

**EFEKTIVITAS PEMBERIAN POC DAUN GAMAL DAN
PUPUK KOMPOS KULIT BUAH KAKAO TERHADAP
PERTUMBUHAN SAMBUNG PUCUK TANAMAN
KAKAO (*Theobroma cacao* L) KLON M45**

**ABD AZIS DARWIS
2002406107**



**FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS
COKROAMINOTO PALOPO
2025**

**EFEKTIVITAS PEMBERIAN POC DAUN GAMAL DAN PUPUK KOMPOS
KULIT BUAH KAKAO TERHADAP PERTUMBUHAN SAMBUNG
PUCUK TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.) KLON M45**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada
Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian
Universitas Cokroaminoto Palopo

**ABD AZIS DARWIS
2002406107**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS COKROAMINOTO PALOPO
2025**

PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Efektivitas Pemberian POC Daun Gamal dan Pupuk Kompos Kulit Buah Kakao terhadap Pertumbuhan Sambung Pucuk Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) Klon M45
Nama : Abd Azis Darwis
NIM : 2002406107
Program Studi : Agroteknologi
Tanggal Ujian : 24 September 2025

Pembimbing II,

Menyetujui,

Pembimbing I,



Muhammad Naim, S.P., M.P.

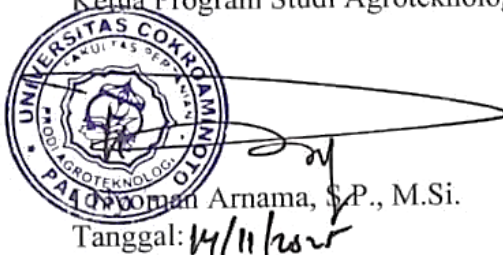
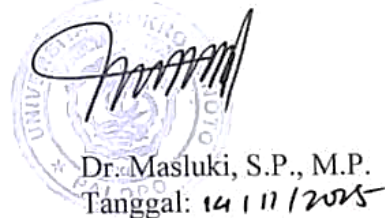


Rahman Hairuddin, S.P., M.Si.

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Agroteknologi,

Dekan Fakultas Pertanian,


Arman Arnama, S.P., M.Si.
Tanggal: 14/11/2025
Dr. Masluki, S.P., M.P.
Tanggal: 14/11/2025



UNIVERSITAS COKROAMINOTO PALOPO
LEMBAGA PENJAMINAN MUTU

Jalan Latammacelling No. 19 Kota Palopo 91913 - Sulawesi Selatan
Telepon (0471) 22111, Fax. (0471) 325055. Website <http://www.uncp.ac.id>

SURAT PERNYATAAN
KEASLIAN NASKAH SKRIPSI/TESIS*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Abd Azis Darwis
NIM : 2002406107
Program Studi : Agroteknologi
Fakultas : Pertanian

menyatakan bahwa naskah Skripsi/Tesis* Saya dengan

Judul : Efektivitas Pemberian POC Daun Gamal Dan Pupuk
Kompos Kulit Buah Kakao Terhadap Pertumbuhan
Sambung Pucuk Tanaman Kakao. (*Theobroma cacao*
L)

adalah benar merupakan karya asli saya yang dibuat berdasarkan serangkaian gagasan, rumusan, metode, dan penelitian yang telah saya laksanakan sendiri. Sumber informasi dalam karya ini telah dituliskan sesuai dengan kaidah pengutipan yang berlaku dan telah dicantumkan dalam daftar pustaka dan belum pernah dipublikasikan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebaik-baiknya tanpa ada paksaan dari pihak manapun dan apabila dikemudian hari ditemukan keterangan yang tidak benar maka saya bertanggung jawab atas segala akibat yang ditimbulkan.

Palopo, 04 Desember 2025
Yang Membuat Pernyataan


Abd Azis Darwis
2002406107



UNIVERSITAS COKROAMINOTO PALOPO
LEMBAGA PENJAMINAN MUTU

KETERANGAN HASIL SIMILARITY CHECK TUGAS AKHIR
NOMOR: 127/LPM-UNCP/IX/2025

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.
Salam Sejahtera untuk kita semua.

Menindaklanjuti surat Lembaga layanan Pendidikan Tinggi (LLDIKTI) Wilayah IX nomor 601/II9/EP/2020 dan edaran Rektor Universitas Cokroaminoto Palopo Nomor: 202/R/UNCP/IV/2020 tentang similarity check maka Lembaga Penjaminan Mutu Telah melaksanakan proses **SIMILARITY CHECK** dengan menggunakan aplikasi deteksi plagiasi terstandar terhadap tugas akhir mahasiswa.

Sehubungan dengan hal tersebut, melalui surat ini Tugas Akhir Mahasiswa dengan identitas sebagai berikut:

JUDUL	: EFEKTIVITAS PEMBERIAN POC DAUN GAMAL DAN PUPUK KOMPOS KAKAO TERHADAP PERTUMBUHAN SAMBUNG PUCUK
NAMA MAHASISWA	: ABD AZIS DARWIS
NIM	: 2002406107
PROGRAM STUDI	: AGROTEKNOLOGI
PEMBIMBING 1	: RAHMAN HAIRUDDIN, S.P., M.Si.
PEMBIMBING 2	: MUHAMMAD NAIM, S.P., M.P.
WAKTU SUBMIT	: "11 September 2025"
WAKTU SELESAI UJI	: "12 September 2025"
PERSENTASE KEMIRIPAN	: 37%

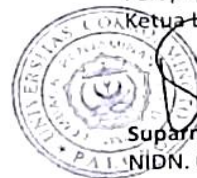
telah melalui proses similarity check dan dinyatakan

LAYAK

untuk dilanjutkan ketahap selanjutnya. Demikian Keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Palopo, 23 September 2025

Ketua Lembaga Penjaminan Mutu



Suparman, S.S., M.Hum
NIDN. 0926038701

* Keterangan ini diletakkan di halaman depan setelah Lembar Pernyataan Keaslian Skripsi

Lembaga Penjaminan Mutu Universitas Cokroaminoto Palopo, Gedung A,
Kecamatan Wara, Kota Palopo, Sulawesi Selatan. www.uncp.ac.id

Checked by



Excluded: 1. Bibliography
2. Quoted Material
3. 25 Small Source
4. No Repository Subn



ABSTRAK

Abd Azis Darwis, 2025. Efektivitas Pemberian POC Daun Gamal dan Pupuk Kompos Kulit Kakao terhadap Pertumbuhan Sambung Pucuk Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) Klon M45. (dibimbing oleh Rahman Hairuddin dan Muhammad Naim).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan dosis terbaik POC daun gamal dan pupuk kompos kulit buah kakao terhadap pertumbuhan sambung pucuk tanaman kakao. Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Percobaan I Fakultas Pertanian Universitas Cokoaminoto Palopo, Kelurahan Rampoang, Kecamatan Bara, Kota Palopo. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Desember 2024 sampai Februari 2025. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Kelompok. Penelitian ini terdiri dari 6 perlakuan dan 4 ulangan, sehingga dalam penelitian ini terdapat 24 unit percobaan, setiap unit percobaan terdapat 2 sampel tanaman sehingga terdapat 48 sampel tanaman yang akan diamati. Adapun perlakuan dalam penelitian ini sebagai berikut: P0 = Tanpa perlakuan, P1 = 338 gr kompos kulit kakao dan 100 ml/L POC daun gamal, P2 = 388 gr kompos kulit buah kakao dan 150 ml/ POC daun gamal, P3 = 438 gr kompos kulit kakao dan 200 ml/L POC daun gamal, P4 = 488 gr kompos kulit buah kakao dan 250ml/L POC daun gamal, P5 = 538 gr kompos kulit buah kakao dan 300 ml/L POC daun gamal. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk kompos kulit buah kakao dan POC daun gamal memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter tinggi tunas, jumlah daun, lebar daun, panjang daun namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap parameter hari muncul tunas. Pada perlakuan P5 memberikan pengaruh terbaik pada parameter tinggi tunas dengan nilai rata-rata 19,25 cm, lebar daun dengan nilai rata-rata 9,38 cm. Pada perlakuan P4 memberikan pengaruh terbaik pada parameter hari muncul tunas dengan nilai rata-rata 11,25hari. Perlakuan P3 menunjukkan pengaruh terbaik pada parameter jumlah daun dengan nilai rata-rata 15,25 helai. Lalu pada perlakuan P2 memberikan hasil terbaik pada parameter panjang daun dengan nilai rata-rata 26,00 cm. Hal ini karena bahwa pemberian pupuk kompos kulit buah kakao dan POC daun gamal bekerja secara optimal dalam memenuhi kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan oleh bibit tanaman kakao sehingga dapat memberikan hasil yang optimal.

Kata kunci: Pupuk kompos kulit buah kakao, POC daun gamal, tanaman kakao.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat, hidayah serta kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul Efektivitas Pemberian POC Daun Gamal dan Pupuk Kompos Kulit Buah Kakao terhadap Pertumbuhan Sambung Pucuk Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) Klon M45.

Terwujudnya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah mendorong dan membimbing penulis, baik tenaga, ide-ide maupun pemikiran. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan doa, dukungan, serta semangat. Kepada Bapak dan Ibu, yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik, serta teman-teman seperjuangan yang selalu membantu jika penulis membutuhkan bantuan dan senantiasa menyemangati hingga akhir. Tak lupa pula penulis mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Sri Hastuty Saruman, SE., M.Pd, selaku Rektor Universitas Cokroaminoto Palopo.
2. Dr. Masluki, S.P., M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Cokroaminoto Palopo .
3. Abdul Rais, S.Si., M.Ling., selaku Wakil Dekan Fakultas Pertanian Universitas Cokroaminoto Palopo.
4. I Nyoman Arnama, S.P., M.Si., selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Cokroaminoto Palopo.
5. Rahman Hairuddin, S.P., M.Si., selaku Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Cokroaminoto Palopo dan sekaligus pembimbing I.
6. Muhammad Naim, S.P., M.P., selaku Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Cokroaminoto Palopo dan sekaligus pembimbing II.
7. Seluruh dosen, staf Universitas Cokroaminoto Palopo. Serta segenap civitas akademik Fakultas Pertanian Universitas Cokroaminoto Palopo yang telah memberikan ilmu, nasehat, dan bantuan lainnya yang bersifat membangun.

Terima kasih atas bimbingan selama ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

8. Rekan seperjuangan angkatan 2020 Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Cokroaminoto Palopo, terima kasih atas kebersamaannya selama perkuliahan.

Penulis telah berusaha semaksimal mungkin, akan tetapi kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan skripsi ini sehingga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Palopo, Agustus 2025

Abd Azis Darwis

RIWAYAT HIDUP



Abd Azis Darwis, lahir pada tanggal 08 November 2002 di Yaminas, Kecamatan Bua Ponrang, Kabupaten Luwu. Yang merupakan anak keempat dari delapan bersaudara dari pasangan Ayahanda Darwis dan Ibu Mardiaty. Penulis memasuki jenjang pendidikan formal mulai tahun 2008 di MI Yaminas Loppe dan lulus pada tahun 2013. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMP Islam Terpadu Lura dan lulus pada tahun 2017. Kemudian melanjutkan pendidikan di MA Al Furqan Laro dan lulus pada tahun 2020. Pada tahun 2020 penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Cokroaminoto Palopo Program Strata 1 (S1) pada Program Studi Agroteknologi. Selama menempuh pendidikan pada perguruan tinggi, penulis aktif dalam organisasi intra kampus yakni Himpunan Mahasiswa Agroteknologi (HIMAGRO UNCP) dan menjabat sebagai anggota bidang Kewirausahaan pada periode tahun 2021-2022, kemudian menjabat sebagai anggota bidang Kesekretariatan pada periode 2022-2023, serta menjabat sebagai Koordinator bidang Kesekretariatan pada periode tahun 2023-2024. Penulis juga melakukan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT. Benih Citra Asia tahun 2023. Kemudian penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Periode 1 tahun 2024 di Desa Subur, Kecamatan Sukamaju Selatan, Kabupaten Luwu Utara.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN NASKAH SKRIPSI	iii
KETERANGAN HASIL UJI SIMILARITY	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Teori	5
2.2 Hasil Penelitian yang Relevan	14
2.3 Kerangka Pikir	15
2.4 Hipotesis	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu	18
3.2 Bahan dan Alat	18
3.3 Metode Penelitian	18
3.4 Metode Pelaksanaan	19
3.5 Parameter Pengamatan	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	22
4.2 Pembahasan	27

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	33

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Klon M45	6
2. Skema Kerangka Pikir	17
3. Diagram Rata-rata Tinggi Tunas Sambung Pucuk Tanaman Kakao pada Pemberian POC Daun Gamal dan Pupuk Kompos Kulit Kakao.....	22
4. Diagram Rata-rata Jumlah Daun Sambung Pucuk Tanaman Kakao pada Pemberian POC Daun Gamal dan Pupuk Kompos Kulit Kakao.....	23
3. Diagram Rata-rata Lebar Daun Sambung Pucuk Tanaman Kakao pada Pemberian POC Daun Gamal dan Pupuk Kompos Kulit Kakao.....	24
4. Diagram Rata-rata Panjang Daun Sambung Pucuk Tanaman Kakao pada Pemberian POC Daun Gamal dan Pupuk Kompos Kulit Kakao	25
5. Diagram Rata-rata Hari Muncul Tunas Sambung Pucuk Tanaman Kakao pada Pemberian POC Daun Gamal dan Pupuk Kompos Kulit Kakao	26

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Denah Penelitian	34
2. Deskripsi Tanaman Kakao Klon M45	35
3. Lampiran Tabel Hasil Pengamatan	36
4. Lampiran Dokumentasi Kegiatan	57

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas andalan Indonesia yang juga banyak diusahakan di Sulawesi. Pada masa yang akan datang, komoditas biji kakao di Indonesia diharapkan memperoleh posisi yang sejajar dengan komoditas perkebunan lainnya, seperti karet, kopi dan kelapa sawit baik dalam luas areal maupun produksinya. Untuk mendorong peningkatan penerimaan devisa negara, pemerintah melakukan usaha-usaha untuk peningkatan dan pengembangan kakao. Usaha-usaha yang dilaksanakan antara lain adalah perluasan areal penanaman kakao, rehabilitasi, intensifikasi dan diversifikasi yang bertujuan meningkatkan produktivitas tanaman kakao.

