

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR ECENG  
GONDOK DAN PUPUK NPK MUTIARA TERHADAP  
PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**



**Oleh :  
YO GHANTARA ASNADI  
NPM : 2054211056**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS WIDYA GAMA MAHAKAM  
SAMARINDA  
2025**

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR ECENG  
GONDOK DAN PUPUK NPK MUTIARA TERHADAP  
PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**

**Oleh :  
YO GHANTARA ASNADI  
NPM : 2054211056**

**Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Pertanian  
Pada Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS WIDYA GAMA MAHAKAM  
SAMARINDA  
2025**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Eceng Gondok  
dan Pupuk NPK Mutiara Terhadap Pertumbuhan Bibit  
Kakao (*theobroma cacao* L.)

Nama : Yo Gantara Asnadi

NPM : 2054211056

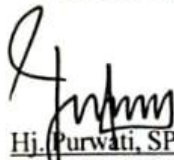
Fakultas : Pertanian

Program Studi : Agroteknologi

Konsentrasi : Perkebunan

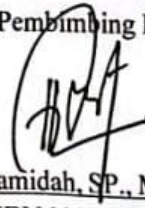
Menyetujui

Pembimbing I



Hj. Purwati, SP., MP  
NIDN 1128117101

Pembimbing II



Hamidah, SP., MP  
NIDN 1117017401

Mengetahui

Dekan Fakultas Pertanian

Universitas Pertanian Widya Gama Mahakan Samarinda



Dr. Ir. Iin Arsensi S.P., M.P., IPM  
NIK 2022.071.294



**UNIVERSITAS WIDYA GAMA MAHAKAM  
SAMARINDA  
FAKULTAS PERTANIAN**

**SURAT LULUS UJIAN PENDADARAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa:

Nama : Yo Gantara Asnadi

NPM : 2054211056

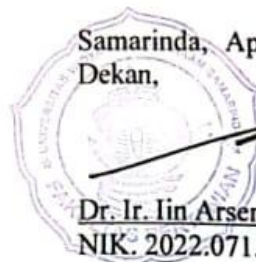
Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Eceng Gondok Dan  
Pupuk NPK Mutiara Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao  
(*Theobroma cacao L.*)

Lulus Tanggal : 13 Maret 2025

Tim Penguji Sesuai SK No : 003/UWGM-FP/SK/II/2025

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Hj. Purwati,. SP., MP.	Ketua	
2	Hamidah,. SP., MP.	Sekretaris	
3	Dr. Akhmad Sopian,. SP., MP.	Anggota	
4	Dr. Ir. Iin Arsensi, SP., MP., IPM.	Anggota	
5	Asiah Wati, SP., MP.	Anggota	

Samarinda, April 2025  
Dekan,



Dr. Ir. Iin Arsensi, SP., MP. IPM.  
NIK. 2022.071.294

## **RIWAYAT HIDUP**



Yo Ghantera Asnadi, lahir di Perdagangan 25 Februari 1999 adalah anak Ke dua dari Bapak Asnadi dan Ibu Enny Sulistiana. Pendidikan formal dimulai pada tahun 2003 Taman Kanak – Kanak Bustanul Ulum Perdagangan, kemudian melanjutkan di Sekolah Dasar Adhyaksa Medan, berijazah tahun 2010. Kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama Muhammadiyah 07 Medan, berijazah pada tahun 2013 selanjutnya penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas Josua Medan, berijazah pada tahun 2016. Pendidikan tinggi dimulai pada tahun 2020 pada Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda. Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi yang pada semester kedua penulis menentukan pilihan pada konsentrasi Perkebunan. Dari tanggal 1-31 Agustus 2023 melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Sanga- Sanga Muara, kemudian pada tanggal 3 Oktober sampai 3 Desember 2023 telah melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT. Sentosa Kalimantan Jaya yang berlokasi di Kampung Tanjung Batu, Kecamatan Pulau Derawan, Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur.

## ABSTRAK

**Yo Ghantara Asnadi** , Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda 2024, Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Eceng Gondok Dan Pupuk NPK Mutiara Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.). Di bawah bimbingan Hj. Purwati dan Hamidah.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair eceng gondok dan NPK mutiara serta interaksi kedua perlakuan terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.).

Penelitian dilaksanakan pada Juli 2024 sampai pada Oktober 2024 dan bertempat di Lahan Penelitian Fakultas Pertanian, Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda, Jalan Wahid Hasyim, Kelurahan Sempaja, Kecamatan Samarinda Utara, Kalimantan Timur.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah Pupuk Organik Cair Eceng Gondok (P) yang terdiri dari 4 taraf yaitu: P0 (Kontrol), P1 (200mL/Liter air/Polybag), P2 (300mL/Liter air/Polybag), P3 (400mL/Liter air/Polybag) Faktor kedua adalah Pupuk NPK Mutiara 16.16.16 (M) yang terdiri dari 4 taraf yaitu: M0 (Kontrol), M1 (9 g/polybag), M2 (12 g/polybag), M3 (15 g/polybag). Variabel pengamatan yaitu jumlah daun, tinggi tanaman, dan diameter batang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik cair eceng gondok memberikan hasil tidak berpengaruh pada semua parameter pengamatan yaitu tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun. Perlakuan NPK memberikan hasil berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun umur 8MST dan 12MST parameter tinggi tanaman umur 12 MST dengan dosis terbaik 9 g/polybag interaksi antara pupuk organik cair eceng gondok dan NPK mutiara. Memberikan hasil berpengaruh nyata pada parameter jumlah daun 12 MST dengan kombinasi terbaik P3M2.

*Kata kunci: Kakao, Pupuk Organik Cair, NPK Mutiara*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya maka penulisan Skripsi dengan judul “Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Eceng Gondok dan Pupuk NPK Mutiara 16.16.16 Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.)”. dapat diselesaikan. Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk dapat menyelesaikan studi Strata-1 di Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda.

Banyak pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian karenanya dengan tulus hati pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada orang tua dan semua anggota keluarga yang tiada henti memberikan dukungan baik materi maupun spiritual kepada penulis, tidak lupa juga penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada.

1. Prof. Dr. Husaini Usman M.Pd.,MT Selaku Rektor Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda
2. Dr. Ir. Iin Arsensi, S.P.,M.P.,IPM Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda dan selaku Dosen Penguji II.
3. Hj.Purwati, S.P., M.P selaku Dosen Pembimbing I.
4. Hamidah, SP., MP. selaku Dosen Pembimbing II.
5. Mahdalena, S.P., M.P selaku Wakil Dekan Fakultas Pertanian
6. Dr. Akhmad Sopian, SP., MP selaku Dosen Penguji I
7. Asiah Wati, S.P., M.P selaku Dosen Penguji III.
8. Seluruh tenaga pengajar Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
9. Para senior Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda.
10. Seluruh rekan – rekan Mahasiswa Angkatan 2020 Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda.

Akhirnya Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan, karena itu Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari segala pihak.

Samarinda 2 Desember 2024

Penulis

Yo Ghantara Asnadi  
2054211056



## DAFTAR ISI

Halaman

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTARTABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Hipotesis .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
<b>II. Tinjauan Pustaka</b>	
2.1 Tanaman Kakao.....	4
2.2 Morfologi Tanaman Kakao .....	4
2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kakao .....	7
2.4 Peranan Pupuk Organik Cair Eceng Gondok .....	8
2.5 Pupuk NPK Mutiara .....	9
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	11
3.2 Alat dan Bahan .....	11
3.3 Rancangan Percobaan .....	11
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	12
3.5 Pengambilan Data.....	13
3.6 Analisis Data.....	14

#### **IV. HASIL DAN ANALISIS**

3.7	Tinggi Tanaman.....	17
3.8	Diameter Batang.....	19
3.9	Jumlah Daun .....	22

#### **V. PEMBAHASAN**

5.1	Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Eceng Gondok Dan Pupuk NPK Mutiara 16 : 16 : 16 Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao .....	25
5.2	Pengaruh Pupuk NPK Mutiara 16 : 16 : 16 Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao.....	27
5.3	Pengaruh Interaksi Pupuk Organik Cair Eceng Gondok Dan Pupuk NPK Mutiara 16.16.16 Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao .....	29

#### **VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

6.1	Kesimpulan.....	31
6.2	Saran.....	31

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>32</b>
-----------------------------	-----------

<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>35</b>
----------------------	-----------

<b>GAMBAR.....</b>	<b>36</b>
--------------------	-----------

## DAFTAR TABLE

No	Judul	Halaman
1.	Kombinasi Perlakuan Dalam Penelitian Yang Dilaksanakan .....	12
2.	Sidik Ragam .....	15
3.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata – Rata Tinggi Tamanan (cm) 4 MST.....	17
4.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata – Rata Tinggi Tamanan (cm) 8 MST.....	17
5.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata – Rata Tinggi Tamanan (cm) 12 MST.....	19
6.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Diameter Batang (mm) 4 MST.....	20
7.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Diameter Batang (mm) 8 MST.....	20
8.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Diameter Batang (mm) 12 MST.....	21
9.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-Rata Jumlah Daun (helai) 4 MST.....	22
10.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-Rata Jumlah Daun (helai) 8 MST.....	22
11.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-Rata Jumlah Daun (helai) 12 MST.....	23

## DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Deskripsi VarietasR CC70 Tanaman Kakao .....	35
2.	Layout Uji Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Eceng Gondok Dan Pupuk NPK Mutiara Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao ( <i>Theobroma cacao</i> L.).....	36
3.	Jadwal penelitian .....	37
4.	Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman 4 MST.....	37
5.	Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman 8 MST.....	37
6.	Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman 12 MST.....	38
7.	Hasil Sidik Ragam Diameter Batang 4 MST.....	38
8.	Hasil Sidik Ragam Diameter Batang 8 MST.....	38
9.	Hasil Sidik Ragam Diameter Batang 12 MST.....	39
10.	Hasil Sidik Ragam Jumlah Daun 4 MST.....	39
11.	Hasil Sidik Ragam Jumlah Daun 8 MST.....	39
12.	Hasil Sidik Ragam Jumlah Daun 12 MST.....	39
13.	Rekapitulasi Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Eceng Gondok Dan Pupuk NPK Mutiara Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao.....	44

## DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1.	Sentra Bibit Kakao.....	42
2.	Pemasangan Naungan .....	42
3.	Pembuatan Pupuk Organik Cair Eceng Gondok.....	42
4.	Pengisian Media Tanam .....	43
5.	Pemasangan Label .....	43
6.	Pemindahan Bibit Kakao .....	43
7.	Pengaplikasian POC Eceng Gondok Dan Pupuk NPK Mutuara.....	44
8.	Pengendalian Hama Secara Manual .....	44
9.	Pengambilan Data 12 MST .....	45
10.	Tanaman Kakao Yang Berinteraksi .....	46

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas unggulan nasional setelah karet dan sawit. Kakao merupakan salah satu komoditi ekspor unggulan Indonesia yang telah memberikan sumbangan devisa negara US\$1.244,18 juta pada tahun 2020. Keberadaan Indonesia sebagai produsen kakao utama di dunia menunjukkan bahwa kakao di Indonesia cukup diperhitungkan dan berpeluang untuk menguasai pasar global. Sering dengan meningkatnya permintaan pasar terhadap kakao, maka perlu dilakukan usaha untuk meningkatkan produktivitas dan produksi nasional dalam rangka meningkatkan ekspor kakao nasional (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2022).

Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur (2020) menunjukkan produksi tanaman kakao pada tahun 2018 mencapai 2.513,00 ton, dan terdapat peningkatan yang signifikan pada tahun 2019, di mana produksinya meningkat menjadi 3.307,00 ton. Peningkatan ini dapat di distribusikan kepada langkah-langkah perbaikan dalam pemeliharaan tanaman dan peningkatan ketersediaan bibit tanaman kakao yang bermutu. Untuk mendukung pengembangan tanaman kakao yang sukses, langkah awal yang penting adalah mempersiapkan bibit tanaman yang bermutu baik di tempat pembibitan (Tarigan dkk, 2014).

Bibit yang berkualitas tinggi adalah kunci dalam mencapai produktivitas yang tinggi dalam budidaya kakao. Oleh karena itu, perawatan yang intensif pada tahap pembibitan sangat penting. Hal ini dilakukan agar dapat memastikan bahwa bibit yang akan ditanam dapat memenuhi persyaratan yang baik, baik dari segi usia mau pun ukurannya. Dengan kata lain bibit tersebut harus dalam kondisi yang optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan selanjutnya. Dengan melakukan pemeliharaan yang lebih intensif pada tahap awal ini kita dapat memberikan dasar yang kuat bagi tanaman kakao untuk mencapai potensi produktivitasnya yang maksimal dalam jangka panjang. (Manullang & Silalahi, 2019).

Pemilihan pupuk yang tepat adalah salah satu langkah yang perlu diperhatikan agar pembibitan yang dilakukan nantinya berhasil. Pupuk yang diberikan pada bibit berdasarkan sifat senyawanya ada dua jenis. Yaitu pupuk organik dan an-organik.

Pupuk organik adalah pupuk yang terbuat dari bahan-bahan organik seperti sisa-sisa sayuran, kotoran ternak dan sebagainya dan juga berasal dari makhluk hidup yang telah mati. Pembusukan dari bahan-bahan organik dan makhluk hidup yang telah mati menyebabkan perubahan sifat fisik dari bentuk sebelumnya. Berdasarkan bentuknya, pupuk organik dibedakan menjadi dua, yaitu : pupuk cair dan pupuk padat (Hadisuwito, 2012).

Pupuk organik cair adalah pupuk yang kandungan bahan kimianya dapat memberikan hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman pada tanah (Taufika, 2011). Kandungan kimia dari eceng gondok mengandung bahan organik sebesar 78,47%, C organik 21,23%, N total 0,28%, P total 0,0011%, dan K total 0,016% sehingga dari hasil ini eceng gondok berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena eceng gondok memiliki unsur-unsur yang diperlukan tanaman untuk tumbuh (Rozaq dan Novianto, 2010).

Pupuk organik tentu saja belum cukup untuk pertumbuhan tanaman oleh karena itu perlu adanya penambahan unsur hara tanah yang dapat dilakukan melalui pemberian pupuk an-organik, Salah satu pupuk yang dapat diberikan pada pembibitan tanaman kakao adalah pupuk NPK Mutiara 16:16:16, dimana pupuk ini memiliki kelebihan yaitu memberikan 3 jenis unsur hara primer sekaligus, yaitu N 16%, P 16% dan K 16%, dimana unsur hara ini sangat dibutuhkan oleh tanaman sebagai unsur hara esensial, termasuk untuk pertumbuhan bibit tanaman kakao. Namun kendalanya petani sering tidak mengetahui kapan waktu pemupukan NPK Mutiara 16.16.16 tersebut diberikan. Ada yang melakukan pemberian pupuk NPK pada pembibitan sampai umur 3 bulan diberikan cukup 1 kali selama pembibitan ada yang 1 kali dalam sebulan ada yang memberikan 1 kali dalam 2 minggu dan bahkan ada yang tidak pernah dipupuk sama sekali sehingga mengakibatkan pertumbuhan bibit yang ada dilapangan sangat beragam (Wahyudi, dkk 2023).

Berdasarkan pemaparan diatas perlu adanya penelitian untuk mengetahui aplikasi Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Eceng Gondok Dan Pupuk NPK Mutiara terhadap pertumbuhan bibit kakao (*theobroma cacao* L.)

## **1.2 Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair eceng gondok terhadap pertumbuhan bibit kakao.
2. Mengetahui pengaruh pupuk NPK Mutiara terhadap pertumbuhan bibit kakao.
3. Mengetahui antara pupuk organik cair eceng gondok dan pupuk NPK Mutiara terhadap pertumbuhan bibit kakao.

## **1.3 Hipotesis**

1. Pemberian pupuk organik cair eceng gondok dengan dosis 200 mL/polybag berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kakao.
2. Pemberian pupuk NPK Mutiara dengan dosis 12g/polybag berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit
3. Interaksi antara pupuk organik cair eceng gondok dan pupuk NPK Mutiara dengan dosis berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kakao.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Diharapkan dapat mengetahui pengaruh pupuk organik cair eceng gondok terhadap pertumbuhan tanaman kakao sehingga dapat memanfaatkan eceng gondok agar terpenuhi unsur hara tanaman kakao sehingga lebih terampil dalam menemukan masalah secara ilmiah, menghubungkan pengetahuan atau wawasan yang dimiliki dan dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari, serta menarik kesimpulan sehingga mampu memecahkan masalah.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Kakao

#### 2.1.1 Sejarah 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). Di Indonesia tanaman kakao diperkenalkan oleh orang Spanyol pada tahun 1560 di Minahasa dan Sulawesi.

#### 2.1.2 Klasifikasi Tanaman Kakao

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu anggota dari familia *Sterculiaceae* yang berasal dari hutan tropis Amerika Tengah dan Amerika Selatan bagian utara. Kakao banyak dimanfaatkan oleh suku Indian Maya dan suku Astek sebagai bahan makanan dan minuman (Baon & Wardani, 2010).

Klasifikasi tanaman kakao adalah sebagai berikut:

Division	: Spermatophyta
Class	: Dicotyledoneae
Order	: Malvales
Family	: Sterculiaceae
Genus	: <i>Theobroma</i> L.
Species	: <i>Theobroma cacao</i> L.
Varietas	: RCC 70

### 2.2 Morfologi Tanaman Kakao

Tanaman kakao termasuk tanaman tahunan yang tergolong dalam kelompok tanaman caulofloris, yaitu tanaman yang berbunga dan berbuah pada batang dan cabang. Tanaman ini pada garis besarnya dapat dibagi atas dua bagian, yaitu bagian vegetatif yang meliputi akar, batang, daun dan bagian generatif yang meliputi bunga dan buah (Lukito, 2010).

### **2.2.1 Akar**

Kakao memiliki sistem perakaran tunggang dimana perkembangan akarnya dipengaruhi oleh kondisi tanah tempatnya hidup. Pada tanah dengan kandungan air tanahnya relatif tinggi seperti di daerah pegunungan akar tunggangnya akan tumbuh panjang dan akar-akar lateral menembus sangat dalam ke tanah, sedangkan pada tanah liat akarnya tidak terlalu dalam selain untuk memberi bantuan berdirinya tanaman akar juga berfungsi untuk menyerap air dan zat-zat makanan yang ada didalam tanah. Menurut Martono (2017), tanaman kakao mempunyai akar tunggang yang disertai dengan akar serabut dan berkembang di sekitar permukaan tanah kurang lebih sampai 30 cm. Pertumbuhan akar dapat mencapai 8 m ke arah samping dan 15 m ke arah bawah. Ketebalan daerah perakarannya 30-50 cm.

### **2.2.2 Daun**

Daun kakao bersifat dimorfisme yakni tumbuh pada dua tunas (ortotrop dan plagiotrop). Daun yang tumbuh dari tunas ortotrop memiliki tangkai daun berukuran 7,5 sampai 10 cm sedangkan yang tumbuh dari tunas plagiotrop memiliki ukuran sekitar 2,5 cm. Tangkai daunnya memiliki bentuk silinder dengan sisik halus. Sudut daun berukuran 30 sampai 80° terhadap cabang/batang. Daun kakao memiliki ketebalan yang dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang diterima, hal tersebut berkaitan dengan keberadaan klorofil

### **2.2.3 Batang**

Menurut Martono (2017), tempat hidup asli adalah di hutan hujan tropis dengan curah hujan dan kelembaban yang tinggi. Kakao memiliki batang berkayu, tinggi tanaman di kebun pada umur 3 tahun berkisar 1,8-3 m dan pada umur 12 tahun mencapai 4,5-7 m, sedangkan kakao yang tumbuh liar ketinggiannya dapat mencapai 20 m. Ada perbedaan antara tanaman kakao yang dikembangkan secara generatif dengan tanaman kakao yang dikembangkan secara vegetatif, kakao yang dikembangkan secara generatif memiliki batang utama yang kemudian akan menghasilkan batang-batang cabang yang disebut jorket, sedangkan pada kakao yang dikembangkan

dengancara vegetatif tidak terdapat jorket. Dari jorket tersebut nantinya akan tumbuh tunas-tunas muda yang sebenarnya mengurangi produksi karena mengambil cukup banyak nutrisimakan. Setiap jorket biasanya ditumbuhi 3-6 yang arah pertumbuhannya condong kesamping membentuk sudut 0-60° dengan arah horizontal, cabang- cabang itu disebut dengan cabang primer (cabang plagiotrop) dari cabang primer tersebut nantinya akan tumbuh cabang-cabang lateral.

