkan tanah dalam jangka waktu panjang. Unsur hara di dalam pupuk kandang sulit tersedia bagi tanaman.

Pupuk kandang juga sebagai salah satu bentuk pupuk organik dalam hal ini dapat memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah. Peranan pupuk organik terhadap sifat fisika tanah antara lain dapat: (a) memperbaiki struktur tanah karena bahan organik dapat “mengikat” partikel tanah menjadi agregat yang mantap, (b) memperbaiki distribusi ukuran pori tanah sehingga daya pegang air (water holding capacity) tanah menjadi lebih baik dan pergerakan udara (aerasi) di dalam tanah juga menjadi lebih baik, dan (c) mengurangi (buffer) fluktuasi suhu tanah. Peranan pupuk organik terhadap sifat biologi tanah adalah sebagai sumber energi dan makanan bagi mikro dan meso fauna tanah. Tersedianya bahan organik maka aktivitas organisme tanah yang juga mempengaruhi ketersediaan hara, siklus hara, dan pembentukan pori mikro dan makro tanah menjadi lebih baik (Hartatik dan Setyorini, 2012).

4.2 Jumlah Daun (helai)

Data hasil pengamatan jumlah daun setelah dianalisis sidik ragam dapat dilihat pada Lampiran 5. Menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun. Rerata jumlah daun setelah di uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Jumlah Daun Pada Perlakuan Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Kakao di Pembibitan (helai)

PERLAKUAN	RERATA
-----------	--------

R0 = Tanpa Perlakuan (Kontrol)	7.95b
R1 = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Sapi	8.70a
R2 = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Kambing	8.95a
R3 = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Ayam	8.20a
R4 = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Kerbau	8.90a

KK=4.47%

BNJ=0.86

Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf kecil yang sama adalah tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% menurut uji lanjut BNJ.

Berdasarkan tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terhadap jumlah daun terdapat pada perlakuan R2 (Pemberian Kotoran Ternak kambing) dengan nilai 8.95, sedangkan perlakuan yang paling rendah terdapat pada perlakuan R0 (Tanpa Perlakuan) dengan nilai 7.95. Terdapat selisih 1 helai antara perlakuan

R0

dan R2, ini menyatakan bahwa dengan pemberian kotoran ternak kambing akan menghasilkan tunas lebih banyak bila dibandingkan tanpa perlakuan. Hal ini disebabkan pemberian media tanam pupuk kandang kambing tumbuh lebih baik dibandingkan dengan pupuk kandang lainnya. Ditambah dengan pendapat Mulyono (2014), bahwa manfaat unsur hara nitrogen (N) yang terdapat pada kotoran kambing berfungsi meningkatkan pertumbuhan tanaman, memproduksi klorofil, meningkatkan kadar protein, dan mempercepat tumbuh daun.

Hasil uji lanjut BNJ dengan taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan R2 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan R4, R1 dan R3 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan R0. Perlakuan terbaik terhadap parameter jumlah daun yaitu perlakuan R2 dengan nilai 8.95 helai. Sedangkan yang paling rendah terdapat pada perlakuan R0 yaitu 7.95 cm. Selisih parameter Jumlah Daun antara perlakuan R2 dan R0 adalah 1, sedangkan tidak berbeda dengan perlakuan R2 dan R4 mempunyai selisih 0.05 helai, tidak berbeda terhadap perlakuan R2 dan R1 dengan selisih 0.25 helai dan yang terakhir tidak berbeda terhadap perlakuan R2 dan R3 dengan selisih 0.75 helai. Hal ini dikarenakan pupuk kotoran ternak kambing mengandung unsur hara yang cukup untuk meningkatkan jumlah daun dibandingkan tanpa perlakuan.

Unsur hara makro N, P, K yang terdapat pada pupuk kotoran kambing berpengaruh terhadap jumlah daun kakao. Selain menyediakan unsur hara tambahan pupuk kotoran kambing juga membuat tanah menjadi gembur sehingga perakaran tanaman menjadi mudah menyerap unsur hara. Hal ini sejalan dengan pendapat Prastowo dan Roshetko (2006), bahwa media untuk pembibitan yang baik harus ringan, murah, mudah di dapat, porus (gembur) dan subur. Ini juga

Sejalan dengan pendapat Sertua *et al.*, (2014) bahwa bahan organik akan membuat tanah menjadi gembur sehingga perkembangan akar menjadi lebih optimal.