Menurut data Badan Pusat Statistik (2023), luas area pengembangan kakao nasional terus mengalami penurunan. pada tahun 2018, luas area perkebunan kakao mencapai 1,61 juta hektar dan mengalami penurunan sebesar 11,79% pada tahun 2022 mencapai 1,42 juta hektar. Penurunan luas area tersebut di sebabkan karena alih fungsi lahan ke komoditas lain yang di anggap lebih menguntungkan. Produksi biji kakao nasional terus mengalami penurunan. Pada tahun 2018 produksi biji kakao mencapai 767.280 ton, kemudian terus mengalami penurunan hingga pada tahun 2022 dengan jumlah produksi mencapai 650.612 ton. Selain itu, pengembangan perkebunan kakao nasional belum optimal karena masih banyak kendala di hulu dan di hilir yang perlu di tangani secara intensif, terintegrasi dan berkelanjutan. Permasalahan utama perkebunan kakao rakyat adalah rendahnya produksi dan mutu, sehingga tidak memenuhi standar ekspor (Ditjenbun, 2023). Sulawesi Selatan adalah salah satu daerah penghasil kakao dengan jumlah produksi 93.816 ton pada tahun 2021, tahun 2022 menurun menjadi 86.915 ton, tahun 2023 mengalami kenaikan menjadi 94.356 ton, pada tahun 2023 (Ditjenbun, 2023).

Upaya meningkatkan produksi tanaman kakao dapat dilakukan dengan memperluas areal pertanaman, penanganan hama dan penyakit dengan cara yang tepat, dan menggunakan bibit unggul yang berpotensi menghasilkan produksi tinggi (Saputra, 2015). Peningkatan produktivitas melalui penggunaan bibit kakao

unggul merupakan langkah dasar yang harus dilakukan petani kakao. Bibit kakao yang termasuk bibit yang unggul merupakan bibit kakao yang tahan cekaman lingkungan, tahan terhadap serangan hama dan penyakit dan yang paling penting adalah bibit yang mampu menghasilkan buah dan biji kakao yang berkualitas baik dengan kuantitas produksi yang tinggi. Dalam penelitian Limbongan, *et al*, (2013), perbanyakan secara vegetatif biji kakao bertujuan untuk mendapatkan benih yang berkualitas baik secara kuantitas maupun kualitas. Pemilihan bibit kakao dengan teknologi reproduksi aseksual perlu mempertimbangkan ketersediaan bibit, sumber daya manusia, tingkat keberhasilan sambungan, jumlah bibit yang dibutuhkan, dan ketersediaan fasilitas pendukung. Beberapa pilihan lain yang tersedia termasuk teknik pemotongan, pencangkokan, pencangkokan pucuk, pencangkokan lateral, dan embriogenesis somatik.

Teknik perbanyakan vegetatif yang paling umum digunakan oleh petani biji kakao adalah sambung cabang. Sambung pucuk merupakan teknik perbanyakan tanaman dengan menggabungkan batang bawah dari pohon induk terseleksi dan adaptif di daerah setempat dengan batang atas dari varietas unggul yang berproduksi tinggi. Menurut penelitian Basri (2009) dalam Putu *et al*. (2016), salah satu faktor keberhasilan penggunaan okulasi cabang untuk perbanyakan tanaman kakao adalah dengan memberikan hara yang cukup sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Perlakuan pemberian pupuk pada tanaman dikalangan petani masih sangat bervariasi. Pemupukan yang seimbang dapat mempengaruhi tumbuh dan berkembangnya tanaman tersebut menjadi lebih baik contohnya tanaman akan menjadi resisten terhadap hama dan penyakit serta mampu meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil. Pemberian pupuk organik cair maupun padat dengan dosis yang tepat kepada tanaman akan memberikan hasil yang baik (Wahyuna, *et al*. 2021).

Tanaman dalam fase vegetatif memerlukan nitrogen yang cukup, yang dapat diperoleh dan tanaman golongan leguminosae. Daun gamal mengandung berbagai nutrisi yang diperlukan tanaman diantaranya 3,15% N; 0,22% P; 2,65% K; 1,35% Ca; dan 0,41% Mg. Dalam 1 ha tanah, daun gamal menyumbang unsur hara sebanyak 150 kg N/ha, 52 kg P/ ha, 150 kg K/ha, 223 kg Ca/ha, dan 33 kg

Mg/ha per tahun. Selain itu gamal juga memiliki keunggulan dibandingkan jenis leguminoceae lain yaitu dapat dengan mudah dibudidayakan, pertumbuhannya cepat, produksi biomasnya tinggi. Biomassa tanaman ini mudah mengalami dekomposisi (Oviyanti, *et al.*, 2016).

Limbah kulit kakao yang dihasilkan dalam jumlah banyak akan menjadi masalah jika tidak ditangani dengan baik. Produksi limbah padat ini mencapai sekitar 60% dari total produksi buah. Salah satu cara untuk menangani hal tersebut yaitu dengan pengomposan kulit buah kakao. Di dalam kulit buah kakao ini terkandung mineral yang cukup tinggi, khususnya unsur hara kalium dan nitrogen. Kompos dari limbah kulit kakao dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas fisik, biologi, dan kimia media tanam. Kompos organik dari kulit buah kakao mengandung unsur hara N 1,81%; C-organik 26,61%; P_2O_5 0,31%; K_2O 6,08%; CaO 1% MgO 1,37% (Bahari, 2019).

Pembuatan dan pemanfaatan kompos limbah kulit buah kakao dinilai dapat membantu petani dalam budidaya tanaman, baik tanaman pangan, hortikultura dan tanaman perkebunan. Kompos dapat meningkatkan hasil produksi dan dapat juga menekan anggaran biaya pemupukan, apalagi pada saat sekarang ini subsidi pupuk anorganik dari pemerintah dikurangi dan sering kali terjadi kelangkaan pupuk di masyarakat Indonesia (Bahari, 2019)

Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Efektivitas Pemberian POC Daun Gamal dan Pupuk Kompos Kulit Buah Kakao Terhadap Pertumbuhan Sambung Pucuk Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) Klon M45”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pengaruh pemberian POC daun gamal dan pupuk kompos kulit Buah kakao terhadap pertumbuhan sambung pucuk tanaman kakao?
2. Berapa konsentrasi POC daun gamal dan dosis pupuk kompos kulit Buah kakao yang efektif terhadap pertumbuhan sambung pucuk tanaman kakao?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian POC daun gamal dan pupuk kompos Kulit Buah Kakao terhadap pertumbuhan sambung pucuk tanaman kakao.
2. Untuk mengetahui satu atau lebih konsentrasi POC daun gamal dan dosis pupuk kompos kulit Buah kakao terhadap pertumbuhan sambung pucuk tanaman kakao.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai bahan referensi bagi peneliti dan masyarakat dalam penggunaan POC daun gamal dan pupuk kompos kulit Buah kakao terhadap pertumbuhan sambung pucuk tanaman kakao.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

4.1 Kajian Teori

1. Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)

Tanaman kakao berasal dari Amerika Selatan. Dengan tempat tumbuhnya di hutan hujan tropis, tanaman kakao telah menjadi bagian dari kebudayaan masyarakat selama 2000 tahun. Nama latin tanaman kakao adalah *Theobroma cacao* L yang berarti makanan untuk Tuhan. Masyarakat Aztec dan Mayans di Amerika Tengah telah membudidayakan tanaman kakao sejak lama, yaitu sebelum kedatangan orang-orang Eropa. Orang-orang Indian Mesoamerikalah yang pertama kali menciptakan minuman dari serbuk coklat yang dicampur dengan air dan kemudian diberi perasa seperti: merica, vanili, dan rempah-rempah lainnya. Minuman ini merupakan minuman spesial yang biasanya dipersembahkan untuk pemerintahan Mayan dan untuk upacara-upacara spesial (Hariyadi, *et al.*, 2017).

Saat ini, banyak klon kakao unggulan dari Kabupaten Luwu di Sulawesi Selatan bagian utara telah teridentifikasi, termasuk klon MCC 01, MCC 02 atau M45, S2 atau BR 25, M 04 dan TR 01. Produksi dan produktivitas di Provinsi Sulawesi. Klon unggulan petani saat ini adalah klon MCC 02 atau M45 (Klon Kakao Masamba 02) yang mampu menghasilkan buah dan biji dalam jumlah banyak. Selain itu, di bagian utara Kabupaten Luwu, tanaman ini tahan terhadap salah satu penyakit paling umum yang menyerang tanaman kakao yaitu *Vascular Streak Dieback* (VSD) (Imran, 2015).

Budidaya kakao sangat ditentukan oleh tersedianya benih dan bibit yang baik untuk menjamin tersedianya benih yang bermutu (Cahyono, 2010 *dalam* Mujiono, *et al.*, 2013). Saat ini terdapat beberapa klon unggul kakao lindak yang dikembangkan di Sulawesi salah satunya yaitu klon M45/MCC 02 dengan produktivitas tinggi 3,132 ton/ha, dan tahan terhadap serangan hama dan penyakit seperti hama penggerek buah (PBK) kepik penghisap buah (*Helopeltis* sp.), penyakit VSD dan busuk buah (Susilo, *et al.*, 2015).

2. Klasifikasi Tanaman Kakao

Kakao diklasifikasikan dalam dua jenis, kakao *bulk* dan kakao *fine flavour*.

Kakao *bulk* atau kakao lindak berasal dari pohon-pohon *forastero* yang ditemukan di seluruh Afrika Barat dan Brasilia, sedangkan kakao *fine flavour* pada umumnya berasal dari pohon-pohon *Criollo* dan *Trinitario* yang ditemukan di Karibia, Venezuela, Indonesia dan Papua Nugini (Spillina, 1995 dalam Hasrul, 2019).



Gambar 1. Tanaman Kakao Klon M45
(Sumber: <https://www.google.com/imagres?imgurl>)

Sistematika tanaman kakao menurut klasifikasi botani adalah sebagai berikut (Asrul, 2013):

Kingdom : Plantae
 Divisio : Spermatophyta
 Subdivisio : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledoneae
 Ordo : Malvales
 Familia : Sterculiaceae
 Genus : *Theobroma*
 Spesies : *Theobroma cacao* L.

3. Morfologi Tanaman Kakao

1) Biji

Biji merupakan alat perkembangbiakan yang utama, karena biji mengandung calon tumbuhan baru (*lembaga*). Dengan dihasilkannya biji, tumbuhan dapat mempertahankan jenisnya, dan dapat pula terpencair ke lain tempat. Kulit biji berasal dari selaput bakal biji (*integumentum*), biasanya kulit biji terdapat dari tumbuhan biji tertutup (*Angiospermae*) terdiri dua lapisan, yaitu:

- a) Lapisan kulit luar (*testa*). Lapisan ini mempunyai sifat yang bermacam-macam, ada yang tipis, ada yang kaku seperti kulit, ada yang keras seperti kayu atau batu.
- b) Lapisan kulit dalam (*tegmen*), biasanya tipis seperti selaput, sering juga dinamakan kulit ari.

2) Batang

Batang tanaman kakao tumbuh tegak, tinggi tanaman dikebun pada umur 3 tahun dengan kisaran 1,8- 3 m dan pada umur 12 tahun mencapai 4,5- 7 m, sedangkan kakao yang tumbuh liar ketinggiannya mencapai 20 m. Kakao yang diperbanyak dengan biji akan membentuk batang utama sebelum tumbuh cabang-cabang primer. Letak pertumbuhan cabang- cabang primer disebut jorket dengan ketinggian 1,2-1,5 m dari permukaan tanah (Martono, 2015).

Pertumbuhan batang kakao bersifat dimorfisme, artinya mempunyai dua bentuk tunas vegetatif. Tunas yang arah pertumbuhannya ke atas disebut dengan tunas *ortotrof* atau tunas air, sedangkan tunas yang arah pertumbuhannya ke samping disebut dengan *plagiotrotrof* atau cabang kipas. Tinggi tanaman umur tiga tahun mencapai 1,8- 3,0 meter pada umur 12 tahun dapat mencapai 4,5- 7,0 meter.

3) Daun

Daun kakao merupakan daun tunggal (*folium simplex*), pada tangkai daun hanya terdapat satu helaian daun. Tangkai daun (*petiolus*) berbentuk silinder dan bersisik halus (tergantung pada tipenya. Bangun daunnya bulat memanjang (*oblongus*). Ujung daun (*apex folii*) meruncing (*acuminatus*) dan pangkal daun (*basis folii*) berbentuk runcing (*acutus*), kedua tepi daunnya di kanan dan kiri ibu tulang daun sedikit demi sedikit menuju ke atas dan pertemuannya di puncak daun yang membentuk sudut lancip. Tepi daun (*margo folii*) rata (*integer*) sampai agak bergelombang, daging daun tipis tetapi kuat seperti perkamen (Martono, 2015).

4) Akar

Sistem perakaran kakao sangat berbeda tergantung dari keadaan tanah tempat tanaman tumbuh. Pada tanah-tanah yang permukaan air tanahnya dalam terutama pada lereng – lereng gunung, akar tunggang tumbuh panjang dan akar-akar lateral menembus sangat jauh ke dalam tanah. Sebaliknya pada tanah yang permukaan

air tanahnya tinggi, akar tunggang tumbuh tidak begitu dalam dan akar lateral berkembang dekat permukaan tanah. Ukuran akar tanaman kakao untuk panjang lurus ke bawah kira-kira ± 15 meter dan akar untuk kesamping ± 8 meter.