#### **2.2.4 Bunga**

Bunga tanaman kakao mempunyai tipe seks yang bersifat hermaphrodite, yakni pada setiap bunga mengandung benang sari dan putik. Jumlah bunga mencapai 5.000 – 12.000 setiap pohon per tahun, tetapi yang matangnya hanya 1%. Penyerbukan dibantu oleh serangga *Forcipomnya sp.* Bunga kakao tumbuh dan berkembang pada batang atau cabang pada bekas ketiak daun rangkaian bunga cokelat berwarna putih, ungu, atau kemerahan (Saputra, 2021).

#### **2.2.5 Buah**

Buah kakao merupakan buah yang mempunyai daging lunak, kulit buah mempunyai 10 alur dan tebalnya 1 - 2 cm. Permukaan buah ada yang halus dan ada yang kasar, warna buah beragam ada yang merah, hijau muda, hijau, merah muda dan merah tua dan buah kakao berbentuk bulat didalam setiap buah terdapat 30–50 biji, bergantung pada jenis tanaman. Buah pada tanaman coklat termasuk dalam buah buni (*bacca*), yaitu buah yang dindingnya mempunyai dualapisan, panjang buahnya adalah sekitar 12-22 cm dengan warna merah (Hidayahtullah, 2020).

### **2.3 Syarat Tumbuh Kakao**

Untuk dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik, tanaman kakao menghendaki lahan yang sesuai, yang memiliki kedaadaan iklim tertentu. Keadaan iklim yang sesuai untuk tanaman kakao menurut (Elna Karmawati, dkk, 2010), sebagai berikut.

### **2.3.1 Curah Hujan**

Distribusi curah hujan sepanjang tahun curah hujan 1.100-3.000 mm pertahun. Curah hujan yang melebihi 4.500mm pertahun kurang baik karena berkaitan erat dengan serangan penyakit busuk buah. Daerah yang curah hujannya lebih rendah dari 1.200mm pertahun masih dapat ditanami kakao, tetapi dibutuhkan air irigasi. Hal ini disebabkan air yang hilang karena transpirasi akan lebih besar dari pada air yang diterima tanaman dari curah hujan.

### **2.3.2 Suhu**

Suhu sangat berpengaruh terhadap pembentukan flush, pembungaan, serta kerusakan daun. Menurut hasil penelitian, suhu ideal bagi tanaman kakao adalah 30°–32°C (maksimum) dan 18°-21°C (minimum). Kakao juga dapat tumbuh dengan baik pada suhu minimum 15°C per bulan. Suhu ideal lainnya dengan distribusi tahunan 16,6°C masih baik untuk pertumbuhan kakao asalkan tidak didapati musim hujan yang panjang.

### **2.3.3 Sinar Matahari**

Lingkungan hidup alami tanaman kakao ialah hutan hujan tropis yang di dalam pertumbuhannya membutuhkan naungan untuk mengurangi pencahayaan penuh. Cahaya matahari yang terlalu banyak akan mengakibatkan lilit batang kecil, daun sempit, dan batang relatif pendek. Kakao tergolong tanaman C3 yang mampu berfotosintesis pada suhu daun rendah. 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 persencahaya matahari penuh. Hal ini berkaitan pula dengan pembukaan stomata yang lebih besar bila cahaya matahari yang diterima lebih banyak.

### **2.3.4 Tanah**

Tanaman kakao dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang memiliki pH6-7 tidak lebih tinggi dari 8 serta tidak lebih rendah dari 4 paling tidak pada kedalaman 1 meter. Hal ini disebabkan terbatasnya ketersediaan hara pada pH

tinggi dan efek racun dari Al, Mn, dan Fe pada rendah.10 Tekstur tanah yang baik untuk tanaman kakao adalah lempung liat berpasir dengan komposisi 30-40 % fraksi liat, 50% pasir, dan 10-20 persen debu. Susunan demikian akan mempengaruhi ketersediaan air dan hara serta aerasi tanah.

#### **2.4 Peranan Pupuk Organik Cair Eceng Gondok**

Menurut Hadisuwito (2012) bahwa pupuk organik cair berasal dari penguraian bahan organik seperti daun tanaman dan kotoran hewan. Pupuk organik cair memiliki kelebihan antara lain mengandung dan mampu menyediakan unsur hara lengkap yang dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh memperbaiki struktur tanah memperbaiki kehidupan mikroorganisme dalam tanah pembagiannya dapat lebih merata dan mudah digunakan.

Menurut hasil penelitian (Rizki Pratama Putra, 2023) menunjukkan POC eceng gondok memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di main nursery pada media tanam. Terjadi interaksi nyata antara pemberian POC eceng gondok dan komposisi media tanam terhadap luas daun, perlakuan terbaik pada kombinasi POC eceng gondok 200 mL/bibit dan komposisi media tanam latosol. Kandungan kimia dari eceng gondok mengandung bahan organik sebesar 78,47 %, C organik 21,23 %, N total 0,26%, P total 0,0011% dan K total 0,016% sehingga dari hasil ini eceng gondok berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena eceng gondok memiliki unsur- unsur yang diperlukan tanaman untuk tumbuh (Rozaq dan Novianto,2010).

Beberapa manfaat pupuk cair yaitu.

1. Mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun.
2. Pembentukan bintil akar sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman.
3. Penyerapan nitrogen dari udara
4. Dapat meningkatkan vigor tanaman sehingga tanaman menjadi kokoh dan kuat
5. Meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan dan

serangan patogen penyebab penyakit.

6. Merangsang pertumbuhan cabang produksi meningkatkan pertumbuhan buah.
7. Dan bakal buah serta mengurangi gugurnya daun, bunga dan bakal buah.

## **2.5 Peranan Pupuk NPK Mutiara 16.16.16**

Pengertian pupuk secara umum adalah suatu bahan yang bersifat organik ataupun anorganik, bila ditambahkan kedalam tanah dapat memperbaiki sifat fisik, sifat kimia, sifat biologi tanah dan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. (Hasibuan,2006).

Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk dengan kandungan unsur hara yang lengkap. Kandung unsur hara dalam pupuk majemuk NPK dinyatakan dalam tiga angka yang menunjukkan keadaan N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dan K<sub>2</sub>O. Misalnya pupuk majemuk NPK(16.16.16) menunjukan setiap 100kg pupuk mengandung 16 kg N + 16 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 16 kg K<sub>2</sub>O (Hardjowigeno, 2003). Tanaman membutuhkan jumlah yang banyak unsur nitrogen (N), Fostor (P), dan Kalium (K).Unsur NPK dinyatakan sebagai unsur hara makro primer dan sangat penting diberikan kemedi tanaman dalam bentuk pupuk (Hasibuan 2006).

Tanaman penyerap unsur Nitrogen (N) terutama dalam bentuk NO<sub>3</sub> namun bisa juga dapat diserap dalam bentuk NH<sub>4</sub> dan urea. Dalam keadaan yang baik senyawa-senyawa N diubah dalam bentuk NO<sub>3</sub> Nitrogen yang tersedia bagi tanaman dan dapat mempengaruhi pembentukan protein. Unsur nitrogen juga merupakan bagian dari klorofil (Nyakpa, dkk.(2008).

Fosfor yang berperan penting dalam transfer energi di dalam sel tanaman, mendorong perkembangan akar dan pembuahan lebih awal, memperkuat batang sehingga tidak mudah rebah serta meningkatkan serapan pada awal pertumbuhan. (Aguslina,2009).

Unsur kalium (K) diserap tanaman dalam bentuk ion K = jumlahnya dalam keadaan tersedia bagi tanah biasanya kecil. Kalium yang ditambah

kedalam tanah biasanya dalam bentuk garam-garam yang sudah larut seperti KCL, KNO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan K-Mg-SO<sub>4</sub>. Kalium merupakan unsur mobil didalam tanaman dan segera akan di translokasikan ke jaringan meristematik yang mudah bila mana jumlahnya terbatas bagi tanaman (Nyakpa.2008). Hasil penelitian pemberian pupuk NPK Mutiara berpengaruh terhadap bibit kakao dengan dosis Pemberian pupuk NPK (16.16.16) berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit, jumlah daun, diameter batang pada pembibitan kakao. Pemberian pupuk NPK (16.16.16) yang menunjukkan hasil optimum (jika dilihat dari rata-rata diameter batang jumlah daun dan tinggi tanaman) adalah 12 g/polybag (Yopi,dkk,2022).

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan 90 hari mulai dari bulan Juli 2024 sampai dengan Oktober 2024 penelitian dilaksanakan dilahan praktek Fakultas Pertanian Widya Gama Mahakam Samarinda Jln. KH. Wahid Hasyim gg. Kampus biru RT 08, Sempaja Selatan, Kecamatan Samarinda Utara

#### **3.2 Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah parang, sekop, karung, gembor, gunting, buku, pulpen, spidol, ember, kamera hp, mistar, kertas label, jangka sorong.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah eceng gondok, pupuk NPK Mutiara, EM4, gula merah, bibit kakao umur 1 bulan, paranet, tali rapia dan polybag.

#### **3.3 Rancangan Percobaan**

Penelitian ini dilakukan dengan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, secara keseluruhan terdapat  $4 \times 4 = 16$  kombinasi perlakuan, dan setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga menjadi 48 satuan percobaan. Dimana perlakuan Pupuk Organik Cair Eceng Gondok (P) terdiri dari 4 taraf dan pemberian Pupuk NPK Mutiara (M) terdiri dari 4 taraf yaitu:

Faktor pertama Pupuk Organik Cair Eceng Gondok terdiri dari 4 taraf

- P0 = Tanpa Perlakuan (kontrol)
- P1 = 200 mL/Liter air/Polybag
- P2 = 300 mL/Liter air/Polybag
- P3 = 400 mL/Liter air/Polybag

Faktor kedua Pupuk NPK Mutiara terdiri dari 4 taraf

- M0 = Tanpa Perlakuan (kontrol)
- M1 = 9g/Polybag
- M2 = 12g/Polybag
- M3 = 15g/Polybag



Tabel 2. Kombinasi Perlakuan dalam penelitian yang dilaksanakan sebagai berikut:

Perlakuan	M0	M1	M2	M3
P0	P0M0	P0M1	P0M2	P0M3
P1	P1M0	P1M1	P1M2	P1M3
P2	P2M0	P2M1	P2M2	P2M3
P3	P3M0	P3M1	P3M2	P3M3

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Persiapan Tempat Penelitian

Lahan yang digunakan sebagai tempat penelitian dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran dan gulma. Pembersihan lahan dilakukan dengan menggunakan cangkul dan parang.