Jumlah daun yang paling optimal dan warna daun yang hijau pada perlakuan pupuk kotoran kambing disebabkan oleh ketersediaan unsure hara yang terkandung dalam pupuk kotoran kambing yaitu N, P, dan K. Unsur tersebut dapat merangsang pembelahan sel dan menyebabkan semakin bertambahnya tinggi batang tanaman semakin banyak pula jumlah daun. Pemberian kotoran kambing juga dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Sifat fisik terlihat dari perubahan struktur media tanam dari berbentuk sedikit bergumpal menjadi gembur dan berwarna menjadi pekat dan gelap akibat aktivitas mikroorganisme didalam tanah.

Pupuk kandang dapat menjadi unsur hara makro (N, P, K) dan mikro (Ca, Mg, S, Na, Fe, Cu, Zn, dan Mo). Daya ionnya tinggi sehingga akan mengefektifkan penggunaan pupuk anorganik dengan minimal kehilangan pupuk anorganik akibat penguapan atau tercuci oleh hujan. Selain itu, penggunaan pupuk kandang dapat mendukung pertumbuhan tanaman karena struktur tanah sebagai media tumbuh. Kandungan pupuk kambing memiliki unsur hara N 2,43 %, P₂O₅ 0,73 %, K₂O 0,25 %, CaO 0,4, Kadar air 64 %, Mg 0,56 %, Mn 4,68 %, Fe 2,89 %, Rasio C/N 20-25, Ze 2,91 % dan bahan organik 31 % (Subhan *et al.*, 2008).

4.3 Diameter Batang (mm)

Data hasil pengamatan diameter batang setelah dianalisis sidik ragam dapat dilihat pada Lampiran 6. Menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang

memberikan pengaruh yang nyata terhadap diameter batang. Rerata diameter batang setelah di uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata Diameter Batang Pada Perlakuan Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Kakao di Pembibitan (mm)

PERLAKUAN	RERATA
R0 = Tanpa Perlakuan (Kontrol)	4.33b
R1 = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Sapi	5.53a
R2 = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Kambing	4.85a
R3 = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Ayam	5.15a
R4 = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Kerbau	5.05a
KK=7.73%	BNJ=0.87

Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf kecil yang sama adalah tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% menurut uji lanjut BNJ.

Berdasarkan tabel 7 menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terhadap diameter batang terdapat pada perlakuan R1 (Pemberian Kotoran Ternak sapi) dengan nilai 5.53 mm, sedangkan perlakuan yang paling rendah terdapat pada perlakuan R0 (Tanpa Perlakuan) dengan nilai 4.33 mm. Terdapat selisih 1.2 mm antara perlakuan R0 dan R1, ini menyatakan bahwa dengan pemberian kotoran ternak sapi akan menghasilkan diameter batang lebih baik bila dibandingkan dengan tanaman kontrol, hal ini dikarenakan pemberian kompos kotoran sapi dapat memperbaiki sifat fisik, biologi, dan kimia pada tanah. Sifat fisik terlihat pada perubahan struktur media tanam dari berbentuk gumpalan menjadi gembur dan bewarna menjadi pekat dan gelap akibat aktifitas mikroorganisme di dalam tanah, hal ini sejalan dengan pendapat Mamonto (Sudartiningsih dan Prasetya. 2010) bahwa pupuk kandang sapi mengandung unsur hara yang sangat dibutuhkan untuk merangsang pembesaran diameter batang. Menurut (Setiyo,

2012) Kotoran sapi memiliki kandungan kimia sebagai berikut : nitrogen 0.4 - 1 %, fosfor 0,2 - 0,5 %, kalium 0,1 – 1,5 %, kadar air 85 – 92 %, dan beberapa unsure-unsur lain (Ca, Mg, Mn, Fe, Cu, Zn).