Akar tunggang ini berbentuk kerucut panjang, tumbuh lurus ke bawah, bercabang-cabang banyak dan bercabang cabang lagi. Warna akarnya adalah kecoklatan, perkembangan pada sebagian besar akar lateral tanaman kakao berada pada dekat permukaan tanah (Darmawan, 2013).

5) Bunga

Bunga-bunga pada tanaman kakao bersifat *cauliflorous* artinya bunga-bunga tersebut dan juga buahnya tumbuh berkelompok serta berada pada batang pokok maupun cabang-cabangnya. Bunga kakao akan tumbuh sepanjang tahun, jika pertumbuhannya baik dapat menghasilkan sampai 6.000 sampai 10.000 bunga. Bunga kakao berwarna putih atau kemerah-merahan dan tidak berbau. Warna bunga kakao antar jenis berbeda, maka perbedaan tersebut dapat digunakan sebagai salah satu parameter determinasi varietas kakao. Warna mahkota bunga kakao mulia keturunan *Criollo* dan *Trinitario* cenderung lebih pucat keputihan sedangkan mahkota jenis lindak (*Forestero*) cenderung berwarna putih kemerahan sampai merah (Asrul, 2013).

6) Buah

Berdasarkan bentuk buah terbagi menjadi empat golongan, yaitu *Angoleta* (buah berbentuk oblong), *Cundeamor* (buah berbentuk ellips), *Amelonado*, dan *Calabacil* (buah berbentuk bulat) (Wood & Lass, 1985 cit. Martono, 2015). Permukaan buah halus, agak halus, agak kasar, dan kasar dengan alur dangkal, sedang, dan dalam, jumlah alur sekitar 10 dengan tebal antara 1- 2 cm tergantung jenis klonnya. Panjang buah 16,2– 20,50 dengan diameter 8–10,07 cm (Martono, 2015).

4. Syarat Tumbuh Tanaman Kakao

Tanaman kakao adalah tanaman asli hutan hujan tropis yang hidup baik pada lingkungan dimana suhu tahunan yang tinggi dengan kelembaban yang tinggi. Batas geografi untuk penanaman kakao adalah 20°LU hingga 20°LS dengan daerah pertanian komersial terletak antara 10°LU hingga 10°LS.

1) Iklim

Iklim yang penting bagi pertumbuhan tanaman kakao meliputi curah hujan, suhu, faktor kelembaban udara, sinar matahari, dan angin.

a) Curah Hujan

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 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 buah busuk. Daerah yang curah hujannya lebih rendah dari 1.200 mm per tahun masih dapat ditanami kakao, tetapi dibutuhkan air irigasi (Rizaldi, 2013).

b) Suhu

Temperatur 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, 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 15°C perbulan. Temperatur ideal lainnya dengan distribusi tahunan 16,6°C masih baik untuk pertumbuhan kakao asalkan tidak didapati musim hujan yang panjang (Darmawan, 2013).

c) Udara

Daerah penghasil kakao memiliki kelembaban udara relatif maksimum 100%, pada malam hari dan 70%-80% pada siang hari. Kelembaban yang rendah akan mempengaruhi evapotranspirasi menjadi lebih cepat, sedangkan kelembaban yang tinggi mengundang perkembangan cendawan patogen.

d) Sinar Matahari

Sinar matahari merupakan sumber energi bagi tanaman dalam proses fotosintesis. Namun kebutuhan sinar matahari tergantung dari besar-kecilnya tanaman. Tanaman muda yang baru ditanam memerlukan sinar matahari sekitar 25%-35% dari sinar matahari penuh. Sedangkan untuk tanaman dewasa atau yang

sudah berproduksi kebutuhan sinar matahari makin besar yaitu 65%-75%. Hal ini dapat diperoleh dengan cara mengatur tanaman penanang.

e) Angin

Daun kakao umumnya lebih besar dibanding dengan daun kopi, sehingga lebih mudah rusak bila diterpa angin kencang. Terutama daun yang mudah robek dan terjadi defoliasi. Hal ini akan lebih berat bila sifat angin itu kering dan kencang, kecepatan angin mulai merusak dan merugikan tanaman kakao apabila lebih dari 4 meter tiap detik atau sekitar 15 km tiap jam.

2) Tanah

Tanah merupakan komponen hidup dari tanaman yang sangat penting. Dalam kehidupan tanaman fungsi tanah yang utama adalah memberikan unsur hara, baik sebagai medium pertukaran maupun sebagai tempat memberikan air bagi tanaman. Tanaman kakao untuk tumbuhnya memerlukan kondisi tanah yang mempunyai kandungan bahan organik yang cukup, lapisan olah yang dalam untuk membantu pertumbuhan akar, sifat fisik yang baik seperti struktur tanah yang gembur dan sistem drainase yang baik pH tanah yang ideal berkisar antara 6-7 (Waluyo, 2012 *dalam* Shely, 2018).

Tingkat kesuburan tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah derajat keasaman tanah (pH tanah). Unsur hara akan mudah diserap tanaman pada pH 6-7, karena pada pH tersebut sebagian besar unsur hara akan larut dalam air (Martin, 2015). Keasaman tanah merupakan salah satu masalah utama bagi pertumbuhan tanaman. Tanah asam adalah tanah yang memiliki pH rendah yaitu kurang dari 6. Tanah yang mengandung asam berlebih sering disebut dengan tanah gambut yang memiliki nilai pH 4-5. Tanah yang terlalu asam dengan pH di bawah 5,5 banyak mengandung garam aluminium (Al), garam ini bersifat racun sehingga dapat menyebabkan tanaman menjadi kerdil.

5. Hama dan Penyakit Tanaman Kakao

1) Hama Tanaman Kakao

Hama adalah organisme yang menginfeksi tanaman dan merusak sehingga mengakibatkan penurunan hasil pertanian, perkebunan maupun sayur-sayuran. Beberapa hama penting yang sering menyerang tanaman kakao diantaranya penggerek buah kakao (PBK), kepik penghisap buah kakao (*Helopeltis* sp.),

penggerek batang/cabang (*Zeuzera coffeae*).

a) Penggerek Buah Kakao (PBK), (*Conopomorpha cramerella* snellen)

Penggerek buah kakao, (Famili Gracillariidae: Ordo Lepidoptera) menyerang tanaman kakao hampir di seluruh daerah utama penghasil kakao di Indonesia. Hama ini menyerang buah yang masih muda sampai dengan buah yang sudah masak. Serangan hama ini dapat menyebabkan penurunan produksi buah kakao hingga lebih dari 80% dan relatif sulit dikendalikan (Sulistiyowati, *et al.*, 2003 dalam Syarkawi, *et al.*, 2015).

b) Kepik Pengisap Buah (*Helopeltis* sp.)

Selain penggerek buah kakao, hama yang sering dijumpai pada pertanaman kakao adalah *Helopeltis* sp. (Famili Miridae: Ordo Hemiptera). Hama *Helopeltis* sp. merupakan salah satu hama utama kakao yang banyak dijumpai hampir di seluruh provinsi di Indonesia. Jenis *Helopeltis* yang menyerang tanaman kakao diketahui lebih dari satu spesies, yaitu *H. antonii*, *H. theivora* dan *H. claviver*. Stadium yang merusak dari hama ini adalah nimfa (serangga muda) dan imago (Karmawati, 2010 dalam Siswanto, 2014).

c) Penggerek batang/cabang kakao (*Zeuzera coffeae*)

Larva dari serangga ini menggerek cabang-cabang tanaman kakao yang bergaris tengah sekitar 3-5 cm. Larva penggerek menyerang cabang tanaman kakao dengan cara menggerek batang pada kulit sekunder, sehingga cabang bagian atas mati atau mudah patah. Serangan pada cabang muda, pada umumnya hanya menyebabkan hambatan pertumbuhan sementara. Jika Larva itu telah keluar, batang tersebut tumbuh normal kembali.

2) Penyakit Tanaman Kakao

a) Penyakit Busuk Buah (*Phytophthora palmivora*)

Penyakit busuk buah sangat tinggi merusak buah kakao di Indonesia terutama di Sulawesi Tenggara dan dengan kerugian yang sangat berarti. Penyakit ini disebabkan oleh *Phytophthora palmivora* (McMahon dan Purwantara, 2004; Sukanto, 2008 dalam Sakti dkk., 2013).

b) Vascular Streak Dieback (VSD) (*Oncobasidium theobromae*)

Penyakit ini pembuluh kayu menjadi penyakit penting pada tanaman kakao di Indonesia. Akhir tahun 2009 patogen ini ditemukan di perkebunan kakao

Jembrana dan Bali. Terdapat 110.614 tenaga kerja kakao di Jembrana yang mengalami kerugian, akibat tanaman kakao yang tidak produktif sejak tahun 1980. Penyakit pembuluh kayu menyebabkan kehilangan hasil sekitar 30.000 ton pertahun dan kerugian sebanyak US\$ 28.000.000 per tahun di dunia (Dewi, 2011 dalam Trisno, *et al.*, 2016).

Menurut Kean, *et al.*, (1972) dalam Muhammad, *et al.*, (2016) latar belakang penyakit VSD atau pembuluh kayu menginfeksi pembuluh kayu pada batang kakao sehingga terjadi gangguan pada proses pengangkutan air dan hara ke seluruh jaringan tanaman. Tingkat serangan yang berat dapat menimbulkan kematian tanaman kakao.

6. Sambung pucuk

Teknologi sambung pucuk adalah penggabungan dua individu klon tanaman kakao yang berlainan menjadi satu dan tumbuh menjadi tanaman baru. Teknologi ini menggunakan bibit kakao sebagai batang bawah yang disambung dengan entres dari kakao unggul sebagai batang atas. Bibit batang bawah siap disambung pada umur 2,5 - 3 bulan (Limbongan, *et al.*, 2013).

Teknik sambung pucuk banyak dilakukan oleh petani kakao (Limbongan 2014) karena dinilai mudah, murah dan tidak membutuhkan sarana dan peralatan khusus. Keberhasilan sambung pucuk kakao bisa mencapai lebih dari 90% (Ariani, *et al.*, 2018) dan bahkan bisa mencapai 100% (Safri *et al.*, 2018). Meskipun demikian, teknik ini membutuhkan durasi waktu yang cukup panjang mulai dari penyiapan batang bawah (penyemaian biji) hingga benih siap tanam di lapang yang membutuhkan waktu 8 sampai 12 bulan. Berdasarkan pengamatan di nurseri, tanaman kakao untuk sumber batang bawah minimal berumur 2 bulan dari sejak disemaikan, tetapi batang bawah yang paling baik dilaporkan berumur 4 – 6 bulan (Rahardjo *et al.*, 2016). Bibit hasil sambung dapat dipindah ke lapang setelah berumur 2 – 3 bulan dari proses penyambungan (Nappu, *et al.*, 2015).

Waktu pelaksanaan sambung pucuk sangat berpengaruh terhadap tingkat keberhasilan sambung yang dilakukan pada bibit tanaman kakao. Pelaksanaan sambung pucuk sebaiknya dilakukan pada pagi atau sore hari. Hal ini dikarenakan pada siang hari, kandungan getah pada tanaman kakao sangat tinggi, juga cekaman suhu udara/radiasi matahari pada siang hari dapat menghambat pertautan

sambungan sehingga persentase keberhasilan sambungan yang diperoleh sangat rendah (Ariani *et al.*, 2018).

Keberhasilan sambung pucuk sangat dipengaruhi oleh cuaca, apabila curah hujan cukup tinggi maka tingkat keberhasilan sambung pucuk akan rendah (Ariani, *et al.*, 2018). Hal ini diduga karena curah hujan yang cukup tinggi menyebabkan basahnya sambungan. Air dapat masuk menembus sungkup dan lilitan plastik, sehingga secara langsung membasahi sambungan sehingga dapat menyebabkan kebusukan pada sayatan. Perlu diketahui, bahwa tujuan dilakukannya penyungkupan ini adalah untuk menjaga kelembapan agar tetap tinggi dan juga akan mengurangi penguapan yang terjadi di sekitar sambungan.

7. Pupuk Kompos Kulit Buah Kakao

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) adalah tanaman perkebunan yang umumnya tumbuh di daerah tropis. Bagian dari buah kakao yang dimanfaatkan berupa biji, yang nantinya diolah sedemikian rupa sehingga bubuk coklat, biasa digunakan sebagai minuman penyegar dan makanan ringan. Limbah adalah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari sumber hasil aktifitas manusia maupun proses alam yang belum memiliki nilai ekonomis. Limbah kulit buah kakao yang dihasilkan dalam jumlah banyak akan menjadi masalah jika tidak ditangani dengan baik. Produksi limbah padat ini mencapai sekitar 60% dari total produksi buah. Bagian yang paling sering dimanfaatkan dari buah kakao adalah daging buah dan keping biji. Sementara itu, bagian kulit kakao lebih sering digunakan untuk kepentingan lain atau justru malah berakhir menjadi limbah yang tidak terolah, bahkan 60% nutrisi didalam buah kakao justru tersimpan di kulit buah kakao. Kulit buah ini dapat digunakan sebagai pakan ternak pengganti jagung, bahan baku biogas sumber pektin, dan diolah menjadi kompos yang dapat memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman. Di dalam kulit buah ini terkandung mineral yang cukup tinggi, khususnya unsur hara kalium dan nitrogen. Kompos dari limbah kulit kakao dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas fisik, biologi, dan kimia media tanam. Kompos organik dari kulit buah kakao mengandung unsur hara N 1,81%; C-organik 26,61%; P_2O_5 0,31%; K_2O 6,08%; CaO 1% MgO 1,37%. Kompos tersebut dapat digunakan untuk meningkatkan produksi buah kakao hingga mencapai 19,48%. Pembuatan kompos sangat

bergantung pada kondisi bahan yang dikomposkan, aktivator pengomposan yang digunakan, dan metode pengomposan yang dipilih. Namun, pada dasarnya kompos ini sangat mudah dibuat (Bahari, 2019).