#### 3.4.2 Pembuatan POC Eceng Gondok

1. Siapkan eceng gondok 20kg dan dibersihkan dengan air
2. Eceng gondok dipisahkan dari sampah non organik
3. Dirajang atau dipotong- potong agar proses fermentasinya
4. Larutan EM4 disiapkan dengan spayer bervolume 1 L disiapkan, kemudian spayer diisi dengan air sumur karena tidak mengandung kaporit
5. EM4 dituangkan kedalam syaper dengan perbandingan 1-2 tutup botol aqua
6. Kemudian larutan dikocok sampai merata
7. Eceng gondok yang telah dirajang kemudian disemprot dengan larutan EM4 hingga merata ke seluruh bagian
8. Kemudian dituangkan ke dalam komposter dan tutup rapat
9. Lalu ditunggu selama 14 hari hingga fermentasinya berhasil

#### 3.4.3 Pembuatan Naungan

Naungan dibuat menggunakan paranet sebagai atap peneduh untuk melindungi bibit kakao dari sinar matahari langsung. Naungan menghadap kebagian timur dengan ketinggian 150cm dan tinggi bagian barat 150 cm.

#### 3.4.4 Penanaman

Media sebelum dilakukan penanaman benih kakao dilakukan pengisian polybag dengan ukuran 25 x 25 kemudian diisi dengan tanah lapisan atas dengan jumlah 48 polybag. Setelah dilakukan pengisian polybag benih

ditanam dengan cara melubangi tanah hingga kedalaman 3cm lalu dimasukkan benih kakao dan ditutup kembali dengan tanah lapisan atas. Setelah dilakukan penanaman polybag disiram untuk menjaga kelembaban tanah.

#### **3.4.5 Pemasangan Label**

Pemasangan label dalam penelitian langkah untuk memastikan identifikasi yang akurat terhadap perlakuan penelitian. Pemasangan label bertujuan untuk memudahkan pengumpulan data.

#### **3.4.6 Aplikasi Pupuk Organik Cair Eceng Gondok dan Pupuk NPK Mutiara**

Pemberian pupuk organik cair eceng gondok terdiri dari 4 tahap perlakuan yaitu P0 (tanpa perlakuan), P1 (200ml/liter air/polybag), P2 (300ml/liter air/polybag), P3 (400ml/liter air/polybag). Pemberian perlakuan pupuk organik eceng gondok pada bibit kakao sebanyak 3 kali , cara pengaplikasiannya dengan cara disiramkan secara pertahap kedalam polybag.

Pupuk NPK Mutiara sesuai dosis masing – masing perlakuan pada bibit kakao dengan cara 3 kali pemberian pertama 4 MST dengan dosis M1 (9g/polybag), M2 (12g/polybag), M3 (15 g/polybag) cara pengaplikasiannya dengan cara ditanam sedalam 2cm disekitar batang tanaman.

#### **3.4.7 Pemeliharaan**

Pemeliharaan tanaman merupakan komponen yang penting dalam menentukan apakah hasil produksi bisa sesuai dengan harapan. Pemeliharaan tanaman kakao dilakukan dengan penyiraman, penyiangan gulma, dan pengendalian hama penyakit.

##### **1. Penyiraman**

Penyiraman tanaman dapat dilakukan secara rutin sebanyak dua kali dalam satu hari. Namun, penyiraman dilakukan tergantung pada kondisi cuaca, apabila cuaca sedang hujan maka penyiraman tidak perlu dilakukan.

## 2. Penyiangan Gulma

Penyiangan gulma dilakukan secara manual menggunakan tangan bila terdapat gulma didalam media tanam polybag.

## 3. Pengendalian hama penyakit

Pengendalian hama penyakit secara manual dan pengendalian secara fisik yang bertujuan untuk menjaga tanaman agar tetap tumbuh dengan baik secara baik tanpa ada gangguan hama penyakit.

### 3.5 Pengambilan Data

Penelitian ini mengamati beberapa parameter selama penelitian yaitu :

#### 3.5.1 Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran menggunakan meteran mulai dari pangkal batang yang sudah diberi tanda sebelumnya ( $\pm 1$  cm diatas media ) hingga titik tumbuh tanaman. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan sejak bibit berumur 4,8, dan 12 Mst.

#### 3.5.2 Diameter Batang (mm)

Pengukuran diameter batang menggunakan jangka sorong pada batang yang sudah di beritanda sebelumnya ( $\pm 1$  cm diatas media). Pengukuran dilakukan pada umur 4, 8, dan 12 Mst.

#### 3.5.3 Jumlah Daun (helai)

Jumlah daun dihitung terhadap semua daun yang terbuka dengan pengamatan dilakukan pada umur 4, 8,dan 12 Mst.

### 3.6 Analisis Data

Data hasil pengamatan dan pengukuran yang diperoleh dari parameter kemudian dianalisis dengan sidik ragam untuk melihat pengaruh perlakuan menurut Hanafia(2003).

Tabel 3. Sidik Ragam Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial

Sumber	Derajat	Jumlah	Kuadrat	F. Hitung	F Tabel	
Keragaman	Bebas	Kuadrat	Tengah		5 %	1 %
Kelompok	r-1	JK Kel	$\frac{JK\ Kel}{DB - 1}$	$\frac{KT\ Kel}{KT\ Sisa}$		
P	P-1	JK P	$\frac{JK\ P}{DB - P}$	$\frac{KT\ P}{KT\ Sisa}$		
M	M-1	JK M	$\frac{JK\ M}{DM - M}$	$\frac{KT\ M}{KT\ Sisa}$		
PM	(P-1)(M-1)	JK PM	$\frac{JK\ PM}{DB - PM}$	$\frac{KT\ PM}{KT\ Sisa}$		
Galat	(t-1)(r-1)	JK Sisa	$\frac{JK\ Sisa}{PM\ Sisa}$			
Total	P.M.r-1	JK Total				

## Keterangan:

SK : Sumber keragaman

DB : Derajat Bebas

JK : Jumlah Kuadrat

P : Perlakuan pupuk organik cair eceng gondok

M : Perlakuan pupuk NPK Mutiara 16.16.16

PM : Perlakuan POC eceng gondok dan pupuk NPK Mutiara

BNT : Beda nyata terkecil ulangan

T : Nilai tabel

Untuk melihat presentase tingkat ketelitian pada penelitian yang dilaksanakan maka harus dihitung dengan nilai koefesien keberagamannya.

Rumus koefisien keragaman(KK)

$$KK = \sqrt{\frac{KT \text{ sisa}}{y}} \times 100\%$$

Apabila hasil sidik ragam menunjukkan hasil berpengaruh maka dianjurkan dengan uji BNT taraf 5 %

$$\text{Rumus P Taraf } 5\% = t(a\%; db) \sqrt{\frac{2 \cdot KT_{\text{Galat}}}{M.r}}$$

$$\text{Rumus M Taraf } 5\% = t(a\%; db) \sqrt{\frac{2 \cdot KT_{\text{Galat}}}{M.r}}$$

$$\text{Rumus PM Taraf } 5\% = t(a\%; db) \sqrt{\frac{2 \cdot KT_{\text{Galat}}}{M.r}}$$

## IV. HASIL DAN ANALISIS

### 4.1 Tinggi Tanaman

#### 4.1.1 Tinggi Tanaman 4 MST

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukan bahwa perlakuan POC Eceng Gondok (P) dan Pupuk NPK Mutiara (M) serta interaksi dari kedua perlakuan (P x M) menunjukan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 4 MST (Lampiran 4)

Hasil pengamatan terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman 4 MST dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1 . Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman 4 MST (cm)

POC Eceng Gondok	Pupuk NPK Mutiara				RERATA
	M0	M1	M2	M3	
P0	15,67	16,33	14,00	16,33	15,58
P1	16,33	14,00	14,67	13,33	14,58
P2	14,00	15,00	15,33	16,67	15,25
P3	15,33	16,00	13,67	14,00	14,75
RERATA	15,33	15,33	14,42	15,08	

#### 4.1.2 Tinggi Tanaman 8 MST

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukan bahwa perlakuan POC Eceng Gondok (P) tidak berpengaruh nyata, dan Pupuk NPK Mutiara (M) menunjukkan berpengaruh nyata serta interaksi dari kedua perlakuan (P x M) menunjukan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 8 MST (Lampiran 5)

Hasil pengamatan terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman 8 MST dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman 8 MST (cm)

POC Eceng Gondok	Pupuk NPK Mutiara				RERATA
	M0	M1	M2	M3	
P0	27,33abcd	30,33bcd	29,33abcd	31,00cd	29,50
P1	31,33d	30,33bcd	25,33a	30,00bcd	29,25
P2	30,67bcd	31,00cd	30,67bcd	26,67abc	29,75
P3	26,33ab	29,67abcd	31,67d	28,00abcd	28,92
RERATA	28,92	30,33	29,25	28,92	

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh notasi huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5% dengan nilai BNT PM = 4,48

Berdasarkan hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa interaksi pada perlakuan P3M2 tidak berbeda nyata pada perlakuan P0M0, P0M1, P0M2, P0M3, P1M0, P1M1, P1M3, P2M0, P2M1, P2M2, P3M1, P3M3 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P1M2, P2M3 dan P3M0. Rata-rata tinggi tanaman yang terendah terdapat pada interaksi P1M2 (200 mL dan 12 gram) yakni 25,33 cm dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan P3M2 yaitu 31,67 cm.

#### 4.1.3 Tinggi Tanaman 12 MST

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukan bahwa perlakuan POC Eceng Gondok (P) tidak berpengaruh nyata, dan Pupuk NPK Mutiara (M) menunjukkan berpengaruh nyata serta interaksi dari kedua perlakuan (P x M) menunjukan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman tanaman 12 MST (Lampiran 6)

Hasil pengamatan terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman 12 MST dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman 12 MST (cm)

POC Eceng Gondok	Pupuk NPK Mutiara				RERATA
	M0	M1	M2	M3	
P0	34,00ab	36,00abcd	35,33abc	35,33abc	35,17
P1	34,67abc	36,33abcd	33,33a	37,67cde	35,50
P2	34,67abc	37,67cde	36,67bcde	33,67ab	35,67
P3	33,33a	36,00abcd	39,67e	38,00de	36,75
RERATA	34,17a	36,50b	36,25b	36,17b	

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh notasi huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5% dengan nilai BNT M = 1,61 dan BNT PM = 4,48

Berdasarkan hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan M1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan M2 dan M3. Tetapi berbeda nyata dengan perlakuan M0. Rata-rata tinggi tanaman yang terendah terdapat perlakuan M0 (kontrol) yakni 34,17 cm dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan M1 (9 g/polybag) yaitu 36,50 cm.