Hasil uji lanjut BNJ dengan taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan R1 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan R3, R4 dan R2 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan R0. Perlakuan terbaik terhadap parameter diameter batang yaitu perlakuan R1 dengan nilai 5.53 mm. Sedangkan yang paling rendah terdapat pada perlakuan R0 yaitu 4.33 mm. Selisih antara perlakuan R1 dan R0 adalah 1.2 mm, sedangkan tidak berbeda dengan perlakuan R1 dan R3 dengan selisih 0.38 mm, tidak berbeda terhadap perlakuan R1 dan R4 dengan selisih 0.48 mm dan yang terakhir tidak berbeda terhadap perlakuan R1 dan R2 dengan selisih 0.68 mm, pemberian kotoran ternak sapi ini diduga berfungsi mendukung pertumbuhan diameter batang bersama unsur-unsur lain dalam tanah. Ini sejalan dengan pendapat Nyakpa (2008) Nitrogen yang terkandung dalam kotoran ternak sapi sangat penting bagi perkembangan diameter batang. Nitrogen merupakan bagian dari protein, bagian penting dari protoplasma, enzim, agen katalis biologis yang mempercepat proses kehidupan. Fosfor merupakan salah satu unsur hara makro yang esensial bagi pertumbuhan dan hasil tanaman, yang berperan penting dalam memacu terbentuknya karbohidrat dimana karbohidrat yang tercukupi akan mempengaruhi pembesaran sel dimana hasil aktifitas pembesaran sel akan berakibat pada meningkatnya ukuran diameter batang, peranan utama Kalium bagi tanaman adalah sebagai aktivator berbagai enzim yang berperan dalam proses metabolisme.

4.3 Berat Basah Tanaman (gr)

Data hasil pengamatan berat basah tanaman setelah dianalisis sidik ragam dapat dilihat pada Lampiran 7. Menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang tidak berpengaruh yang nyata terhadap berat basah tanaman. Rerata jumlah daun dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata Berat Basah Pada Perlakuan Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Kakao di Pembibitan (gr)

PERLAKUAN	RERATA
R0 = Tanpa Perlakuan (Kontrol)	12.43a
R1 = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Sapi	16.76a
R2 = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Kambing	14.13a
R3 = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Ayam	16.03a
R4 = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Kerbau	15.39a

KK=15.19%

Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf kecil yang sama adalah tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% menurut uji lanjut BNJ

Berdasarkan Tabel 8 diatas menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang tidak berbeda nyata terhadap parameter Berat Basah Tanaman. Perlakuan R1 (pemberian pupuk kotoran ternak sapi) menunjukkan hasil tertinggi yaitu 16.76 gr diikuti dengan perlakuan R3 (Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Ayam) dengan nilai 16.03 gr, perlakuan R4 (Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Kerbau) dengan nilai 15.39 gr, perlakuan R2 (Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Kambing) dengan nilai 14.13 gr (sedangkan yang terendah pada perlakuan R0 (tanpa perlakuan) yaitu 12.43 gr. Hal ini diduga karena pembelahan sel yang terjadi pada berat basah tanaman telah mencapai titik maksimal dari tanaman tersebut,

sehingga pemberian perlakuan pada masing-masing tanaman tidak menunjukkan perbedaan nyata terhadap berat basah tanaman. Hal ini diduga karena kandungan yang terkandung dalam pupuk kandang sudah tercukupi, sehingga pengaruhnya belum terlihat. Menurut Agustina (1990), menjelaskan bahwa ketersediaan unsur hara dalam jumlah yang cukup dan seimbang merupakan faktor utama yang sangat menentukan tingkat keberhasilan pertumbuhan dan produksi tanaman yang maksimum dan ditambahkan pula oleh Dwijoseputro (1992) menyatakan bahwa tanaman akan tumbuh subur apabila unsur hara yang dibutuhkan tanaman tersedia dalam jumlah yang cukup dan seimbang di dalam media tanam.

Menurut Nugroho (2007) pada saat kotoran sapi diaplikasikan ketanaman, kotoran sapi belum melakukan fungsinya untuk menyediakan unsur hara yang dapat langsung diserap oleh tanaman tetapi melakukan fungsinya yang lain yaitu memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Pupuk organik pada dasarnya memiliki beberapa kelemahan, salah satunya diantaranya tanaman cukup lambat dalam merespon pupuk tersebut, hal ini disebabkan karena beberapa faktor diantaranya pada tahap pertama, pupuk organik akan berfokus pada perbaikan kondisi tanah yang kurang baik, seperti perbaikan sifat fisik tanah, dan sifat kimia tanah.