8. POC Daun Gamal

Pupuk Organik Cair Daun Gamal Salah satu bahan organik yang dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara didalam tanah yaitu tanaman gamal. Bagian dari tanaman gamal yang dapat digunakan sebagai pupuk salah satunya adalah bagian daun gamal (*Gliricidia sepium*) juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan organik karena memiliki kandungan hara yang tinggi jaringan Daun Gamal mengandung 3,15% N; 0,22% P; 2,65% K; 1,35% Ca; dan 0,41% Mg. Selain meningkatkan unsur hara, Daun Gamal juga memberikan manfaat lain yaitu sebagai pakan bagi ternak. Tanaman gamal yang berumur satu tahun mengandung, 36,9-40,7% C-Organik; 3-6% N; 1-3 % P; 0,77% K; 15-30% serat kasar; 1,9-3,2% Ca; 0,5-0,8 mg dan 10% abu K dan Daun Gamal berperan dalam meningkatkan bahan organik tanah dan kadar nitrogen tanah, menekan pertumbuhan tanaman, mengurangi laju erosi dan meningkatkan penyerapan air oleh tanah (Fortunasari, 2018). Menurut Oviyanti (2016) bahwa terjadi peningkatan pada perlakuan pupuk organik cair Daun Gamal dengan konsentrasi 120 ml/l air memberikan pengaruh yang paling optimum terhadap pertumbuhan tinggi, jumlah daun dan lebar daun tanaman sawi. Pada perlakuan yang diberi pupuk organik cair Daun Gamal hal ini karena pupuk tersebut mengandung unsur hara N, P, K yang dibutuhkan tanaman untuk proses fisiologi dan metabolisme dalam tanaman yang akan memicu pertumbuhan dan tinggi tanaman. Semakin banyak konsentrasi dari pupuk organik cair Daun Gamal maka semakin baik kondisi tanaman tanpa mengganggu pertumbuhan dan proses metabolismenya.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

1. Brian (2018) yang berjudul “Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap Pemberian Kompos Kulit Buah Kakao dan Pupuk Majemuk Npk”. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor yaitu pemberian dosis kompos kulit buah kakao (0, 113, 225, 338 g/polibag) dan dosis pupuk NPK (0, 4, 8, 12 g/polibag) dengan 3 kali ulangan. Kesimpulan dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa

perlakuan pemberian kompos kulit buah kakao berpengaruh nyata untuk meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, bobot kering tajuk. Perlakuan yang terbaik yaitu pemberian kompos kulit buah kakao 338 g/ tanaman

2. Beni, (2017). “Pengaruh kompos kulit buah kakao terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terong pada tanah podsolik merah kuning”. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari 6 perlakuan dan 5 ulangan, setiap ulangan terdiri dari 3 sampel, jumlah keseluruhan sebanyak 90 tanaman. Perlakuan yang dimaksud adalah k1= 300 g/polibag kompos kulit buah kakao, k2= 600 g/polibag kompos kulit buah kakao, k3= 900 g/polibag kompos kulit buah kakao, k4= 1.200 g/polibag kompos kulit buah kakao, k5= 1.500 g/polibag kompos kulit buah kakao dan k6= 1.800 g/polibag kompos kulit buah kakao. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kompos kulit buah kakao dengan 900 g/polibag setara dengan 30 ton/ha merupakan dosis terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terong pada tanah podsolik merah kuning.
3. Jaenne, dkk (2020). “Aplikasi POC (Pupuk Organik Cair) Daun Gamal Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis Berbasis Organik”. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor yang diteliti adalah dosis POC daun gamal, yang terdiri atas 5 perlakuan, yaitu : 0 mL/L air (P0), 50 mL/L air (P1), 100 mL/L air (P2), 150 mL/L air (P3), dan 200 mL/L air (P4). Setiap perlakuan diulang tiga kali, sehingga terdapat 15 unit percobaan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada pengaruh nyata pada Pemberian POC daun gamal pada tanaman jagung manis berbasis organik dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang tongkol, diameter tongkol, dan bobot tongkol. Konsentrasi POC daun gamal terbaik dicapai pada pemberian 200 mL/L air, dengan kenaikan panjang tongkol, diameter tongkol, dan bobot tongkol masing-masing sebesar 6,55%; 5,36% dan 24,52% dibandingkan dengan kontrol.

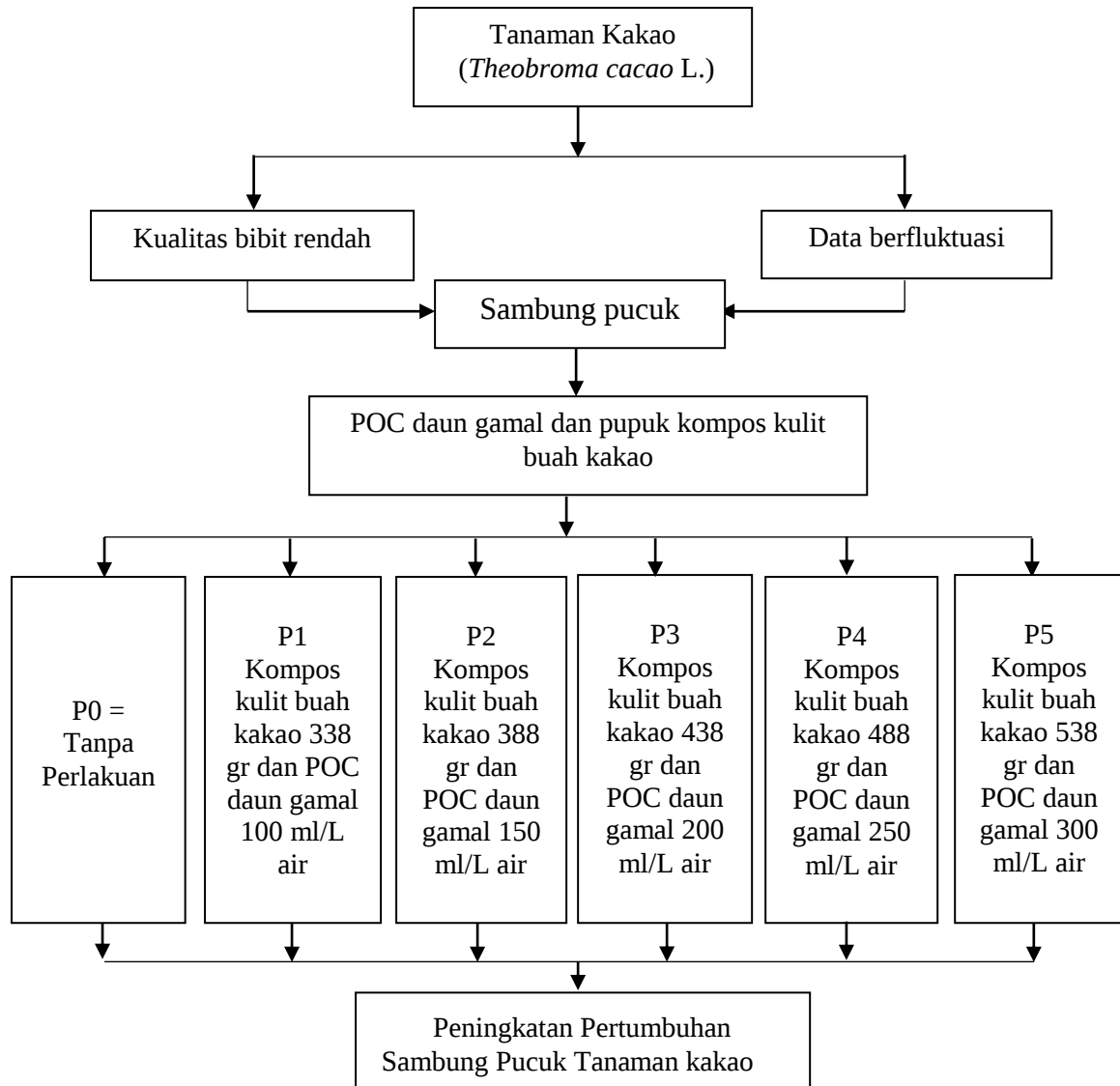
2.3 Kerangka Pikir

Kakao merupakan salah satu komoditas perkebunan yang peranannya cukup penting bagi perekonomian nasional, khususnya sebagai penyedia lapangan kerja,

sumber pendapatan dan devisa negara. Produksi kakao di Sulawesi Selatan sejak lima tahun terakhir mengalami fluktuasi, adanya fluktuasi produksi pada tanaman kakao setiap tahunnya disebabkan kualitas dan pengembangan bibit tanaman kakao petani masih kurang efisien, baik dalam hal waktu maupun teknis pelaksanaannya, sehingga kemampuan penyediaan bibit kakao unggul masih terbatas dan harganya pun relatif tinggi.

Untuk meningkatkan kualitas dan pengembangan bibit tanaman kakao, maka perlu dilakukan teknik perbanyakan bibit kakao secara vegetatif. Salah satu teknik perbanyakan vegetatif yaitu dengan cara sambung pucuk. Bibit tanaman hasil dari perbanyakan vegetatif asal sambungan akan menghasilkan pertumbuhan dan produksi yang lebih seragam dibandingkan dengan perbanyakan generatif, kecepatan pertumbuhan sambung pucuk dapat dipacu dengan memberikan perlakuan bahan organik kompos kulit kakao, di mana dapat memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman baik itu makro maupun mikro.

Seperti yang telah diketahui penggunaan pupuk organik cair dapat memperbaiki kesuburan tanah serta menjadi penyedia unsur hara bagi tanaman. Selain murah dan aman pupuk organik juga mudah didapatkan serta dapat dibuat sendiri. Oleh karena itu, kandungan hara dari POC daun gamal yang mempunyai kandungan yang cukup untuk pertumbuhan tanaman diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan sambung pucuk tanaman kakao.



Gambar 2. Skema Kerangka Pikir Penelitian

2.4 Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditemukan dapat disimpulkan hipotesis sebagai berikut:

1. Diduga terdapat pengaruh pemberian POC daun gamal dan pupuk kompos kulit Buah kakao terhadap pertumbuhan sambung pucuk tanaman kakao.
2. Diduga terdapat satu atau lebih konsentrasi yang efektif terhadap pemberian POC daun gamal dan dosis pupuk kompos kulit Buah kakao yang memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan sambung pucuk tanaman kakao.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Percobaan I Fakultas Pertanian Universitas Cokoaminoto Palopo, Kelurahan Rampoang, Kecamatan Bara, Kota Palopo pada bulan Desember 2024 sampai April 2025.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit tanaman kakao, entres kakao klon M-45, plastik sungkup, polybag ukuran 15x20 cm, EM4, gula merah, air, tanah, POC daun gamal dan pupuk kompos kulit buah kakao.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, penggaris, pisau okulasi, gunting pangkas, kamera, ember, gembor, cangkul, parang, palu, tali, papan penelitian, label perlakuan, paku, bambu, plastik UV dan paranet.

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK), yang terdiri dari 6 perlakuan dan 4 ulangan, sehingga terdapat 24 unit percobaan dan setiap unit percobaan terdiri dari 2 sampel tanaman sehingga terdapat 48 unit sampel tanaman yang akan diamati. Adapun perlakuan yang diberikan sebagai berikut:

P0 = Tanpa perlakuan

P1 = Kompos kulit Buah kakao 338 gr dan POC daun gamal 100 ml/L air per tanaman

P2 = Kompos kulit Buah kakao 388 gr dan POC daun gamal 150 ml/L air per tanaman

P3 = Kompos kulit Buah kakao 438 gr dan POC daun gamal 200 ml/L air per tanaman

P4 = Kompos kulit Buah kakao 488 gr dan POC daun gamal 250ml/L air per tanaman

P5 = Kompos kulit Buah kakao 538 gr dan POC daun gamal 300 ml/L air per Tanaman

Data yang di peroleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan sidik ragam (Analisis Sidik Ragam). Apabila berpengaruh nyata, selanjutnya data diuji dengan Uji Beda Nyata Jujur BNJ taraf 5%.

3.4 Metode Pelaksanaan

1. Persiapan rumah pembibitan

Cara pembuatan rumah pembibitan terlebih dahulu memotong bambu berukuran 200 cm sebanyak enam potong dan memotong bambu berukuran 250 cm sebanyak dua potong, serta memotong palang yang berukuran 350 cm. Kemudian palang tersebut dihubungkan dengan tiang yang berukuran 250 cm untuk membentuk kerangka. Setelah kerangka terbentuk kemudian ditegakkan, selanjutnya tiang yang berukuran 200 cm ditegakkan masing-masing disisi kiri dan kanan tiang utama. Kemudian belah bambu menjadi dua bagian yang berukuran 200 cm sebanyak sepuluh bagian.

Setelah belahan tersebut dipasang untuk menghubungkan sisi kiri dan kanan tiang utama dan sekaligus tempat dudukan plastik. Setelah semuanya terhubung selanjutnya memasang plastik UV dan daun kelapa sebagai atap dan memasang paranet disekeliling rumah penelitian untuk menghindari masuknya hewan ternak dan hama pengganggu lainnya.