Berdasarkan hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa interaksi pada perlakuan P3M2 tidak berbeda nyata pada perlakuan P1M3, P2M1, P2M2, P3M3 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P0M0, P0M1, P0M2, P0M3, P1M0, P1M1, P1M2, P2M0, P2M3, P3M0, dan P3M1. Rata-rata tinggi tanaman yang terendah terdapat pada interaksi P1M2 dan P3M0 (200 mL dan 12 gram) dan (400 mL dan kontrol ) yakni 33,33 cm dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan P3M2 yaitu 39,67 cm.

## 4.2 Diameter Batang

### 4.2.1 Diameter Batang 4 MST

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukan bahwa perlakuan POC Eceng Gondok (P) tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang, dan Pupuk NPK Mutiara (M) menunjukkan berpengaruh nyata, serta interaksi dari kedua perlakuan (P x M) menunjukan tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang 4 MST (Lampiran 7)



Hasil pengamatan terhadap Rata-rata Diameter Batang 4 MST dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Diameter Batang 4 MST (mm)

POC Eceng Gondok	Pupuk NPK Mutiara				RERATA
	M0	M1	M2	M3	
P0	5,93	5,73	5,70	5,67	5,76
P1	6,13	5,67	5,57	5,47	5,71
P2	6,13	6,17	6,10	6,13	6,13
P3	5,40	6,27	6,13	5,67	5,87
RERATA	5,90	5,96	5,88	5,73	

#### 4.2.2 Diameter Batang 8 MST

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukan bahwa perlakuan POC Eceng Gondok (P) tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang, dan Pupuk NPK Mutiara (M) menunjukkan berpengaruh nyata, serta interaksi dari kedua perlakuan (P x M) menunjukan tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang 8 MST (Lampiran 8)

Hasil pengamatan terhadap Rata-rata Diameter Batang 8 MST dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5. Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Diameter Batang 8 MST (mm)

POC Ecen Gondok	Pupuk NPK Mutiara				RERATA
	M0	M1	M2	M3	
P0	6,97	7,33	7,23	7,43	7,24
P1	7,47	7,00	7,20	7,10	7,19
P2	7,67	7,60	7,03	7,47	7,44
P3	7,60	7,63	7,03	7,03	7,33
RERATA	7,43	7,39	7,13	7,26	

Berdasarkan hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan P2 berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1 dan P3. Rata-rata diameter batang terendah terdapat pada perlakuan P0 (kontrol) yaitu 6,97 mm dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (200 mL) yaitu 7,67 mm.

#### 4.2.3 Diameter Batang 12 MST

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukan bahwa perlakuan POC Eceng Gondok (P) tidak berpengaruh nyata tetapi Pupuk NPK Mutiara (M) menunjukan berpengaruh nyata, serta interaksi dari kedua perlakuan (P x M) menunjukan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun 12 MST (Lampiran 9)

Hasil pengamatan terhadap Rata-rata Diameter Batang 12 MST dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 6. Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Diameter Batang 12 MST (mm)

POC Eceng Gondok	Pupuk NPK Mutiara				RERATA
	M0	M1	M2	M3	
P0	9,10	9,27	9,00	8,93	9,08
P1	9,30	9,27	8,87	8,87	9,08
P2	9,03	9,63	9,23	9,22	9,28
P3	9,07	9,45	8,87	9,00	9,10
RERATA	9,13a	9,41a	8,99b	9,01b	

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh notasi huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5% dengan nilai BNT M = 0,30.

Berdasarkan hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan M1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan M0. Tetapi berbeda nyata dengan perlakuan M2 dan M3. Rata-rata tinggi tanaman yang terendah terdapat perlakuan M2 (12 gram) yakni 8,99 cm dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan M1 (9 g/polybag) yaitu 9,41cm.

### 4.3 Jumlah Daun

#### 4.3.1 Jumlah Daun 4 MST

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukan bahwa perlakuan POC Eceng Gondok (P) dan Pupuk NPK Mutiara (M) serta interaksi dari kedua perlakuan (PxM) menunjukan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun 4 MST (Lampiran 10)

Hasil pengamatan terhadap Rata-rata Jumlah Daun 4 MST dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 7. Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Jumlah Daun 4 MST (helai)

POC Eceng Gondok	Pupuk NPK Mutiara				RERATA
	M0	M1	M2	M3	
P0	11,00	11,67	11,00	12,67	11,58
P1	11,33	12,67	11,33	12,33	11,92
P2	11,33	12,67	13,00	11,67	12,17
P3	11,33	13,00	13,33	12,00	12,42
RERATA	11,25	12,50	12,17	12,17	

#### 4.3.2 Jumlah Daun 8 MST

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukan bahwa perlakuan POC Eceng Gondok (P), menunjukan tidak berpengaruh nyata tetapi Pupuk NPK Mutiara berpengaruh nyata (M) serta interaksi dari kedua perlakuan (P x M) menunjukan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun 8MST(Lampiran 11)

Hasil pengamatan terhadap Rata-rata Jumlah Daun 8 MST dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 8. Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Jumlah Daun 8 MST (helai)

POC Eceng Gondok	Pupuk NPK Mutiara				RERATA
	M0	M1	M2	M3	
P0	18,33	18,33	19,67	18,33	18,67
P1	18,33	19,67	21,00	19,33	19,58
P2	18,33	20,67	20,67	19,00	19,67
P3	19,00	19,00	21,00	20,33	19,83
RERATA	18,50b	19,42a	20,58a	19,25a	

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh notasi huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5% dengan nilai BNT  $M = 1,35$

Berdasarkan hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan M2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan M1 dan M3. Tetapi berbeda nyata dengan perlakuan M0. Rata-rata tinggi tanaman yang terendah terdapat perlakuan M0 (kontrol) yakni 18,50 cm dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan M2 (9 g/polybag) yaitu 20,58 cm.

#### 4.3.3 Jumlah Daun 12 MST

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan POC Eceng Gondok (P) tidak berpengaruh tetapi Pupuk NPK Mutiara (M) serta interaksi dari kedua perlakuan (P x M) menunjukkan berpengaruh nyata terhadap jumlah daun 12 MST (Lampiran 12)

Hasil pengamatan terhadap Rata-rata Jumlah Daun 12 MST dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 9. Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Jumlah Daun 12 MST (helai)

POC Eceng Gondok	Pupuk NPK Mutiara				RERATA
	M0	M1	M2	M3	
P0	20,33a	25,33de	25,00cde	25,33de	24,00
P1	23,00abcd	23,00abcd	24,67cde	24,33bcde	23,75
P2	23,67bcde	25,00cde	25,67de	21,67ab	24,00
P3	24,00bcde	22,33abc	26,00e	25,00cde	24,33
RERATA	22,75b	23,92b	25,33a	24,08a	

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh notasi huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5% dengan nilai BNT M = 1,38 dan BNT PM = 2,75

Berdasarkan hasil uji BNT taraf 5 % menunjukkan bahwa perlakuan M2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan M3. Tetapi berbeda nyata dengan perlakuan M0 dan M1. Rata-rata tinggi tanaman yang terendah terdapat perlakuan M0 (kontrol) yakni 22,75 cm dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan M2 (12 g/polybag) yaitu 25,33 cm.

Berdasarkan hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa interaksi pada perlakuan P3M2 tidak berbeda nyata pada perlakuan P0M1, P0M2, P0M3, P1M2, P1M3, P3M0, P2M1, P2M2, P3M0, dan P3M3 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P0M0, P1M0, P1M1, P2M3, dan P3M1. Rata-rata tinggi tanaman yang terendah terdapat pada interaksi P0M0 (kontrol dan kontrol) yakni 20,33 helai dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan P3M2 yaitu 26,00 helai.

## **V. PEMBAHASAN**

### **5.1 Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Eceng Gondok Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao ( *Theobroma cacao* L.)**

#### **5.1.1 Tinggi Tanaman (cm)**

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Eceng Gondok tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada 4 MST, 8 MST dan 12 MST

Hal ini diduga dalam proses fermentasi eceng gondok yang digunakan tua. Sesuai dengan pendapat Haslita, (2018) menyatakan bahwa jika tumbuhan eceng gondok yang digunakan pada pembuatan kompos yang sudah tua maka kandungan NPK yang dibutuhkan oleh tanaman sudah berkurang.

#### **5.1.2 Diameter Batang (mm)**

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Eceng Gondok tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang pada 4 MST, 8 MST, dan 12 MST.

Hal ini diduga adanya unsur hara N yang kandungan didalam pupuk organik cair eceng gondok terlalu kecil, sehingga tidak dapat mendorong masa pertumbuhan diameter batang. Sesuai dengan pendapat Suhastyo,(2019) mengatakan bahwa tanaman akan tumbuh subur bila konsentrasi unsur hara yang diserap sesuai dengan kebutuhan tanaman.

#### **5.1.3 Jumlah Daun (helai)**

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Eceng Gondok tidak berpengaruh nyata terhadap Jumlah Daun pada 4 MST, 8 MST, dan 12 MST.

Hal ini diduga bahwa Pupuk Organik Cair Eceng Gondok tidak memiliki unsur komposisi unsur hara yang sesuai untuk pertumbuhan daun karena pertumbuhan jumlah daun suatu tanaman sangat dipengaruhi oleh

ketersediaan hara. Menurut Suhastyo (2019) menyatakan bahwa pertambahan jumlah daun merupakan suatu akibat dari pembelahan sel dibagian ujung batang yang terjadi apabila tanaman cukup membutuhkan karbohidrat yang dihasilkan dari fotosintesis.