4.5 Volume Akar (ml)

Data hasil pengamatan volume akar setelah dianalisis sidik ragam dapat dilihat pada Lampiran 8. Menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang tidak berpengaruh yang nyata terhadap volume akar. Rerata volume akar dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rerata Volume Akar Pada Perlakuan Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Kakao di Pembibitan (ml)

PERLAKUAN	RERATA
R0 = Tanpa Perlakuan (Kontrol)	8.15a
R1 = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Sapi	8.75a
R2 = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Kambing	9.00a
R3 = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Ayam	8.23a
R4 = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Kerbau	8.70a
KK=7.31%	BNJ=1.41

Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf kecil yang sama adalah tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% menurut uji lanjut BNJ

Berdasarkan Tabel 9 diatas menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang tidak berbeda nyata terhadap parameter volume akar. Perlakuan R2 (Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Kambing) menunjukkan hasil tertinggi yaitu 9.00 ml diikuti dengan perlakuan R1 (Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Sapi) dengan nilai 8.75 ml, perlakuan R4 (Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Kerbau) dengan nilai 8.70 ml, perlakuan R3 (Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Ayam) dengan nilai 8.23 ml sedangkan yang terendah pada perlakuan R0 (tanpa perlakuan) yaitu 8.15 ml. Menurut Lingga dan Marsono (2002) struktur tanah yang dikehendaki tanaman adalah struktur tanah yang gembur yang di dalamnya terdapat ruang pori-pori yang dapat diisi oleh air dan udara yang sangat penting bagi pertumbuhan akar tanaman.

Dilanjutkan dengan pendapat Suhita (2008) bahwa keremahan media merupakan suatu kondisi yang menentukan mudah tidaknya akar menembus

media tanam. Media yang remah memungkinkan akar untuk menjelajah lebih luas dan lebih dalam sehingga membentuk jaringan yang lebih banyak dan akan mempengaruhi bobot akar.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Sutedjo (2002), kotoran kambing teksturnya berbentuk butiran bulat yang sukar dipecah secara fisik. Juga dipertegas dengan pernyataan (Aria dan Cuozin, 2009) yaitu pupuk kandang punya kriteria yang lebih padat sehingga penguraian dalam tanah lebih lambat. Penggunaan pupuk kandang kambing atau organik juga belum menampakkan pengaruh pertumbuhan karena pupuk kandang atau organik yang baru diaplikasikan ke tanaman.

Pertumbuhan tanaman ditandai dengan meningkatnya volume berupa perkembangan ukuran dan berat seperti tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, berat basah dan volume akar. Hal ini disebabkan karena terjadinya proses pembelahan dan perbanyakan sel terutama pada bagian ujung tanaman atau jaringan meristem. (Namira et al., 2017), menyatakan bahwa unsur hara fosfor merupakan unsur hara esensial yang berperan merangsang perkembangan akar, system perkembangan akar yang baik akan memperluas bidang serapan hara sehingga akan meningkatkan jumlah serapan air dan hara.

Tanah yang subur dan banyak mengandung bahan organik tanah dapat memberikan produktivitas yang optimal bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Salah satu bahan organik yang baik berasal dari pupuk kandang yang didefinisikan sebagai semua produk buangan dari binatang peliharaan yang dapat digunakan untuk menambah hara, memperbaiki sifat fisik, dan biologi tanah (Hartatik dan Widowati, 2010).

Menurut Utomo (1995), didalam tanah akar tumbuh dan memanjang pada ruangan diantara padatan tanah, yang dikenal sebagai ruang pori tanah. Pergerakan air dan hara tanaman terjadi lewat ruang pori dimana sirkulasi O₂ dan CO₂ sehingga berpengaruh terjadi siklus O₂ dan CO₂ sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman lewat pengaruhnya terhadap perkembangan akar tanaman.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan pupuk kandang terhadap pertumbuhan bibit kakao memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang, tetapi tidak berbeda nyata terhadap parameter berat basah dan volume akar. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan R1 (pemberian kotoran ternak sapi) dengan tinggi tanaman 25.06 cm, perlakuan terbaik pada jumlah daun terdapat pada perlakuan R2 (pemberian kotoran ternak kambing) dengan nilai 8.95 helai, perlakuan terbaik pada diameter batang terdapat pada perlakuan R1 (pemberian kotoran ternak sapi) dengan nilai 5.53 mm.