2. Penyediaan entres dan batang bawah

Bahan tanam atau entres yang digunakan yaitu klon M-45 diperoleh dari PT. Mars, Tarengge, Kabupaten Luwu Timur. Ciri-ciri entres yang baik berasal dari cabang kipas tanaman yang telah berproduksi dan bebas dari serangan hama penyakit, bentuk cabang lurus dan normal, memiliki mata tunas, berwarna hijau kecoklatan. Entres yang disiapkan harus digunakan paling lama dua hari setelah pengambilan entres. Untuk menjaga daya tahan entres, semua entres yang digunakan disimpan dalam kotak entres. Batang bawah yang disiapkan adalah bibit lokal yang berumur 3 bulan dengan ciri-ciri pertumbuhan baik, sehat, berkayu dan sedang bertunas.

3. Pemeliharaan bibit

Bibit kako dalam polybag harus dipelihara dengan baik agar tumbuh dan sehat. Kegiatan pemeliharaan bibit meliputi penyiraman dan sanitasi gulma disekitaran polybag maupun disekitar rumah pembibitan.

Penyiraman mutlak perlu dilakukan agar bibit tidak mengalami kekeringan. Saat musim kemarau, penyiraman dilakukan 2 kali sehari pada pagi dan sore hari, sedangkan saat musim hujan penyiraman disesuaikan dengan keadaan media tanaman dalam polybag. Sanitasi gulma bertujuan untuk menjaga persaingan unsur hara, sehingga tanaman tumbuh sehat. Penyiangan di sekitaran salah satu unsur yang dapat dikelola untuk meningkatkan kualitas maupun kuantitas produksi kakao adalah dengan memperhatikan aspek dari budidaya tanaman kakao itu sendiri. Diantaranya adalah pengolahan tanah, pemupukan, pemangkas, pengendalian hama dan penyakit.

4. Pembuatan POC daun gamal

Bahan baku daun gamal sebanyak 3 kg, dicincang halus menggunakan parang/pisau. Kemudian siapakan 200 ml EM4 dan 200 ml gula merah yang telah dicairkan. Campurkan daun gamal dan gula merah ke dalam ember cat yang berisi air 8 liter. Fermentasi bahan campur tersebut selama kurang lebih 2 minggu dan diaduk 5-10 menit setiap pagi agar terjadi pertukaran oksigen. Suhu fermentasi dipertahankan antara 30-50°C. Setelah di fermentasi, saring POC kemudian campurkan dengan air liter sesuai konsentrasi yang telah tentukan dan siap diaplikasikan ke tanaman.

5. Pembuatan kompos kulit Buah kakao

Pembuatan kompos limbah kulit buah kakao ini memerlukan waktu yang cukup lama yakni 1 bulan dengan bantuan mikroba pengurai EM4. Cara pembuatanya pertama-tama mengumpulkan kulit buah kakao, kemudian dilakukan pencacahan dengan ukuran 2 sampai dengan 5 cm agar lebih cepat diurai, dan ditambahkan campuran EM4 dan larutan air gula kemudian di semprotkan hingga merata pada kulit buah kakao kemudian dilakukan penyimpanan setelah berubah menjadi seperti tanah maka kompos sudah siap di gunakan.

6. Pelaksanaan sambung pucuk

Penyambungan dilakukan dengan memotong batang bawah dan menyisakan 3-8 helai daun. Potong agak miring agar hasilnya tidak berserat, batang bawah di belah sedalam 2-3 cm. Entres disayat dengan panjang sayatan 2-3 cm. Model sayatan yang baik sama panjang antara sayatan sebelah kiri dan sebelah kanan

sayatan membentuk kapak. Entres dipotong dengan menyisakan 2-4 mata tunas dan disisipkan kedalam belahan batang bawah dengan menarik salah satu sisi belahan. Apabila entres lebih besar dari batang bawah atau sebaliknya, posisi salah satu sisi entres harus rapat dan rata dengan batang bawah. Pengikatan dilakukan dari arah atas ke bawah agar entres tidak bergerak dan sungkup menggunakan plastik transparan.

7. Pengaplikasian kompos kulit buah kakao dan POC daun gamal

Pengaplikasian kompos kulit buah kakao dan POC daun gamal dilakukan pada saat tanaman berumur 13 HST (hari setelah tanam) dan pengaplikasian selanjutnya dilakukan pada umur 26 HST dan pengaplikasian ketiga pada umur 39 HST.

8. Pemeliharaan/penyiraman

Penyiraman dilakukan rutin setiap hari bersamaan dengan penyiangan gulma yang ada pada polybag dan sekitaran polybag tanaman kakao.

9. Pengamatan

Pengamatan dilakukan mulai pengamatan panjang tunas, jumlah daun, panjang daun dan hari muncul tunas dilakukan 1 kali dalam 1 minggu.

3.5 Parameter pengamatan

Dalam penelitian ini yang menjadi parameter pengamatan yaitu:

1. Tinggi tunas (cm)
2. Jumlah daun (helai)
3. Lebar daun (cm)
4. Panjang daun (cm)
5. Hari muncul tunas(hari)

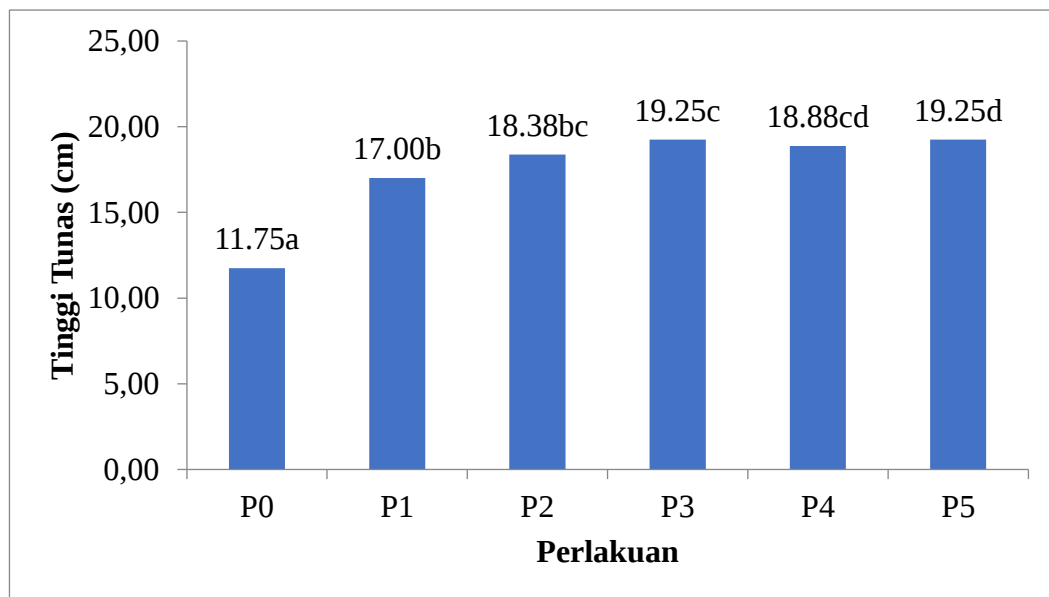
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

1. Tinggi Tunas (cm)

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian POC daun gamal dan pupuk kompos kulit buah kakao terhadap pertumbuhan sambung pucuk tanaman kakao sangat berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tunas. Dapat dilihat pada gambar dibawah.



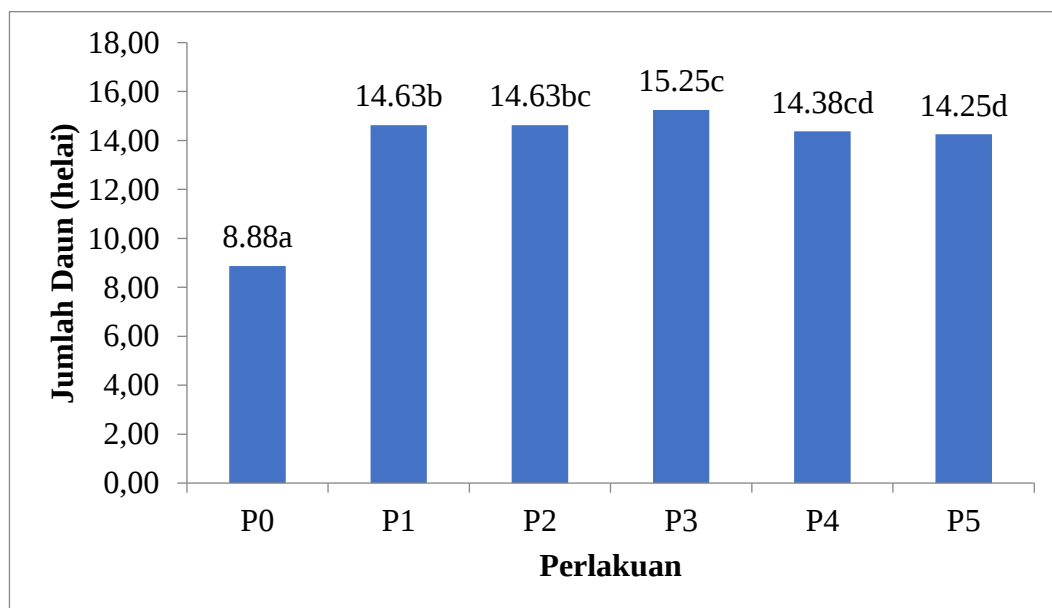
Gambar 3. Diagram Rata-rata Tinggi tunas pada Pertumbuhan Sambung Pucuk Tanaman Kakao dengan Pemberian POC Daun Gamal dan Pupuk Kompos Kulit Buah Kakao. Keterangan: Notasi Dibelakang Angka Merupakan Hasil Uji BNJ Taraf 1%. Angka yang Diikuti Oleh Huruf yang Sama Menunjukkan Pengaruh Perlakuan Tidak Berbeda Nyata.

Berdasarkan diagram diatas nilai rata-rata tinggi tunas tanaman kakao pada pemberian POC daun gamal dan pupuk kompos kulit buah kakao menunjukkan bahwa tinggi daun tanaman kakao yang terbaik ditunjukkan pada perlakuan P5 (538 gr kompos kulit buah kakao dan 300 ml/L POC daun gamal) dan P3 (438 gr kompos kulit buah kakao dan 200 ml/L POC daun gamal) dengan nilai rata-rata 19,25 cm, selanjutnya terbaik kedua ditunjukkan pada perlakuan P4 (488 gr kompos kulit buah kakao dan 250 ml/L POC daun gamal) dengan nilai rata-rata 18,88 cm, kemudian terbaik ketiga P2 (388 gr kompos kulit buah kakao dan 150 ml/L POC daun gamal) dengan nilai rata-rata 18,38 cm, selanjutnya terbaik

keempat ditunjukkan pada perlakuan P1 (338 gr kompos kulit buah kakao dan 100 ml/L POC daun gamal) dengan nilai rata-rata 17,00 cm, serta hasil terendah ditunjukkan pada perlakuan P0 (tanpa perlakuan) dengan nilai rata-rata 11,75 cm.

2. Jumlah Daun (helai)

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian POC daun gamal dan pupuk kompos kulit buah kakao terhadap pertumbuhan sambung pucuk tanaman kakao sangat berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun. Dapat dilihat pada gambar dibawah.



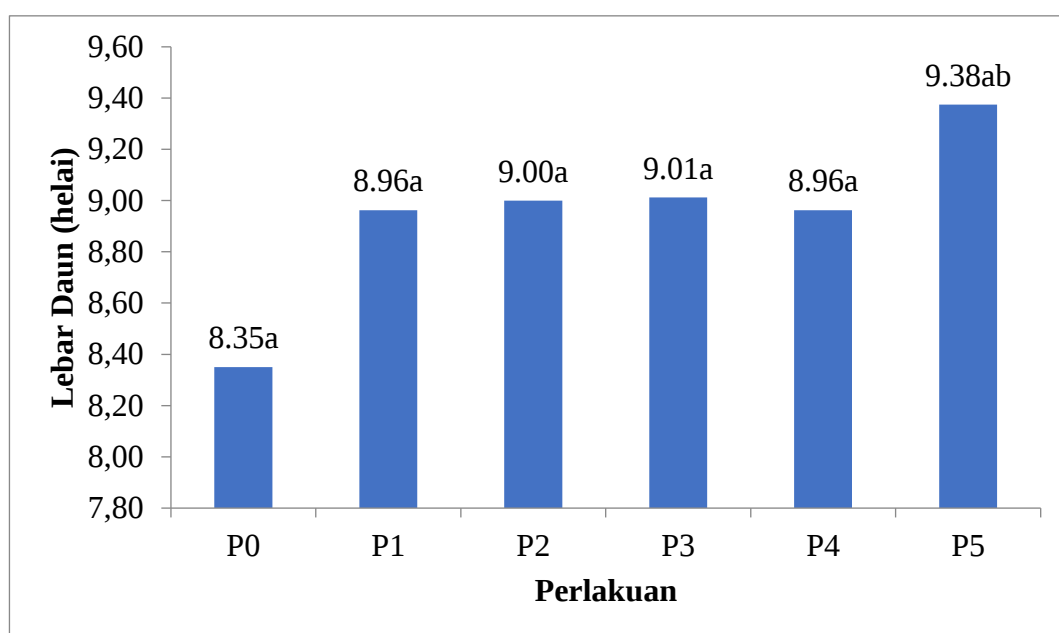
Gambar 4. Diagram Rata-rata Jumlah Daun pada Pertumbuhan Sambung Pucuk Tanaman Kakao dengan Pemberian POC Daun Gamal dan Pupuk Kompos Kulit Buah Kakao. Keterangan: Notasi Dibelakang Angka Merupakan Hasil Uji BNJ Taraf 1%. Angka yang Diikuti Oleh Huruf yang Sama Menunjukkan Pengaruh Perlakuan Tidak Berbeda Nyata.