## **5.2 Pengaruh Pupuk NPK Mutiara 16.16.16 Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.)**

### **5.2.1 Tinggi Tanaman (cm)**

Unsur N, P, dan K merupakan unsur hara esensial yang sangat dibutuhkan oleh tanaman misalnya Nitrogen mempunyai peran utama untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan diantaranya untuk pertumbuhan batang yang dapat memacu pertumbuhan tinggi tanaman.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian NPK berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman. Perlakuan M1 menunjukkan pengaruh yang sangat positif dan selalu memberikan rata-rata tertinggi dan berbeda nyata terhadap M0 selama pengamatan dilakukan.

Menurut Sutejo (2002), bahwa semakin tinggi pemberian N maka semakin cepat pula sintesis karbohidrat yang diubah menjadi protein dan protoplasma yang merupakan penyusun organ tanaman, termasuk dalam hal ini adalah batang. Novizan (2007), mengatakan bahwa unsur N berperan dalam peningkatan tinggi tanaman dan pertumbuhan vegetatif lainnya.

Triastuti, dkk (2016) menyatakan bahwa, unsur hara makro seperti N, P, K dan unsur mikro merupakan unsur utama bagi pertumbuhan tanaman, apabila tanaman kekurangan unsur tersebut maka pertumbuhan akan terhambat.

### **5.2.2 Diameter Batang (mm)**

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh NPK Mutiara berpengaruh nyata terhadap Jumlah Daun pada 12MST.

Unsur hara N, P dan K yang diberikan menyediakan unsur hara yang cukup untuk pertumbuhan dan memenuhi kebutuhan optimal dari tanaman. Unsur N diperlukan untuk sintesis protein dan pembentukan sel-sel baru dapat dicapai sehingga mampu menambah diameter batang. Unsur P dan K sangat

berperan dalam mempercepat laju dan perkembangan tanaman. Triastuti, dkk (2016).

Daryadi, (2017) Tersedianya unsur hara dalam jumlah yang cukup menyebabkan kegiatan metabolisme dari tanaman akan meningkat demikian juga akumulasi asimilat pada daerah batang akan meningkat sehingga terjadi pembesaran pada bagian batang. Pertumbuhan batang tidak hanya pertambahan tinggi namun pembesaran diameter batang juga terjadi karena tanaman menjalankan fungsi fisiologisnya.

### **5.2.3 Jumlah Daun (helai)**

Berdasarkan hasil sidik ragam bahwa pemberian NPK mutiara berpengaruh sangat nyata terhadap pertambahan jumlah daun pada umur 12 MST, Hal ini terjadi karena penyerapan unsur hara yang cukup untuk pertambahan jumlah daun.

Perlakuan M2 (12 g/polybag) memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap perlakuan M0 (kontrol) dan memberikan rata-rata tertinggi untuk jumlah daun, hal ini dikarenakan M2 memiliki dosis yang tepat sehingga Nitrogen yang tersedia pada dosis M2 dapat digunakan sebagai penyusun klorofil yang digunakan dalam proses fotosintesis dan menghasilkan fotosintat.

Menurut Triastuti, dkk (2016) menyatakan proses pembentukan daun tidak lepas dari peranan unsur hara N dan P yang terdapat pada medium tanam dan tersedia bagi tanaman.

Menurut Mulyono (2014), menyatakan bahwa manfaat unsur nitrogen yaitu meningkatkan pertumbuhan tanaman memproduksi klorofil meningkatkan kadar protein dan mempercepat tumbuh daun.

Menurut Tri Wahyono, dkk (2015) bahwa peran N (nitrogen) merupakan penyusun klorofil sehingga bila klorofil meningkat maka fotosintesis akan meningkat pula sehingga fotosintat yang dihasilkan diakumulasikan ke pertumbuhan tunas juga.



### **5.3 Pengaruh Interaksi Pupuk Organik Cair Eceng Gondok Dan Pupuk NPK Mutiara 16.16.16 Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.)**

#### **5.3.1 Tinggi Tanaman (cm)**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya interaksi pada P3M2 yang sangat berpengaruh positif terhadap tinggi tanaman. Rata-rata tanaman pada umur 8 MST yaitu P3M2 (31,67 cm) dan pada umur 12 MST yaitu P3M2 (39,67 cm). Adanya interaksi yang terjadi pada perlakuan P3M2 yang mampu menyediakan unsur hara yang cukup pada tanaman dimana P3 mempunyai dosis POC Eceng Gondok tertinggi yang memungkinkan dapat memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah dan adanya tambahan M2 yaitu dosis NPK Mutiara 12 g/polybag yang diyakini mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang cukup dan tepat.

Menurut Rosmarkam dan Nasih (2002), pupuk anorganik mengandung hara (termasuk N) dalam jumlah cukup banyak dan sifatnya cepat tersedia bagi tanaman sedangkan pupuk organik akan melepaskan hara yang lengkap (baik makro maupun mikro) dalam jumlah yang tidak tentu dan relatif kecil selama proses mineralisasi, sehingga dengan menambah pupuk organik tersebut mampu mendukung pupuk anorganik dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman.

Unsur hara N merupakan unsur esensial dalam menyusun senyawa protein, alkaloid, dan klorofil. Senyawa protein digunakan mengatur pertumbuhan tanaman, lalu peningkatan sintesis dari senyawa protein akan mendorong pembelahan dan pemanjangan sel, yang menyebabkan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun dan luas daun menjadi meningkat dan berpengaruh terhadap nilai berat basah tanaman (Sitio, dkk. 2015).

#### **5.3.2 Diameter Batang (mm)**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa Interaksi perlakuan POC Eceng Gondok dan NPK mutiara tidak berpengaruh nyata, hal ini disebabkan unsur hara yang terkandung dalam POC eceng gondok dan NPK Mutiara terlalu kecil sehingga kebutuhan masa pertumbuhan tanaman tidak tercukupi untuk

pertumbuhan diameter batang.

Daryadi,(2017), menjelaskan batang merupakan daerah akumulasi pertumbuhan tanaman khususnya tanaman muda, dengan adanya unsur hara dapat mendorong laju fotosintesis dalam menghasilkan fotosintesis, sehingga membantu dalam pembentukan diameter batang.

### **5.3.3 Jumlah Daun (helai)**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi POC Eceng Gondok dan NPK Mutiara berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 12 MST. Hal dikarena maksimalnya tanaman dalam menyerap unsur hara yang tersedia pada media tanam.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi perlakuan P3M2, memberikan rata-rata tertinggi pada umur 12 HST yaitu P3M2 (26,00) helai. Hasil uji lanjut BNT dengan taraf 5% interaksi P3M2 menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan interaksi P3M3. Kedua perlakuan memiliki interaksi yang baik antara POC Eceng Gondok dan pupuk NPK Mutiara, sehingga mampu menjadi sumber nutrisi yang menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman.

Fiona (2010) menunjukkan bahwa media yang baik adalah media yang mampu menyediakan unsur hara yang diperlukan tanaman dalam jumlah yang seimbang dan memiliki sifat fisik yang baik mampu menopang pertumbuhan.

## **VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **6.1 KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan beberapa hal , yaitu sebagai berikut:

1. Pemberian POC Eceng Gondok tidak memberikan pengaruh pada pertumbuhan.
2. Pemberian NPK Mutiara dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman pada umur 8 dan 12 mst dan diameter batang. Dengan perlakuan terbaik adalah M1 (9g/polybag).
3. Interaksi kedua perlakuan yaitu POC Eceng Gondok dan NPK Mutiara memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun dengan perlakuan terbaik yaitu P3M2 400 mL/L dan 12 g/polybag sedangkan jumlah daun dengan perlakuan terbaik yaitu P3M1 400 mL/L dan 12 g/polybag).

### **6.2 SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk mendapatkan pertumbuhan bibit kakao tidak disarankan menggunakan dosis tersebut dan untuk pupuk NPK Mutiara disarankan menggunakan dengan dosis M1 (9 g/polybag).

## DAFTAR PUSTAKA

- Aguslina,(2009). Dasar Nutrisi Tanaman. Jakarta : Rineka Cipta.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur (2020). Statistik Kakao Dalam Angka Tahun 2018-2020. (online) <https://www.bps.go.id/>,
- Baon, J. B., & Wardani. (2010). Sejarah dan Perkembangan Kakao. Buku Pintar Budidaya Kakao. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Agromedia Pustaka. Jakarta. hal: 1-10.
- Belete, E, A Ayalew, and Ahmed. (2015). Evaluation of local isolates of *Trichoderma* sp. Against black root rot (*Fusarium solani*) on fababean. *J Plant Pathol Microb* 6: 279. Doi : 10.4172/2157-7471.1000279.
- Daryadi,(2017). Pengaruh Pemberian Kompos Ampas Tahu Dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau JOM FAPERTA Vol. 4.
- Dibisono M.Y. (2014). Pemanfaatan *Trichoderma harzianum* dan pupuk kandang dalam menekan pertumbuhan penyakit busuk pangkal batang (*Sclerotium rolfsii*) pada kacang tanah (*Arachis hypogaea* L). Tesis Program Magister Agroekoteknologi. Universitas Sumatra Utara Medan.
- Direktorat Jenderal Perkebunan.(2022).Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2020-2022.
- Falieza, T., Nurahmi, E. & Marliaha, A., (2022). Pengaruh Media Tanam dan Dosis *Trichoderma harzianum* terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.).*Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*,Volume7, pp.73-77.
- Fiona F. (2010).Pemanfaatan Arang Sekamuntuk Memperbaiki Pertumbuhan Semai Jabon (*Anthocephaluscadamba* Miq.) pada Media Subsoil [Skripsi]. Bogor: Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Hamzah dan Silaen H. R. 2018. Pengaruh dosis pupuk NPK (15-15-15) terhadap pertumbuhan bibit jabon merah (*Anthocephalusmacrophyllus* Roxb.) di pembibitan. *Jurnal Silva Tropika* 2(2).
- Haslita, H. (2018). Pemanfaatan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) sebagai kompos terhadap pertumbuhan tanaman cabai besar (*Capsicum annum* L.) (Doctoral dissrtation, Universitas Islam Negri Alauddin Makassar).