5.2 Saran

Untuk mendapatkan pertumbuhan bibit kakao yang baik disarankan menggunakan campuran kotoran ternak sapi 350 g/polibeg.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus, 2013 *pemanfaatan cahaya matahari* (terjemah munzir busnia) Gadjah Mada University Press
- Anonimus, 2021 *repo.iain-tulungagung*
<http://repo.iain-tulungagung.ac.id/11710/8/BAB%20V.pdf> (diakses 20 November 2021)
- Asia, L., 2006. *Dasar struktur tanah*, Edisi Revisi Cet. Kedua, PT Rineka Cipta, Jakarta
- Badan Dinas Perkebunan Kabupaten Kuantan Singingi, 2015., *laporan tahunan* Teluk Kuantan
- Badan Dinas Perkebunan Kabupaten Kuantan Singingi, 2020., *laporan tahunan*. Teluk Kuantan
- Dermawan, 2013. *Syarat tumbuh tanaman kakao*, Sumber Online: www.depperin.go.id diakses tanggal 24 Oktober 2013.
- Ezra, F.,2014. *Respon pertumbuhan bibit kakao (theobroma cacao L.) terhadap pemberian pupuk kandang ayam dan pupuk organik cair*. Jurnal Online Agroteknologi. No 4, ISSN No. 2337 6597 September 2014.
- Gonggo, D. 2005. *Sifat fisik pupuk kandang sapi ; diverse pathogens with a global impact on cocoa yield*. Phytopathology 97 (12) Hal.1650 1653
- Goenadi, D., J.B. Baon Herman dan A., Purwoto. 2015 *pengembangan agribisnis kakao di Indonesia* Badan Penelitian dan Pengembangan pertanian, Departemen Pertanian ; Jakarta.
- Hartatik, W.dan D. Setyorini. 2012. *Pemanfaatan pupuk organik untuk meningkatkan kesuburan tanah dan kualitas tanaman*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian
- Hartatik dan wijidowati, 2006. *Pupuk kandang kerbau*. Angkasa. Bandung.
- Henrata, R., Sutardi, 2010. *Evaluasi Media dan Frekuensi Penyiraman Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (Theobroma cacao L.)*, Badan Pusat Statistik

Dinas Perkebunan Kabupaten Kuantan Singingi, 2020., *laporan tahunan*.
Teluk Kuantan

- Kristanto, A. 2015 . *Panduan budidaya kakao, raih sukses dengan bertanam kakao pustaka baru pres*. Yogyakarta.
- Lukito, 2010. *Budidaya kakao*. Pusat penelitian kopi dan kakao Indonesia. Jakarta. 298 hal.
- Meiriani, 2003 . 2.2.3 *penanaman benih kakao*, Badan Pusat Statistik D Perkebunan jogja, 2003.,
- Mariono, 2012 . 2.4.1 *pupuk kandang sapi*, Badan pusat pertanian.
- Mulyono. 2014. *Membuat MOL dan Kompos dari Sampah Rumah Tangga*. Jakarta: PT Agro Media Pustaka.
- Nurma,. A, 2006. *Pengaruh peredaman benih dalam air panas terhadap daya kecambah dan pertumbuhan bibit* . jurnal ilmu pertanian.
- Nyakpa, Y.M., A.A. Lubis, M.A. Pulung, A.G. Amrah, A. Munawar, Go Ban Hong dan N. Hakim. 2008. *Kesuburan Tanah*. Unila, Lampung.
- Polta, K., 2018. *Pengaruh pemberian beberapa jenis pupuk kandang terhadap pertumbuhan bibit kopi*. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Muaro Bungo.
- Pranata, 2004. *Pupuk Organik Cair Aplikasi dan Manfaatnya*. Agro Media Pustaka. Depok.
- Prasetyo dan suriadikarta, 2006. *PMK Tanah Kabupaten kuantan singingi* Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Teluk kuantan.
- Prawoto, et. al,. 2004. *Panduan Lengkap Budidaya Kakao*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Prihandini P.W, Purwanto T, 2007. *Pembuatan Kompos Berbahan Kotoran Sapi*. Loka Penelitian Sapi Potong Grati.
- Pusat Penelitian Kopi dan kakao Indonesia 2004. *Panduan lengkap budidaya kakao*. Pt Agromedia Pustaka; Jakarta.
- Rizaldi, 2003, *budidaya tanaman kakao*. Ganesha: Jakarta
- Rukmana Rahmat .H dan Yudirachman Herdi .H. 2016. *Untung Selangit dari Agribisnis Kakao*. Yogyakarta.