Berdasarkan diagram diatas nilai rata-rata jumlah daun tanaman kakao pada pemberian POC daun gamal dan pupuk kompos kulit buah kakao menunjukkan bahwa jumlah daun tanaman kakao yang terbaik ditunjukkan pada perlakuan P3 (438 gr kompos kulit buah kakao dan 200 ml/L POC daun gamal) dengan nilai rata-rata 15,25 cm, selanjutnya terbaik kedua ditunjukkan pada perlakuan P1 (338 gr kompos kulit buah kakao dan 100 ml/L POC daun gamal) dan P2 (388 gr kompos kulit buah kakao dan 150 ml/L POC daun gamal) dengan nilai rata-rata 14,63 cm, kemudian terbaik ketiga ditunjukkan pada perlakuan P4 (488 gr kompos kulit buah kakao dan 250 ml/L POC daun gamal) dengan nilai rata-rata 14,38 cm,

selanjutnya terbaik keempat ditunjukkan pada perlakuan P5 (538 gr kompos kulit buah kakao dan 300 ml/L POC daun gamal) dengan nilai rata-rata 14,25 cm, serta hasil terendah ditunjukkan pada perlakuan P0 (tanpa perlakuan) dengan nilai rata-rata 8,88 cm.

3. Lebar Daun (cm)

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian POC daun gamal dan pupuk kompos kulit buah kakao terhadap pertumbuhan sambung pucuk tanaman kakao sangat berpengaruh nyata terhadap parameter lebar daun. Dapat dilihat pada gambar dibawah.



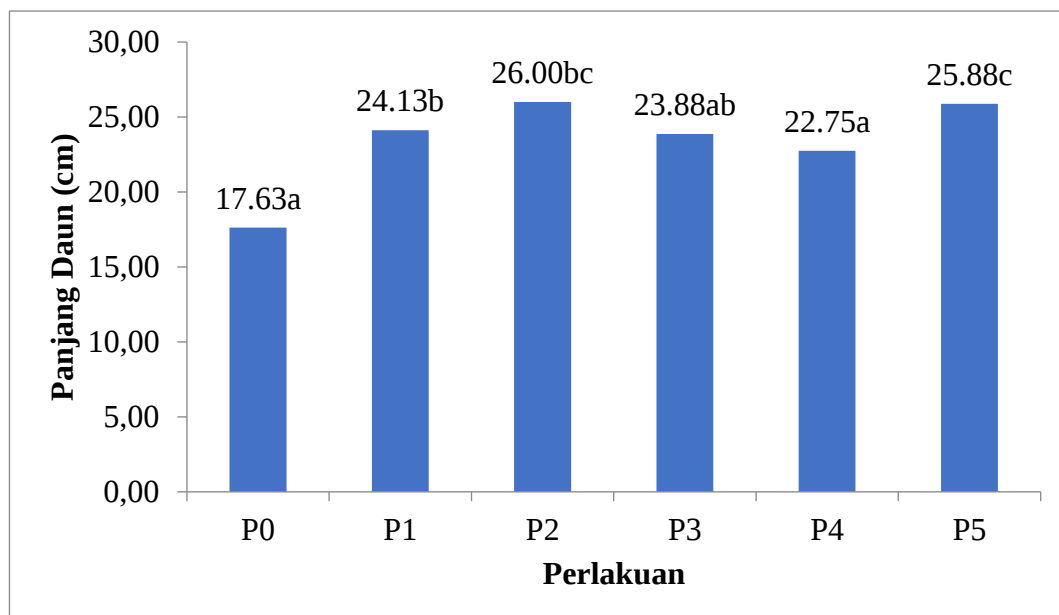
Gambar 5. Diagram Rata-rata Lebar Daun pada Pertumbuhan Sambung Pucuk Tanaman Kakao dengan Pemberian POC Daun Gamal dan Pupuk Kompos Kulit Buah Kakao. Keterangan: Notasi Dibelakang Angka Merupakan Hasil Uji BNJ Taraf 1%. Angka yang Diikuti Oleh Huruf yang Sama Menunjukkan Pengaruh Perlakuan Tidak Berbeda Nyata.

Berdasarkan diagram diatas nilai rata-rata lebar daun tanaman kakao pada pemberian POC daun gamal dan pupuk kompos kulit buah kakao menunjukkan bahwa lebar daun tanaman kakao yang terbaik ditunjukkan pada perlakuan P5 (538 gr kompos kulit buah kakao dan 300 ml/L POC daun gamal) dengan nilai rata-rata 9,38 cm, selanjutnya terbaik kedua ditunjukkan pada perlakuan P3 (438 gr kompos kulit buah kakao dan 200 ml/L POC daun gamal) dengan nilai rata-rata 9,01 cm, kemudian terbaik ketiga ditunjukkan pada perlakuan P2 (388 gr kompos kulit buah kakao dan 150 ml/L POC daun gamal) dengan nilai rata-rata 9,00 cm,

selanjutnya terbaik keempat ditunjukkan pada perlakuan P4 (488 gr kompos kulit buah kakao dan 250 ml/L POC daun gamal) dan P1 (338 gr kompos kulit buah kakao dan 100 ml/L POC daun gamal) dengan nilai rata-rata 8,96 cm, serta hasil terendah ditunjukkan pada perlakuan P0 (tanpa perlakuan) dengan nilai rata-rata 8,35 cm.

4. Panjang Daun (cm)

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian POC daun gamal dan pupuk kompos kulit buah kakao terhadap pertumbuhan sambung pucuk tanaman kakao sangat berpengaruh nyata terhadap parameter panjang daun. Dapat dilihat pada gambar dibawah.



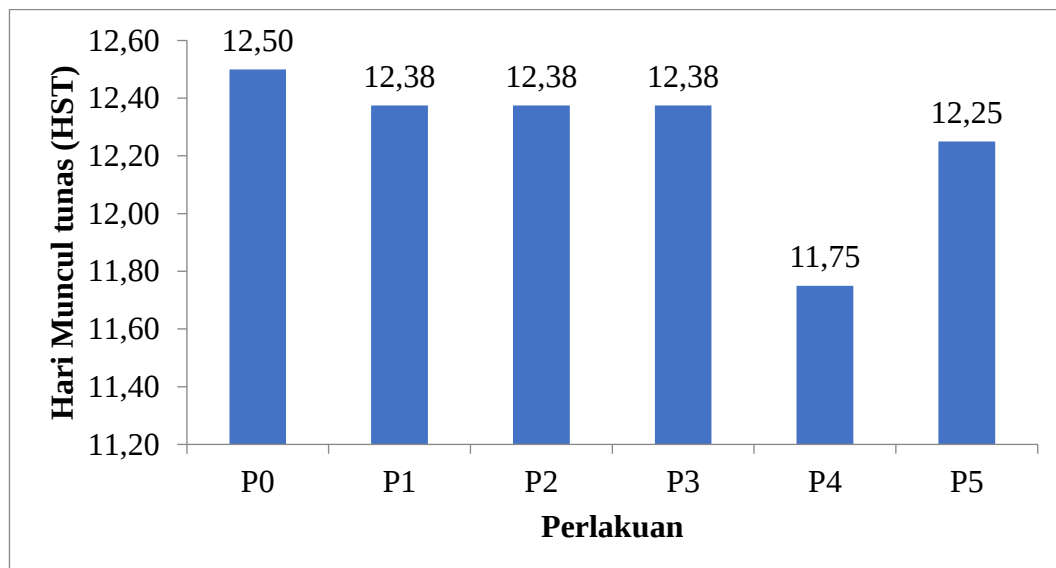
Gambar 6. Diagram Rata-rata panjang Daun pada Pertumbuhan Sambung Pucuk Tanaman Kakao dengan Pemberian POC Daun Gamal dan Pupuk Kompos Kulit Buah Kakao. Keterangan: Notasi Dibelakang Angka Merupakan Hasil Uji BNJ Taraf 1%. Angka yang Diikuti Oleh Huruf yang Sama Menunjukkan Pengaruh Perlakuan Tidak Berbeda Nyata.

Berdasarkan diagram diatas nilai rata-rata panjang daun tanaman kakao pada pemberian POC daun gamal dan pupuk kompos kulit buah kakao menunjukkan bahwa perlakuan terbaik ditunjukkan pada perlakuan P2 (388 gr kompos kulit buah kakao dan 150 ml/L POC daun gamal) dengan nilai rata-rata 26,00 cm, selanjutnya terbaik kedua ditunjukkan pada perlakuan P5 (538 gr kompos kulit buah kakao dan 300 ml/L POC daun gamal) dengan nilai rata-rata 25,88 cm, kemudian terbaik ketiga ditunjukkan pada perlakuan P1 (338 gr

kompos kulit buah kakao dan 100 ml/L POC daun gamal) dengan nilai rata-rata 24,13 cm, selanjutnya terbaik keempat ditunjukkan pada perlakuan P3 (438 gr kompos kulit buah kakao dan 200 ml/L POC daun gamal) dengan nilai rata-rata 23,88 cm, kemudian terbaik kelima ditunjukkan pada perlakuan P4 (488 gr kompos kulit buah kakao dan 250 ml/L POC daun gamal) dengan nilai rata-rata 22,75 cm, serta hasil terendah ditunjukkan pada perlakuan P0 (tanpa perlakuan) dengan nilai rata-rata 17,63 cm.

5. Hari Muncul Tunas (HST)

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian POC daun gamal dan pupuk kompos kulit buah kakao terhadap pertumbuhan sambung pucuk tanaman kakao tidak memberikan pengaruh nyata terhadap parameter hari muncul tunas. Dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 7. Diagram Rata-rata Hari Muncul Tunas pada Pertumbuhan Sambung Pucuk Tanaman Kakao dengan Pemberian POC Daun Gamal dan Pupuk Kompos Kulit Buah Kakao.

Berdasarkan diagram diatas nilai rata-rata hari muncul tunas tanaman kakao pada pemberian POC daun gamal dan pupuk kompos kulit Buah kakao, bahwa perlakuan terbaik ditunjukkan pada perlakuan P4 (488 gr kompos kulit kakao dan 250 ml/L POC daun gamal) dengan nilai rata-rata 11,75 cm, selanjutnya terbaik kedua ditunjukkan pada perlakuan P5 (538 gr kompos kulit Buah kakao dan 300 ml/L POC daun gamal) dengan nilai rata-rata 12,25 cm, kemudian terbaik ketiga ditunjukkan pada P1 (338 gr kompos kulit Buah kakao dan 100 ml/L POC daun

gamal), P2 (388 gr kompos kulit Buah kakao dan 150 ml/L POC daun gamal) dan P3 (438 gr kompos kulit Buah kakao dan 200 ml/L POC daun gamal) dengan nilai rata-rata 12,38 cm, serta hasil terendah ditunjukkan pada perlakuan P0 (tanpa perlakuan) dengan nilai rata-rata 12,50 cm.

4.2 Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan pengolahan data analisis sidik ragam pengamatan parameter tinggi tunas, jumlah daun, lebar daun, panjang daun dan hari muncul tunas dengan pemberian POC daun gamal dan pupuk kompos kulit Buah kakao sangat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan sambung pucuk tanaman kakao dan tidak memberikan pengaruh nyata pada parameter hari muncul tunas.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan pengolahan data analisis sidik ragam pada parameter tinggi tunas sambung pucuk bibit tanaman kakao klon M45 pada pemberian POC daun gamal dan pupuk kompos kulit Buah kakao memberikan pengaruh nyata. P5 (538 gr kompos kulit Buah kakao dan 300 ml/L POC daun gamal) dan P3 (438 gr kompos kulit buah kakao dan 200 ml/L POC daun gamal) dengan nilai rata-rata 19,25 cm. Hal ini diduga bahwa dosis pemberian POC daun gamal dan pupuk kompos kulit buah kakao mampu memberikan pengaruh yang baik bagi pertumbuhan tinggi tunas. Peningkatan tinggi tunas sangat dipengaruhi oleh tersedianya unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, lingkungan yang menguntungkan dan optimalnya serapan hara oleh bibit sehingga menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi optimal, hal ini sesuai dengan pernyataan Mulyono (2014), Menyatakan bahwa manfaat unsur nitrogen (N) yaitu meningkatkan pertumbuhan tanaman, memproduksi klorofil, meningkatkan kadar protein, dan mempercepat tumbuh daun.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan pengolahan data analisis sidik ragam pada parameter jumlah daun sambung pucuk bibit tanaman kakao klon M45 pada pemberian POC daun gamal dan pupuk kompos kulit Buah kakao memberikan pengaruh nyata. Pada perlakuan P3 menghasilkan jumlah daun terbaik pada pemberian (438 gr kompos kulit buah kakao dan 200 ml/L POC daun gamal) dengan nilai rata-rata 15,25 cm. Hal ini diduga bahwa ketersediaan unsur

hara bagi tanaman sambung pucuk kakao tercukupi dalam hal pertumbuhan jumlah daun. Menurut Tri Walyono dkk .(2015), bahwa peran nitrogen (N) yaitu merupakan penyusun klorofil, sehingga bila klorofil meningkat maka fotosintesis akan meningkat pula sehingga fotosintat yang dihasilkan diakumulasikan ke pertumbuhan tunas juga.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan pengolahan data analisis sidik ragam pada parameter lebar daun sambung pucuk bibit tanaman kakao klon M45 pada pemberian POC daun gamal dan pupuk kompos kulit buah kakao memberikan pengaruh nyata. Perlakuan P5 menunjukkan hasil terbaik dengan pemberian (538 gr kompos kulit buah kakao dan 300 ml/L POC daun gamal) dengan nilai rata-rata 9,38 cm. hal ini diduga bahwa intensitas cahaya matahari yang cukup sehingga memberikan pengaruh yang baik pada pertumbuhan lebar daun bibit tanaman kakao. Syamsil (2010), Menyatakan bahwa media tanam harus memberikan dukungan bagi kelangsungan hidup tanaman seperti aerasi yang baik, tempat akar, mampu menahan air dan menyediakan unsur hara bagi tanaman.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan pengolahan data analisis sidik ragam pada parameter Panjang daun sambung pucuk bibit tanaman kakao klon M45 memberikan pengaruh yang nyata pada pemberian POC daun gamal dan pupuk kompos kulit buah kakao. Pada perlakuan P2 menunjukkan hasil terbaik pada pemberian (388 gr kompos kulit buah kakao dan 150 ml/L POC daun gamal) dengan nilai rata-rata 26,00 cm. Hal ini diduga bahwa tersedianya unsur hara dalam jumlah yang cukup melalui pemberian pupuk organik kompos kulit buah kakao sehingga kegiatan metabolisme dari tanaman meningkat. Hal ini sejalan dengan pernyataan Ratna, (2018) yang mengatakan bahwa limbah kulit buah kakao dapat diolah menjadi kompos yang mengandung hara cukup tinggi, khususnya Kalium dan Nitrogen, karena sebanyak 61% dari total nutrient buah kakao disimpan didalam kulit buah.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan pengolahan data analisis sidik ragam pada parameter hari muncul tunas sambung pucuk bibit tanaman kakao klon M45 tidak memberikan pengaruh signifikan pada pemberian POC daun gamal dan pupuk kompos kulit buah kakao. perlakuan P5 (538 gr kompos kulit buah kakao dan 300 ml/L POC daun gamal) dan P3 (438 gr kompos kulit