- Hasibuan, B. E., (2006). pupuk dan pemupukan. Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan
- Hadisuwito, S. (2012) Membuat Pupuk Organik Cair. Agromedia. Jakarta.
- Hidayahtullah,M.J.(2020). Respon Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao Universitas Muhamaadiyah Sumatra Utara.
- Junyah LeliI., Mu'minah., M.Yusuf, Firsandi.(2021).Produksi Bibit Kakao Dengan Pemanfaatan Jamur *Trichoderma* Sp. Sebagai Dekomposer.
- Karmawati Elna, Zainal Mahmud, M. Syakir, Joni M., Iketut Ardana, dan Rubiyo.(2010). Budidaya dan Pasca Panen Kakao. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.
- Karmawati.(2010). Budidaya dan pasca panen kakao bogor puslitbang.
- Lukito,(2010). Budidaya Kakao.Pusat penelitian kopi dan kakao Indonesia. Jakarta. 298 hal.
- M ali burhanudin, m. (2021). Pengaruh berbagai media tanam terhadap pertumbuhan bibit kakao (*theobroma cacao* L.) Di polybag (doctoral dissertation, universitas batang hari).
- Manullang,W.&Silalahi,F.R.,(2019).Pengaruh Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao. Agrica Ektensia, Volume 13, pp. 28-33.
- Martono, B. (2017). Karakteristik Morfologi dan Kegiatan Plasma Nutfah Tanaman Kakao. Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar. Sukabumi.
- Mulyani,C.,Saputra,I.,&Kurniawan,R.(2018).Pengaruh media tanam dan limbah organik terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao*, L). Jurnal Penelitian Agrosamudra, 5(2), 1-14.
- Mulyono. (2014). Membuat MOL dan Kompos dari Sampah Rumah Tangga. Jakarta: PT. Agro Media Pustaka.
- Novizan. (2007). Petunjuk Pemupukan Yang Lebih Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Nyakpa dkk.(2008). Dasar -dasar Ilmu Tanah. Lampung. Fakultas Pertanian Univerista s Lampung.
- Purwanti,(2007). Pengaruh Macam dan Konsentrasi Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea*L.) Hidroponik. Skripsi Secara S1. Fakultas Pertanian UNS, Surakarta.

- Riko, E. (2015). Pengaruh Fungi *Trichoderma* sp, Pupuk Nitrogen, Pupuk Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tana-man Bayam Merah.
- Rosmarkam, A. dan Y. Nasih. (2002). Ilmu Kesuburan Kanisius. Yogyakarta.
- Rizki Pratama Putra (2023). Pengaruh Pemberian POC Eceng Gondok Dan NPK terhadap Pertumbuhan Kelapa sawit di main Nursery.
- Rozaq, A dan G. Novianto (2010). Pemanfaatan Tanaman Eceng Gondok sebagai Pupuk Cair. Skripsi. Universitas Pembangunan Nasional Veteran. Jawa Timur.
- Saputra, E.W.(2021).Pengaruh Limbah Cair Tahudan Pupuk NPK 16:16 :16 Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Universitas Islam Riau.
- Sitio Y, Wijana G, Raka G.N. (2015). Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk Nitrogen sebagai Substitusi Topsoil Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Eleaisguineensis* Jacq.) periode Pre nursery. E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika, 4(4) ISSN: 2301- 6515,264-266
- Syawal,(2010). Pemanfaatan Eceng Gondok (*Eichhorniacrassipes*) Sebagai Kompos Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Besar.
- Suanda, I.W.dan Ratnadi,N.W. (2015).Daya Antagonisme *Trichoderma* sp. Lokal terhadap Jamur Patogen Penyebab Penyakit Rebah Kecambah (*Sclerotium rolfsii* Sacc).
- Suhastyo. (2019). Respon Pertumbuhan dan Hasil Sawi Pagoda (*Brassica Narinosa*) terhadap Pemberian Mol Daun Kelor.
- Sutejo,M.M. (2002). Pemupukan dan Cara Pemupukan. Rhineka Cipta. Jakarta
- Tarigan,L.,F.E.Sitepu dan R.R.Lahay.(2014). Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Organik Cair. Jurnal Online Agroekoteknologi, 2(4):1614-1625.
- Taufika,R(2011).Pengujian Beberapa Dosis Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan Dan hasil Tanaman Wortel (hasil penelitian). Padang Faktultas Pertanian. Unversitas andalas.
- Triastuti, F., Wardati, dan Yulia, A.E. (2016). Pengaruh Pupuk Kascing Dan Pupuk Npk Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao(*Theobroma cacao* L.) JOM FAPERTA Vol 3 No. 1 Februari 2016.

Tri Wahyono, Husna Yetti, dan Sri Yoseva. (2015). Studi Pemberian Urea Terhadap Pertumbuhan Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*). Jom Faperta Vol. 2 No.2 diakses tanggal 23 Juni 2020.

Wahyudi, Seprido, Angga Pratama (2023). Uji Interval Pemberian Pupuk NPK Mutiara 16.16.16 Pada Pembibitan Tanaman Kakao.

Yopi.M.B, Iin Arsensi, Tutik Nugrahini 2022 Pengaruh Bokasih Daun Gamal Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L).

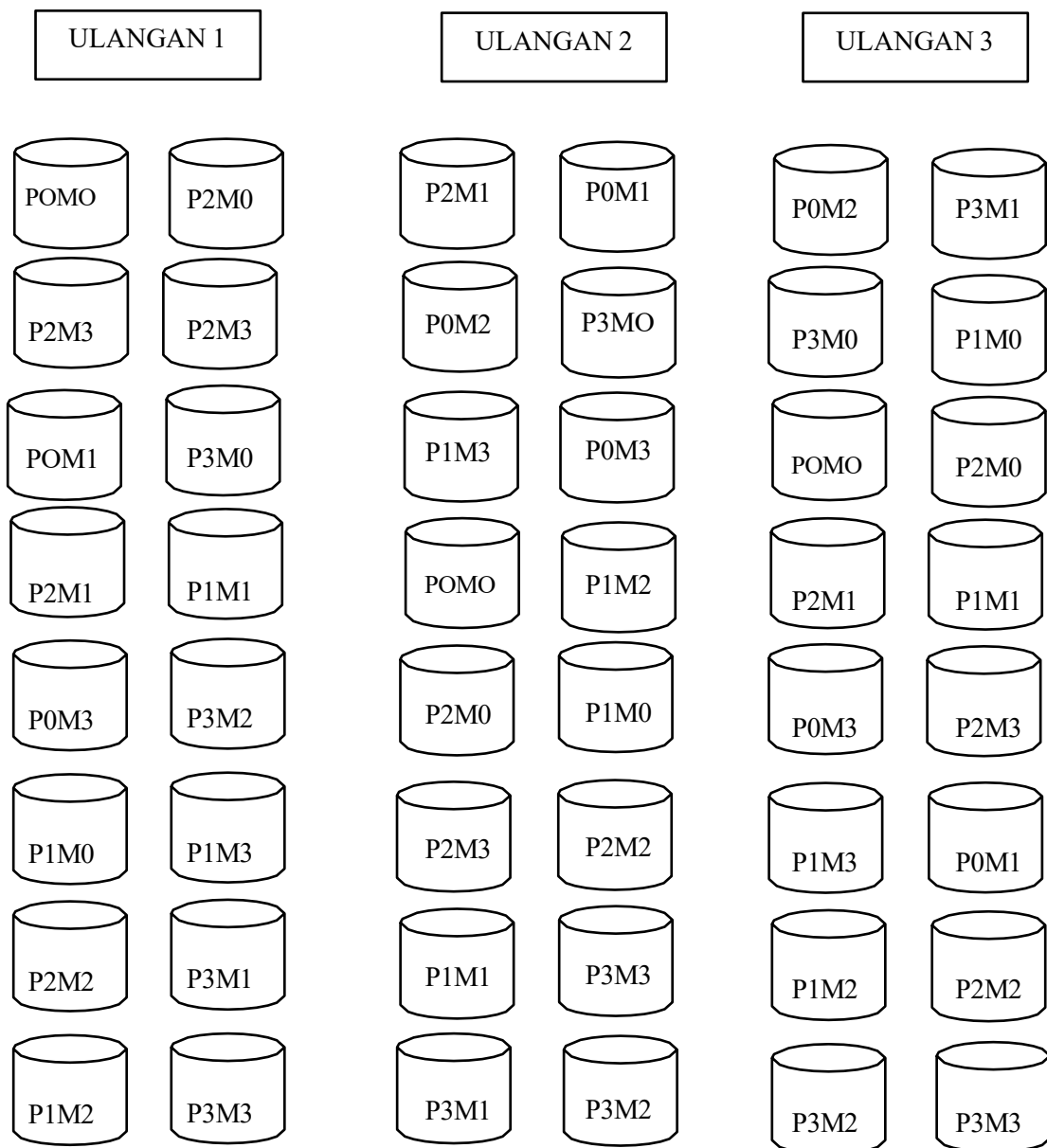
**Lampiran 1 .Deskripsi Tanaman Kako Varietas RCC 70**

Asal Varietas	: PT PP London Sumatera Indonesia.1995 Percobaan Klon di Rambong Sialang. Napitupulu, 1995.
Hasil Persilangan	: ICS13
Tajuk	: Sedang dan Merata
Produktivitas	: 2.029 kg/ha/tahun
Berat Buah	: 534 g
Panjang Buah	: 17,03 cm
Lebar Buah	:9,6cm
Rata-Rata Jumlah Buah/Pokok	: 47 Jumlah
Biji/Buah	: 43
Rata-Rata Jumlah Biji/Buah	: 45
Berat Biji Basah/Buah	:152 g
Kadar Lemak Biji	: 58 %
Warna Daun Flush	: Merah
Warna Daun	: Hijau
Warna Biji Basah	: Ungu
Warna Batang	: Cokelat
Tajuk Tanaman	: Sedang
Ukuran Biji	: Sedang
Bentuk Buah	: Agak Bulat (Warna Buah Sebelum Masak Hijau, Warna Buah Setelah Tua Merah Alur Kuning, Ujung Buah Agak Tumpul)
Ketahanan Penyakit	: Moderat Terhadap Penyakit Busuk Buah

Sumber: SK MentanNo.530/Kpts/SR.120/9/200



**Lampiran 2.** Layout Uji Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Eceng Gondok  
Dan Pupuk NPK Mutiara Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao  
(*Theobroma Cacao*. L).