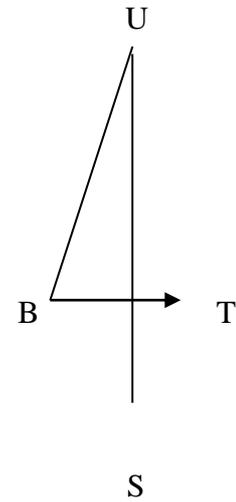
- Sertua, H., Lubis, J.A. dan Marbun, P. (2014) *Aplikasi Kompos Ganggang Coklat (Sargassum polycystum) Di Perkaya Pupuk N, P, K Terhadap Inseptisol dan Jagung*. Jurnal Online Agroekoteknologi. 2 (4) : 1538 – 1544.
- Setiadi, H., Wahyudi, A.,Haitami,. 2020. *Pemberian pupuk kotoran sapi dan pupuk mpk mutiara 16:16:16 terhadap pertumbuhan bibit kakao*. Skripsi, Agroteknologi, universitas Teluk Kuantan Singingi.
- Siregar, Riyadi , dan L. Nuraini 2003. *Budidaya coklat*. Penebar Swadaya. Jakarta. 172 hal.
- Siregar, 2007. *Budidaya dan pengelolaan dan pemasaran coklat*. Penebar swadaya. Jakarta. 69 hal.
- Sudartiningsih, D., dan B. Prasetya. 2010. *Pengaruh pemberian pupuk “ organik diperkaya” terhadap ketersediaan dan serapan N serta produksi cabai besar (Capsicum annum L.) pada tanah Inceptisol Karangploso Malang*.
- Suhaidi, E. 2005. *Pengembang budidaya kakao*. penebar swadaya. Jakarta. 241 hal.
- Sumarna, 2008. *budidaya dan hasil tanaman kakao*. Kanisius. Yogyakarta. 251 hal.
- Suryani, D dan zulfebriansyah. 2007 *komoditas kakao ; potret dan pembiayaan*.
- Sutedjo, M, M, 2002, *Pupuk dan Cara Pemupukan* Rineka Cipta. Jakarta.
- Syekfani, 2000. *Sifat sifat fisik tanah dan morfologi tanah* Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Teluk kuantan.
- Syekhfani. 2011. *Arti Penting Bahan Organik Bagi Kesuburan Tanah*. Konggres Idan Semiloka Nasional.MAPORINA. Batu, Malang.
- Yuono,T. 2015 *jurnal ilmu pertanian*, 128 hal . Bandung.
- Tibe, Y., 2019. *pengaruh pupuk kandang Kambing dan pupuk organic cair super natural nutrition (snn) terhadap pertumbuhan bibit kakao (theobroma cacao L.)* Jurnal Agrivigor, Vol XVII No 1, ISSN 1412 6885 Maret 2019
- Wahyudi, et. al,. 2008 *panduan lengkap kakao*. Penebar Swadaya., Jakarta.
- Winarso, S. 2011. *Kesuburan Tanah Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Yogyakarta: Gava Media.

Lampiran 1. Jadwal Kegiatan Penelitian Mei - Agustus 2021

No	Kegiatan	Bulan															
		Mei				Juni				Juli				Agustus			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Poligeg																
2	Persiapan dan Pengolahan Lahan	x	x														
3	Pembuatan Naungan		x														
4	Pemasangan Label		x														
5	Pengapuran		x														
6	Pemberian Perlakuan Pupuk Kandang		x														
7	Penanaman				X												
8	Pemeliharaan				X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
9	Pengamatan							x				x				x	
10	Laporan																X

Lampiran 2. Lay Out Penelitian dengan RAK Non Faktorial

I	II	III	IV
R ₀	R ₂	R ₄	R ₃
R ₂	R ₀	R ₁	R ₂
R ₁	R ₄	R ₃	R ₀
R ₄	R ₁	R ₀	R ₁
R ₃	R ₃	R ₂	R ₄



Keterangan :

- I, II, III, IV : Kelompok
- Faktor R₀ – R₄ : Taraf perlakuan
- Ukuran Plot : 30 cm x 30 cm
- Jarak antar plot dalam kelompok : 50 cm
- Jarak antar kelompok : 100 cm

Lampiran 3. Deskripsi Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)