buah kakao dan 200 ml/L POC daun gamal) dengan nilai rata-rata 19,25 cm. Hal ini diduga karena pemilihan entris yang masih kurang baik, sehingga percepatan pertumbuhan tunas kurang baik. Bahwa sel-sel kambium bersifat meristematis yang berarti mampu membelah diri dan membentuk sel baru. Jika pertemuan kambium pada klon batang atas dan batang bawah semakin banyak, maka penyambung anakan semakin cepat berhasil (Rosmaiti, 2019).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk kompos kulit buah kakao dan POC daun gamal memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter tinggi tunas, jumlah daun, lebar daun, panjang daun namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap parameter hari muncul tunas. Pada perlakuan P5 (538 gr kompos kulit buah kakao dan 300/L POC daun gamal) memberikan pengaruh terbaik pada parameter tinggi tunas dengan nilai rata-rata 19,25 cm, lebar daun dengan nilai rata-rata 9,38 cm. Pada perlakuan P4 (488 gr kompos kulit buah kakao dan 250 ml/L POC daun gamal) memberikan pengaruh terbaik pada parameter hari muncul tunas dengan nilai rata-rata 11,25. Perlakuan P3 (438 gr kompos kulit buah kakao dan 200 ml/L POC daun gamal) menunjukkan pengaruh terbaik pada parameter jumlah daun dengan nilai rata-rata 15,25 helai. Lalu pada perlakuan P2 (388 gr kompos kulit buah kakao dan 100 ml/L POC daun gamal) memberikan hasil terbaik pada parameter panjang daun dengan nilai rata-rata 26,00 cm. Hal ini diduga bahwa pemberian pupuk kompos kulit buah kakao dan POC daun gamal bekerja secara optimal dalam memenuhi kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan oleh bibit tanaman kakao sehingga dapat memberikan hasil yang optimal.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan untuk lebih memperhatikan kondisi lahan atau lokasi penelitian yang digunakan misalnya ketinggian tempat, cuaca dan kestrategisan lokasi. Peneliti menyarankan agar selalu memperhatikan dan merawat tanaman penelitian. Hal ini bertujuan untuk memperoleh hasil penelitian yang optimal terkait dengan pertumbuhan sambung pucuk tanaman kakao.

DAFTAR PUSTAKA

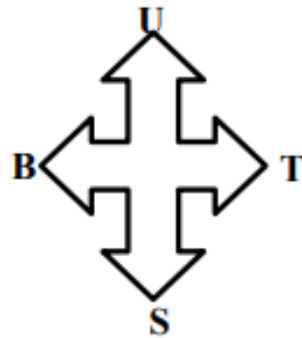
- Ariani, S. B., Sembiring, D. S. P. S. and Sihalohe, N. K. (2018), *Keberhasilan Pertautan Sambung Pucuk pada Kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan Waktu Penyambungan dan Panjang Entres Berbeda*.
- Asrul, L. (2013), *Agribisnis Kakao*. Media Bangsa. Jakarta
- Bahari, M. F. (2019), *Pembuatan Kompos Blok limbah kulit Buah kakao dan Pengaplikasian Terhadap Tanaman Tomat dan Sawi Hijau*, respostory universitas jember, jember.
- Beni, Rahmidyani, Tatang, A. (2017), *Pengaruh Kompos Kulit Buah Kakao Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terong pada Tanah Podsolik Merah Kuning*. Universitas Tanjungpura Pontianak.
- Brian. P. D., Ferry. E. T. S., Jonatan, G. (2018). Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap Pemberian Kompos Kulit Buah Kakao dan Pupuk Majemuk NPK. *Jurnal Agroteknologi FP.2*(6): 244-252.
- Darmawan, J., dan Baharsjah, J. S. (2013.), *Dasar-Dasar Fisiologi Tanaman*. STIC. Jakarta. hal: 16-142.
- Direktorat Jendral Perkebunan. (2023). Buku Statistik Perkebunan Unggulan 2021- 2023. Kementrian Pertanian, Jakarta.
- Hariyadi, B. W., Ali, M., and Nurlina, N., (2017), Damage Status Assessment Of Agricultural Land As A Result Of Biomass Production In Probolinggo Regency East Java. *ADRI International Journal Of Agriculture*, 1(1).
- Hasrul, (2019). Respon Keberhasilan dan Pertumbuhan Sambung Samping Tanaman Kakao Klon M45 terhadap Perendaman ZPT Auksin Air Kelapa.
- Imran. (2015). *Klon 45, Varietas Kakao Unggul Asli Luwu*. Tim Jitunews. Jakarta.
- Jeanne. M. P, Jemmy. N, Paula. C. H. S, Dianne. S.T, (2020), Aplikasi POC (Pupuk Organik Cair) Daun Gamal untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis Berbasis Organik. *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian* 17(31): 38-45.
- Limbongan, J., dan F. Djufry, (2013). Pengembangan Teknologi Sambung Pucuk Sebagai Alternatif Pilihan Perbanyak Bibit Kakao. *J. Litbang Pert*, 32(4): 166-172.
- Martin, J. (2015). “Kendali pH dan Kelembaban Tanah Berbasis Logika Fuzzy Menggunakan Mikrokontroler”, *Jurnal E-proceeding of engineering*, 2, 2236-2245.

- Martono, B. (2015). Karakteristik Morfologi dan Kegiatan *Plasma Nutfah* Tanaman Kakao. Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar. Sukabumi. 14 hal.
- Mulyono. (2014).Membuat mold an kompos dari sampah rumah tangga. Jakarta:PT. Agromedia pustaka
- Nappu, M. B., Limbongan, J., & Lologau, B. A. (2015). Perbanyakan Bibit Kakao Melalui Teknik Grafting, Okulasi, dan Somatik Embriogenesis di Provinsi Sulawesi Selatan.
- Novriani, (2016), *Pemanfaatan Daun Gamal Sebagai Pupuk Organik Cair (POC) untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kubis Bunga (Brassica oleracea L.)* pada Tanah Podsolik. Klorofil XI - 1 : 15 – 19, Juni 2016. ISSN 2085-9600.
- Oviyanti, F. (2016). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Gamal (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.) terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Biota* Vol.2, No 1, Januari 2016.
- Rahardjo, M., Djauhariya, E., Darwati, I., & Smd, R. (2016). Pengaruh Umur Batang Bawah terhadap Pertumbuhan Benih Mengkudu tanpa Biji Hasil Grafting. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*. 21(1), 14-18. <https://doi.org/10.21082/bullittro.v24n1.2013.%p>.
- Rizaldi. (2013). *Budidaya Tanaman Kakao*. Ganesha. Jakarta.
- Saputra, A. (2015). Faktor- Faktor yang Mempengaruhi Produksi Kakao di Kabupaten Muaro Jambi. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*, 17(2): 1-8.
- Susilo, A.W., Anita-Sari, I., & Imran (2015). Yield performance of locally selected cocoa clones in North Luwu. *Pelita Perkebunan*, 31(3), 152-162.
- Syamsi (2010). Teknik Produksi Bibit Ylag-ylag (*Cadangaodoratum*) dengan Menggunakan Nursery Blok (Skripsi). Bogor:Prodi Teknologi Industri Pertanian, FPS. Institut Pertanian Bogor .
- Tri Wahyono.Husna Yetti, dan Sri Yoseva. (2015).Sudi Pemberian Urea Terhadap Pertumbuhan Buah Naga (*Hylocereuscostaricensis*). *Jom Faperta* Vol. 2 No.2 diakses tanggal 23 juni 2020
- Wahyuna, Nurhayati & Ainun, M., (2021), Pengaruh Jenis Pupuk Organi Padat dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Copsicum frutescens* L.). *Jurnal ilmiah mahasiswa pertanian*. 6(4): 2615-2878.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Denah Penelitian Rancangan Acak Kelompok (RAK)

P2U1	P5U2	P1U3	P3U4
P0U1	P3U2	P0U3	P1U4
P3U1	P2U2	P3U3	P4U4
P5U1	P1U2	P4U3	P2U4
P4U1	P0U2	P5U3	P0U4
P1U1	P4U2	P2U3	P5U4



Keterangan :

P0 = Tanpa perlakuan

P1 = Kompos kulit kakao 338 gr dan POC daun gamal 100 ml/L air per tanaman

P2 = Kompos kulit kakao 388 gr dan POC daun gamal 150 ml/L air per tanaman

P3 = Kompos kulit kakao 438 gr dan POC daun gamal 200 ml/L air per tanaman

P4 = Kompos kulit kakao 488 gr dan POC daun gamal 250ml/L air per tanaman

P5 = Kompos kulit kakao 538 gr dan POC daun gamal 300 ml/L air per tanaman

Lampiran 2. Deskripsi Tanaman Kakao Klon M45



Produktivitas	: 3,1 ton/ha
Berat biji kering	: 1,61 g
Kadar kulit ari	: 12%
Kadar lemak biji	: 49,2%
Tahan terhadap	: Penyakit busuk buah, penyakit VSD dan hama PBK
Ciri fisik buah	: Buah kakao klon M45 berbentuk elips (bulat) dengan ujung yang agak runcing. Buah memiliki ukuran yang cukup besar, dengan panjang sekitar 10-15 cm dan diameter sekitar 5-7 cm. Kulit buah berwarna merah ketika masih muda dan berubah menjadi kuning kemerahan ketika sudah matang. Kulit buah memiliki permukaan yang agak licin dan tidak berlekuk dengan alur buah tidak terlalu jelas bahkan tidak ada sama sekali.
Ciri fisik biji	: Biji kakao klon M45 berwarna ungu tua kehitaman.

Lampiran 3. Tabel Hasil Parameter Pengamatan

Tabel 1a. Rata-rata tinggi tunas pada umur 7 HST.

Perlakuan	Ulangan				total	rerata
	U1	U2	U3	U4		
P0	2.15	1.75	2.15	2.35	8.4	2.10
P1	4.65	3	4.25	3.75	15.65	3.91
P2	3.85	3.1	4.5	4	15.45	3.86
P3	5.5	4.9	4	3.25	17.65	4.41
P4	3.75	5	2.75	3.35	14.85	3.71
P5	4	3.25	5	3.9	16.15	4.04
Total	23.9	21	22.65	20.6	88.15	22.04

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 1b. Analisis sidik ragam tinggi tunas pada umur 7 HST.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	13.00	2.60	4.44*	2.90	4.56
Kelompok	3	1.16	0.39	0.66 ^{tn}	3.29	5.42
Galat	15	8.77	0.58			
Total	23	22.93	3.57			

Keterangan: KK = 20.82 %

* = berpengaruh nyata

tn = tidak berpengaruh nyata

Tabel 1c. Hasil uji BNJ tinggi tunas pada umur 7 HST.

No	Perlakuan	Rata-rata	BNJ
1	P0	2.10 ^a	1.76
2	P1	3.91 ^b	
3	P2	3.86 ^{bc}	
4	P3	4.41 ^b	
5	P4	3.71 ^{ab}	
6	P5	4.04 ^c	

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 2a. Rata-rata tinggi tunas pada umur 14 HST.

Perlakuan	Ulangan				total	rerata
	U1	U2	U3	U4		
P0	7	5.75	9.5	7.8	30.05	7.51
P1	11.5	8.9	10.25	8.75	39.4	9.85
P2	9.15	7.65	10.25	7.5	34.55	8.64
P3	12.5	9.75	8.9	6.75	37.9	9.48
P4	8	11.5	7.75	9.5	36.75	9.19
P5	10.5	9.75	15	19.75	55	13.75
Total	58.65	53.3	61.65	60.05	233.65	58.41

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 2b. Analisis sidik ragam tinggi tunas pada umur 14 HST.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	90.58	18.12	2.69 ^{tn}	2.90	4.56
Kelompok	3	6.56	2.19	0.32 ^{tn}	3.29	5.42
Galat	15	101.00	6.73			
Total	23	198.14	27.04			

Keterangan: KK = 26,65 %
tn = tidak berpengaruh nyata

Tabel 3a. Rata-rata tinggi tunas pada umur 21 HST.