Keterangan :

Faktor I :

Faktor II :

Ukuran polybag

: 25cm x 25cm

P0 : Kontrol

Jarak antar polybag

: 5 cm x 5 cm

P1 : 200ml/L/polybag

P1 : 9g/polybag

Luas areal penelitian

: 4m x 3m

P2 : 300ml/Lpolybag

P2 : 12g/polybag

Jarak antar petak

: 25cm x 25cm

P3 : 400ml/Lpolybag

P3 : 15g/polybag

### Lampiran 3. Jadwal Penelitian

Kegiatan	Waktu																	
	Juni				Juli				Agustus				September				Oktober	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
Persiapan tempat, alat, dan bahan																		
Pembuatan POC eceng gondok																		
Penanaman																		
Pemasangan label																		
Aplikasi POC eceng gondok dan NPK Mutiara																		
Pemeliharaan Tanaman																		
Pengambilan data																		
Analisis dan penulisan laporan																		

**Lampiran 4.** Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman 4 MST

SK	DB	JK	KT	HIT	F Tabel	
					5%	1%
KEL	2	7,29	3,65	0,71	3,32	2,49
P	3	7,58	2,53	0,49tn	2,92	4,51
M	3	6,75	2,25	0,44tn	2,92	4,51
P&M	9	40,92	4,55	0,89tn	2,21	3,06
SISA	30	153,38	5,11			
TOTAL	47	215,92				

KK=15,03%

Keterangan: tn :tidak berpengaruh nyata

**Lampiran 5.** Hasil Sidik RagamTinggi Tanaman 8 MST

SK	DB	JK	KT	HIT	F Tabel	
					5%	1%
KEL	2	8,79	4,40	0,61	3,32	2,49
P	3	4,56	1,52	0,21tn	2,92	4,51
M	3	16,23	5,41	0,75tn	2,92	4,51
P&M	9	156,19	17,35	2,40*	2,21	3,06
SISA	30	217,21	7,24			
TOTAL	47	402,98				

KK=9,17%

Keterangan: tn :tidak berpengaruh nyata

\* :berpengaruh nyata

**Lampiran 6.** Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman12 MST

SK	DB	JK	KT	HIT	F Tabel	
					5%	1%
KEL	2	34,29	17,15	4,60	3,32	2,49
P	3	16,90	5,63	1,51tn	2,92	4,51
M	3	41,90	13,97	3,75*	2,92	4,51
P&M	9	93,69	10,41	2,80*	2,21	3,06
SISA	30	111,71	3,72			
TOTAL	47	298,48				

KK=5,39%

Keterangan: tn :tidak berpengaruh nyata

\* :berpengaruh nyata

**Lampiran 7.** Hasil Sidik Ragam Diameter batang 4 MST

SK	DB	JK	KT	HIT	F Tabel	
					5%	1%
KEL	2	0,40	0,20	0,60	3,32	2,49
P	3	1,29	0,43	1,36tn	2,92	4,51
M	3	0,33	0,11	0,35tn	2,92	4,51
P&M	9	2,06	0,23	0,72tn	2,21	3,06
SISA	30	9,51	0,32			
TOTAL	47	13,59				

KK=9,60%

Keterangan: tn :tidak berpengaruh nyata

**Lampiran 8.** Hasil Sidik Ragam Diameter batang 8 MST

SK	DB	JK	KT	HIT	F Tabel	
					5%	1%
KEL	2	0,23	0,11	0,60	3,32	2,49
P	3	0,43	0,14	0,75tn	2,92	4,51
M	3	0,68	0,23	1,18tn	2,92	4,51
P&M	9	1,80	0,20	1,05tn	2,21	3,06
SISA	30	5,72	0,19			
TOTAL	47	8,86				

KK=5,98%

Keterangan: tn :tidak berpengaruh nyata

**Lampiran 9.** Hasil Sidik Ragam Diameter batang 12 MST

SK	DB	JK	KT	HIT	F Tabel	
					5%	1%
KEL	2	1,32	0,66	5,11	3,32	2,49
P	3	0,36	0,12	0,92tn	2,92	4,51
M	3	1,32	0,44	3,41*	2,92	4,51
P&M	9	0,53	0,06	0,46tn	2,21	3,06
SISA	30	3,88	0,13			
TOTAL	47	7,42				

KK=3,94%

Keterangan: tn :tidak berpengaruh nyata  
\* :berpengaruh nyata

**Lampiran 10.** Hasil Sidik Ragam Jumlah Daun 4 MST

SK	DB	JK	KT	HIT	F Tabel	
					5%	1%
KEL	2	15,17	7,58	3,44	3,32	2,49
P	3	4,56	1,52	0,69tn	2,92	4,51
M	3	10,40	3,47	1,57tn	2,92	4,51
P&M	9	12,69	1,41	0,64tn	2,21	3,06
SISA	30	66,17	2,21			
TOTAL	47	108,98				

KK=12,35%

Keterangan: tn : tidak berpengaruh nyata

**Lampiran 11.** Hasil Sidik Ragam Jumlah Daun 8 MST

SK	DB	JK	KT	HIT	F Tabel	
					5%	1%
KEL	2	6,13	3,06	1,16	3,32	2,49
P	3	9,90	3,30	1,25tn	2,92	4,51
M	3	26,73	8,91	3,37*	2,92	4,51
P&M	9	9,85	1,09	0,41tn	2,21	3,06
SISA	30	79,21	2,64			
TOTAL	47	131,81				

KK=9,36%

Keterangan: tn : tidak berpengaruh nyata

\* : berpengaruh nyata

**Lampiran 12.** Hasil Sidik Ragam Jumlah Daun 12 MST

SK	DB	JK	KT	HIT	F Tabel	
					5%	1%
KEL	2	4,04	2,02	0,74	3,32	2,49
P	3	2,06	0,69	0,25tn	2,92	4,51
M	3	40,23	13,41	4,91**	2,92	4,51
P&M	9	70,69	7,85	2,87*	2,21	3,06
SISA	30	81,96	2,73			
TOTAL	47	198,98				

KK=6,88%

Keterangan: tn : tidak berpengaruh nyata

\* : berpengaruh nyata

\*\* : berpengaruh sangat nyata

**Lampiran14.** Rekapitulasi Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Eceng Gondok dan NPK Mutiara

Perlakuan	Tinggi Tanaman			Diameter Batang			Jumlah Daun		
	(cm)			(cm)			(helai)		
Umur	4	8	12	4	8	12	4	8	12
	MST	MST	MST	MST	MST	MST	MST	MST	MST
KK (%)	15,03	9,17	5,39	9,60	5,98	3,94	12,35	8,36	6,88
BNT	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hasil	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
P0	15,58	29,50	35,17	5,76	7,24	9,08	11,58	18,67	24,00
P1	14,58	29,25	35,50	5,71	7,19	9,08	11,92	19,58	23,75
P2	15,25	29,75	35,67	6,13	7,44	9,28	12,17	19,67	24,00
P3	14,75	28,92	36,75	5,87	7,33	9,10	12,42	19,83	24,33
BNT	-	-	1,61	-	-	0,30	-	1,35	1,38
Hasil	tn	tn	*	tn	tn	*	tn	*	**
M0	15,33	28,92	34,17a	5,90	7,43	9,13a	11,25	18,50b	22,75b
M1	15,33	30,33	36,50b	5,96	7,39	9,41a	12,50	19,42a	23,92b
M2	14,42	29,25	36,25b	5,88	7,13	8,99b	12,17	20,58a	25,33a
M3	15,08	28,92	36,17b	5,73	7,26	9,01b	12,17	19,25a	24,08a
BNT	-	4,48	3,21	-	-	-	-	-	2,75
Hasil	tn	*	*	tn	tn	tn	tn	tn	*
P0M0	15,67	27,33abcd	34,00ab	5,93	6,97	9,10	11,00	18,33	20,33a
P0M1	16,33	30,33bcd	36,00abcd	5,73	7,33	9,27	11,67	18,33	25,33de
P0M2	14,00	29,33abcd	35,33abc	5,70	7,23	9,00	11,00	19,67	25,00cde
P0M3	16,33	31,00cd	35,33abc	5,67	7,43	8,93	12,67	18,33	25,33de
P1M0	16,33	31,33d	34,67abc	6,13	7,47	9,30	11,33	18,33	23,00abcd
P1M1	14,00	30,33bcd	36,33abcd	5,67	7,00	9,27	12,67	19,67	23,00abcd
P1M2	14,67	25,33a	33,33a	5,57	7,20	8,87	11,33	21,00	24,67cde
P1M3	13,33	30,00bcd	37,67cde	5,47	7,10	8,87	12,33	19,33	24,33bcde
P2M0	14,00	30,67bcd	34,67abc	6,13	7,67	9,03	11,33	18,33	23,67bcde
P2M1	15,00	31,00cd	37,67cde	6,17	7,60	9,63	12,67	20,67	25,00cde
P2M2	15,33	30,67bcd	36,67bcde	6,10	7,03	9,23	13,00	20,67	25,67de
P2M3	16,67	26,67abc	33,67ab	6,13	7,47	9,22	11,67	19,00	21,67ab
P3M0	15,33	26,33ab	33,33a	5,40	7,60	9,07	11,33	19,00	24,00bcde
P3M1	16,00	29,67abcd	36,00abcd	6,27	7,63	9,45	13,00	19,00	22,33abc
P3M2	13,67	31,67d	39,67e	6,13	7,03	8,87	13,33	21,00	26,00e
P3M3	14,00	28,00abcd	38,00de	5,67	7,03	9,00	12,00	20,33	25,00cde

## LAMPIRAN : DOKUMENTASI PENELITIAN



**Gambar 1.** Sentra bibit tanaman kakao



**Gambar 2.** Pemasangan tempat penelitian



(a). Bahan Pembuatan POC Eceng Gondok



(b) Proses Pembuatan POC

**Gambar3.** Pembuatan Pupuk Organik Cair Eceng Gondok





**Gambar 4.**Pengisian Media Tanam



**Gambar 5.**Pemasangan Label



**Gambar 6.**Pemindahan Bibit Kakao





(a) Aplikasi Pupuk NPK Mutiara

(b) Aplikasi POC Eceng Gondok

**Gambar 7.** Pengaplikasian Pupuk NPK Mutiara dan Pupuk Organik Cair Eceng Gondok



belalang

**Gambar 8.** Hama Yang Menyerang Tanaman



(a) Tinggi Tanaman

(b) Diamter Batang

(c) Jumlah Daun

**Gambar 9.**Pengambilan Data**Gambar 10.**Tanaman Kakao Yang Berinteraksi Di Tinggi Tanaman Dan jumlah daun 12 MST

Pengukuran pH tanah sebelum dan setelah penelitian

No	pH tanah sebelum penelitian	pH tanah setelah penelitian
1	