Nama komoditi	: Kakao Forestero
Tinggi tanaman	: 4.5-7.5 meter
Umur berbuah	: 2 1/2 tahun
Bentuk Batang	: Bulat, berkayu
Bentuk Daun	: Runcing membulat
Warna Daun	: Hijau
Lebar Daun	: 4-20 cm
Bentuk akar	: Tunggang
Bentuk Bunga	: Simetris
Bentuk buah	: Bulat
Warna buah	: Hijau dan merah saat muda, sedangkan kuning dan jingga saat jingga saat
Panjang Buah	: 15 – 20 cm
Diameter buah	: 26 – 29 cm
Bentuk Biji	: Lonjong dan gepeng
Jumlah Biji dalam 1 pod	: 30 – 50 biji

Sumber : <http://repo.iain-tulungagung.ac.id/11710/8/BAB%20V.pdf>

Lampiran 4. Rerata dan Analisis Sidik Ragam (ANSIRA) Tinggi Tanaman

DATA PENGAMATAN: TINGGI TANAMAN

PERLAKUAN	KELOMPOK				JUMLAH	RATA-RATA
	I	II	III	IV		
R ₀	18.88	21.00	22.25	20.90	83.03	20.76
R ₁	21.77	24.50	25.30	28.67	100.23	25.06
R ₂	23.37	22.23	26.53	26.07	98.20	24.55
R ₃	21.15	21.33	27.00	25.00	94.48	23.62
R ₄	21.48	26.55	25.28	25.98	99.30	24.83
JUMLAH	106.65	115.62	126.37	126.62	475.25	
RATA-RATA	21.33	23.12	25.27	25.32		23.76

Tabel Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 3 (bst)

SK	DB	JK	KT	F. HITUNG	F. TABEL 0,05
Kelompok	3	55.22	18.41	7.84	3.49
Galat	4	49.89	12.47	5.31	3.26
Perlakuan	12	28.176222	2.3480185		
Total	19	133.2916			

Ket: * = Signifikan

** = Non Signifikan

NOTASI :

PERLAKUAN	RERATA
R0 = Tanpa Perlakuan (Kontrol)	20.76b
R1 = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Sapi	25.06a
R2 = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Kambing	24.55a
R3 = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Ayam	23.62ab
R4 = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Kerbau	24.83a

KK=6.45%

BNJ=3.45

Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf kecil yang sama adalah tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% menurut uji lanjut BNJ.

Lampiran 5. Rerata dan Analisis Sidik Ragam (ANSIRA) Jumlah Daun

DATA PENGAMATAN: JUMLAH DAUN

PERLAKUAN	KELOMPOK				JUMLAH	RATA-RATA
	I	II	III	IV		
R ₀	7.8	7.4	7.6	9	31.80	7.95
R ₁	8.8	8.8	8.6	8.6	34.80	8.70
R ₂	8.8	9	8.8	9.2	35.80	8.95
R ₃	8	8.2	7.6	9	32.80	8.20
R ₄	9.2	9	8.6	8.80	35.60	8.90
JUMLAH	42.60	42.40	41.20	44.60	170.80	
RATA-RATA	8.52	23.12	25.27	25.32		8.54

Tabel Sidik Ragam Jumlah Daun

SK	DB	JK	KT	F. HITUNG	F. TABEL 0,05
Kelompok	3	1.19	0.40	2.73	3.49
Perlakuan	4	3.15	0.79	5.40	3.26
Galat	12	1.748	0.1456667		
Total	19	6.088			

Ket: * = Signifikan

** = Non Signifikan

NOTASI

PERLAKUAN	RERATA
R ₀ = Tanpa Perlakuan (Kontrol)	7.95b
R ₁ = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Sapi	8.70a
R ₂ = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Kambing	8.95a
R ₃ = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Ayam	8.20a

R4 = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Kerbau

8.90a

KK=4.47%

BNJ=0.86

Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf kecil yang sama adalah tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% menurut uji lanjut BNJ.

Lampiran 6. Rerata dan Analisis Sidik Ragam (ANSIRA) Diameter Batang

DATA PENGAMATAN: DIAMTER BATANG

PERLAKUAN	KELOMPOK				JUMLAH	RATA-RATA
	I	II	III	IV		
R ₀	4.80	4.20	3.90	4.40	17.30	4.33
R ₁	6.10	5.20	5.80	5.00	22.10	5.53
R ₂	5.40	5.20	4.50	4.30	19.40	4.85
R ₃	5.00	4.80	5.30	5.50	20.60	5.15
R ₄	5.40	4.80	5.30	4.70	20.20	5.05
JUMLAH	26.70	24.20	24.80	23.90	99.60	
RATA-RATA	5.34	23.12	25.27	25.32		4.98

Tabel Sidik Ragam Diameter Batang

SK	DB	JK	KT	F. HITUNG	F. TABEL 0,05
Kelompok	3	0.95	0.32	2.13	3.49
Perlakuan	4	3.11	0.78	5.25	3.26
Galat	12	1.777	0.1480833		
Total	19	5.832			

Ket: * = Signifikan

** = Non Signifikan

NOTASI:

PERLAKUAN	RERATA
R0 = Tanpa Perlakuan (Kontrol)	4.33b
R1 = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Sapi	5.53a
R2 = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Kambing	4.85a

R3 = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Ayam 5.15a

R4 = Pemberian Pupuk Kotoran Ternak Kerbau 5.05a

KK=7.73% BNJ=0.87

Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf kecil yang sama adalah tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% menurut uji lanjut BNJ.

Lampiran 7. Rerata dan Analisis Sidik Ragam (ANSIRA) Berat Basah

DATA PENGAMATAN: BERAT BASAH

PERLAKUAN	KELOMPOK				JUMLAH	RATA-RATA
	I	II	III	IV		
R ₀	13.80	12.60	12.75	10.55	49.70	12.43
R ₁	14.20	19.75	13.15	14.45	61.55	16.76
R ₂	12.50	17.15	12.35	14.50	56.50	14.13
R ₃	20.10	16.70	11.80	15.50	64.10	16.03
R ₄	20.10	16.75	12.40	17.80	67.05	15.39
JUMLAH	80.70	82.95	62.45	72.80	298.90	
RATA-RATA	16.14	23.12	25.27	25.32		14.95

Lampiran 8. Rerata dan Analisis Sidik Ragam (ANSIRA) Volume Akar

DATA PENGAMATAN: VOLUME AKAR

PERLAKUAN	KELOMPOK				JUMLAH	RATA-RATA
	I	II	III	IV		
R ₀	8.40	8.30	8.80	7.40	32.90	8.23
R ₁	8.80	8.40	8.20	9.60	35.00	8.75
R ₂	8.20	9.40	8.60	8.60	34.80	9.00
R ₃	7.40	9.00	8.80	7.40	32.60	8.15
R ₄	8.40	9.80	8.80	9.00	36.00	8.70
JUMLAH	41.20	44.90	43.20	42.00	171.30	
RATA-RATA	8.24	23.12	25.27	25.32		8.57

Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1 : Persiapan lahan dan naungan



Gambar 2 : Pengamatan pH Tanah



Gambar 3 : Pengisian Polibeg



Gambar 4 : Penanaman benih kakao



Gambar 5 : Perawatan



Gambar 6 : Pengamatan Tinggi Tanaman



Gambar 7 : Pengamatan Berat Basah



Gambar 8 : Pengamatan Volume Akar

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Ameng Ari Saputra dilahirkan di Desa Seberang Cengar, Kecamatan Kuantan Mudik pada tanggal 09 Februari 1997. Lahir dari pasangan Arizal (Ayah) dan Yumaili (Ibu), yang merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari kakak Lisa Dani Saputri S.pd dan adik Messy Permai Sela.

Penulis masuk sekolah dasar pada tahun 2004 di SDN 006 Koto Cengar, Kecamatan Kuantan Mudik, Kabupaten Kuantan Singingi. Tahun 2010 penulis melanjutkan pendidikan ke sekolah SMPN 3 Koto Cengar. Tahun 2013 sampai 2016 penulis melanjutkan ke SMKN 3 Teluk Kuantan.

Pada Tahun 2016 penulis mendaftar sebagai mahasiswa Agroteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Islam Kuantan Singingi. Penulis telah menyelesaikan program kuliah yaitu Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. Tri Bakti Sarimas pada tahun 2019. Pada tanggal 24 November 2020 penulis melaksanakan Ujian Seminar Proposal dan pada bulan April sampai Juli 2021 penulis melaksanakan penelitian di desa Cengar, Kecamatan Kuantan Mudik, Kabupaten Kuantan Singingi. Tanggal 18 April 2022 penulis melaksanakan ujian seminar hasil penelitian. Tanggal 26 Juli 2022 penulis melaksanakan ujian komprehensif dan dinyatakan lulus.