Perlakuan	Ulangan				total	rerata
	U1	U2	U3	U4		
P0	9	8.35	12.15	9.85	39.35	9.84
P1	13.55	11.25	12.6	10.4	47.8	11.95
P2	11.5	10	13.25	10.5	45.25	11.31
P3	14.4	13	11.5	12	50.9	12.73
P4	12.5	9.1	9.7	12.15	43.45	10.86
P5	12.95	12.85	16.75	13.85	56.4	14.10
Total	73.9	64.55	75.95	68.75	283.15	70.79

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 3b. Analisis sidik ragam tinggi tunas pada umur 21 HST.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	44.54	8.91	4.35*	2.90	4.56
Kelompok	3	13.23	4.41	2.15 ^{tn}	3.29	5.42
Galat	15	30.75	2.05			
Total	23	88.53	15.37			

Keterangan: KK = 12,14 %
* = berpengaruh nyata
tn = tidak berpengaruh nyata

Tabel 3c. Hasil uji BNJ tinggi tunas pada umur 21 HST.

No	Perlakuan	Rata-rata	BNJ
1	P0	9.84 ^a	
2	P1	11.95 ^a	
3	P2	11.31 ^a	3.29
4	P3	12.73 ^{ab}	
5	P4	10.86 ^a	
6	P5	14.10 ^b	

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 4a. Rata-rata tinggi tunas pada umur 28 HST.

Perlakuan	Ulangan				total	rerata
	U1	U2	U3	U4		
P0	12.15	12.5	16	12.9	53.55	13.39
P1	15.65	15.95	15.4	11.25	58.25	14.56
P2	15.4	12.1	14.9	12.45	54.85	13.71
P3	17.6	14.5	17.7	15.65	65.45	16.36
P4	15.1	18.15	12.85	16.75	62.85	15.71
P5	14.45	15.6	19.5	17.15	66.7	16.68
Total	90.35	88.8	96.35	86.15	361.65	90.41

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 4b. Analisis sidik ragam tinggi tunas pada umur 28 HST.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	38.36	7.67	1.90 ^{tn}	2.90	4.56
Kelompok	3	9.34	3.11	0.77 ^{tn}	3.29	5.42
Galat	15	60.47	4.03			
Total	23	108.17	14.82			

Keterangan: KK = 13,32 %
 tn = tidak berpengaruh nyata

Tabel 5a. Rata-rata tinggi tunas pada umur 35 HST.

Perlakuan	Ulangan				total	rerata
	U1	U2	U3	U4		
P0	12	11.6	15.95	13.3	52.85	13.21
P1	15.5	14.5	15.35	13	58.35	14.59
P2	15.5	13	14.5	13	56	14.00
P3	17.95	14	17.5	15.85	65.3	16.33
P4	15.5	17.5	12	17	62	15.50
P5	15.35	16	19.5	17.5	68.35	17.09
Total	91.8	86.6	94.8	89.65	362.85	90.71

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 5b. Analisis sidik ragam tinggi tunas pada umur 35 HST.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	42.58	8.52	2.44 ^{tn}	2.90	4.56
Kelompok	3	5.99	2.00	0.57 ^{tn}	3.29	5.42
Galat	15	52.37	3.49			
Total	23	100.93	14.00			

Keterangan: KK = 12,36 %
 tn = tidak berpengaruh nyata

Tabel 6a. Rata-rata tinggi tunas pada umur 42 HST.

Perlakuan	Ulangan				total	rerata
	U1	U2	U3	U4		
P0	13	12	16	13.6	54.6	13.65
P1	16	15.4	15.75	13.7	60.85	15.21
P2	16.4	13.8	15	13.9	59.1	14.78
P3	18	16.5	17.85	16	68.35	17.09
P4	16.35	17.95	12.9	17.55	64.75	16.19
P5	16	16.1	19.85	17.5	69.45	17.36
Total	95.75	91.75	97.35	92.25	377.1	94.28

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 6b. Analisis sidik ragam tinggi tunas pada umur 42 HST.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	40.89	8.18	2.99*	2.90	4.56
Kelompok	3	3.68	1.23	0.45 ^{tn}	3.29	5.42
Galat	15	41.02	2.73			
Total	23	85.59	12.14			

Keterangan: KK

= 10,52 %

*

= berpengaruh nyata

tn

= tidak berpengaruh nyata

Tabel 6c. Hasil uji BNJ tinggi tunas pada umur 42 HST.

No	Perlakuan	Rata-rata	BNJ
1	P0	13.65 ^a	3.80
2	P1	15.21 ^a	
3	P2	14.78 ^a	
4	P3	17.09 ^{ab}	
5	P4	16.19 ^a	
6	P5	17.36 ^{ab}	

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 7a. Rata-rata tinggi tunas pada umur 48 HST.

Perlakuan	Ulangan				total	rerata
	U1	U2	U3	U4		
P0	14.5	10.5	10.5	11.5	47	11.75
P1	17	17	16.5	17.5	68	17.00
P2	18.5	15.5	20.5	19	73.5	18.38
P3	20	18.5	19.5	19	77	19.25
P4	19	18.5	20.5	17.5	75.5	18.88
P5	18.5	17	22	19.5	77	19.25
Total	107.5	97	109.5	104	418	104.50

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 7b. Analisis sidik ragam tinggi tunas pada umur 48 HST.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	168.21	33.64	17.68 ^{**}	2.90	4.56
Kelompok	3	15.08	5.03	2.64 ^{tn}	3.29	5.42
Galat	15	28.54	1.90			
Total	23	211.83	40.57			

Keterangan: KK = 7,92 %
^{**} = berpengaruh sangat nyata
^{tn} = tidak berpengaruh nyata

Tabel 7c. Hasil uji BNJ tinggi tunas pada umur 48 HST.

No	Perlakuan	Rata-rata	BNJ
1	P0	11.75 ^a	4.00
2	P1	17.00 ^b	
3	P2	18.38 ^{bc}	
4	P3	19.25 ^c	
5	P4	18.88 ^{cd}	
6	P5	19.25 ^d	

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 8a. Rata-rata jumlah daun pada umur 7 HST.

Perlakuan	Ulangan				total	rerata
	U1	U2	U3	U4		
P0	3	3	3	3	12	3.00
P1	4	3.5	3.5	3	14	3.50
P2	4	3.5	3.5	3.5	14.5	3.63
P3	3.5	4	3.5	3.5	14.5	3.63
P4	4	4.5	4.5	4	17	4.25
P5	4.5	3.5	4.5	4	16.5	4.13
Total	23	22	22.5	21	88.5	22.13

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 8b. Analisis sidik ragam jumlah daun pada umur 7 HST.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	4.09	0.82	8.48 ^{**}	2.90	4.56
Kelompok	3	0.36	0.12	1.26 ^{tn}	3.29	5.42
Galat	15	1.45	0.10			
Total	23	5.91	1.04			

Keterangan: KK = 8,43 %
^{**} = berpengaruh sangat nyata
^{tn} = tidak berpengaruh nyata

Tabel 8c. Hasil uji BNJ jumlah daun pada umur 7 HST.

No	Perlakuan	Rata-rata	BNJ
1	P0	3.00 ^a	0.90
2	P1	3.50 ^{ab}	
3	P2	3.63 ^{ab}	
4	P3	3.63 ^{ab}	
5	P4	4.25 ^b	
6	P5	4.13 ^b	

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 9a. Rata-rata jumlah daun pada umur 14 HST.

Perlakuan	Ulangan				total	rerata
	U1	U2	U3	U4		
P0	3.5	3.5	4.5	5.5	17	4.25
P1	9.5	7.5	10.5	9	36.5	9.13
P2	9.5	7.5	10.5	10	37.5	9.38
P3	10.5	8	11	9.5	39	9.75
P4	6.5	11	8.5	7	33	8.25
P5	9	8.5	11.5	9.5	38.5	9.63
Total	48.5	46	56.5	50.5	201.5	50.38

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 9b. Analisis sidik ragam jumlah daun pada umur 14 HST.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	88.18	17.64	10.46 ^{**}	2.90	4.56
Kelompok	3	10.03	3.34	1.98 ^{tn}	3.29	5.42
Galat	15	25.28	1.69			
Total	23	123.49	22.66			

Keterangan: KK

= 15,46 %

**

= berpengaruh sangat nyata

tn

= tidak berpengaruh nyata

Tabel 9c. Hasil uji BNJ jumlah daun pada umur 14 HST.

No	Perlakuan	Rata-rata	BNJ
1	P0	4.25a	3.76
2	P1	9.13 ^b	
3	P2	9.38 ^{bc}	
4	P3	9.75 ^c	
5	P4	8.25 ^{cd}	
6	P5	9.63 ^d	

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 10a. Rata rata jumlah daun pada umur 21 HST.

Perlakuan	Ulangan				total	rerata
	U1	U2	U3	U4		
P0	5	5	6	6	22	5.50
P1	11.5	9.5	12	11.5	44.5	11.13
P2	11	9.5	11.5	11	43	10.75
P3	11	9.5	12	10	42.5	10.63
P4	8	12.5	10	9	39.5	9.88
P5	10.5	10.5	12	11	44	11.00
Total	57	56.5	63.5	58.5	235.5	58.88

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 10b. Analisis sidik ragam jumlah daun pada umur 21 HST.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	93.09	18.62	15.35 ^{**}	2.90	4.56
Kelompok	3	5.11	1.70	1.41 ^{tn}	3.29	5.42
Galat	15	18.20	1.21			
Total	23	116.41	21.54			

Keterangan: KK = 11,22 %

^{**} = berpengaruh sangat nyata^{tn} = tidak berpengaruh nyata

Tabel 10c. Hasil uji BNJ jumlah daun pada umur 21 HST.

No	Perlakuan	Rata-rata	BNJ
1	P0	5.50 ^a	3.19
2	P1	11.13 ^b	
3	P2	10.75 ^{bc}	
4	P3	10.63 ^c	
5	P4	9.88 ^{cd}	
6	P5	11.00 ^d	

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 11a. Rata-rata jumlah daun pada umur 28 HST.

Perlakuan	Ulangan				total	rerata
	U1	U2	U3	U4		
P0	6	6	7.5	8	27.5	6.88
P1	14.5	11.5	14.5	13.5	54	13.50
P2	13	12	13	12	50	12.50
P3	12.5	10.5	14.5	12.5	50	12.50
P4	10.5	14	11.5	13	49	12.25
P5	12.5	11.5	14.5	13	51.5	12.88
Total	69	65.5	75.5	72	282	70.50

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 11b. Analisis sidik ragam jumlah daun pada umur 28 HST.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	117.88	23.58	16.81 ^{**}	2.90	4.56
Kelompok	3	9.08	3.03	2.16 ^{tn}	3.29	5.42
Galat	15	21.04	1.40			
Total	23	148.00	28.01			

Keterangan: KK = 10,08 %
^{**} = berpengaruh sangat nyata
^{tn} = tidak berpengaruh nyata

Tabel 11c. Hasil uji BNJ jumlah daun pada umur 28 HST.

No	Perlakuan	Rata-rata	BNJ
1	P0	6.88 ^a	
2	P1	13.50 ^b	
3	P2	12.50 ^{bc}	3.43
4	P3	12.50 ^c	
5	P4	12.25 ^{cd}	
6	P5	12.88 ^d	

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 12a. Rata-rata jumlah daun pada umur 35 HST.

Perlakuan	Ulangan				total	rerata
	U1	U2	U3	U4		
P0	7	7.5	8.5	7.5	30.5	7.63
P1	14.5	12	15	13.5	55	13.75
P2	13.5	12	13	13.5	52	13.00
P3	13	11	12.5	13	49.5	12.38
P4	11.5	14	12.5	14	52	13.00
P5	12.5	12	14.5	13.5	52.5	13.13
Total	72	68.5	76	75	291.5	72.88

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 12b. Analisis sidik ragam jumlah daun pada umur 35 HST.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	101.93	20.39	23.32 ^{**}	2.90	4.56
Kelompok	3	5.70	1.90	2.17 ^{tn}	3.29	5.42
Galat	15	13.11	0.87			
Total	23	120.74	23.16			

Keterangan: KK = 7,70 %
^{**} = berpengaruh sangat nyata
^{tn} = tidak berpengaruh nyata

Tabel 12c. Hasil uji BNJ jumlah daun pada umur 35 HST.

No	Perlakuan	Rata-rata	BNJ
1	P0	7.63 ^a	2.71
2	P1	13.75 ^b	
3	P2	13.00 ^{bc}	
4	P3	12.38 ^c	
5	P4	13.00 ^{cd}	
6	P5	13.13 ^d	

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 13a. Rata-rata jumlah daun pada umur 42 HST.

Perlakuan	Ulangan				total	rerata
	U1	U2	U3	U4		
P0	7	8	9	8.5	32.5	8.13
P1	14.5	12.5	16	13.5	56.5	14.13
P2	14	13	14	14.5	55.5	13.88
P3	15	12	14.5	15.5	57	14.25
P4	12.5	14.5	13	15	55	13.75
P5	13	13	14.5	14.5	55	13.75
Total	76	73	81	81.5	311.5	77.88

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 13b. Analisis sidik ragam jumlah daun pada umur 42 HST.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	113.93	22.79	22.12 ^{**}	2.90	4.56
Kelompok	3	8.36	2.79	2.71 ^{tn}	3.29	5.42
Galat	15	15.45	1.03			
Total	23	137.74	26.60			

Keterangan: KK = 7,82 %

^{**} = berpengaruh sangat nyata^{tn} = tidak berpengaruh nyata

Tabel 13c. Hasil uji BNJ jumlah daun pada umur 42 HST.

No	Perlakuan	Rata-rata	BNJ
1	P0	8.13 ^a	2.94
2	P1	14.13 ^b	
3	P2	13.88 ^{bc}	
4	P3	14.25 ^c	
5	P4	13.75 ^{cd}	
6	P5	13.75 ^d	

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 14a. Rata-rata jumlah daun pada umur 48 HST.

Perlakuan	Ulangan				total	rerata
	U1	U2	U3	U4		
P0	8.5	8.5	9	9.5	35.5	8.88
P1	15	12.5	16	15	58.5	14.63
P2	15	13	15	15.5	58.5	14.63
P3	16	13	15.5	16.5	61	15.25
P4	13.5	14.5	14	15.5	57.5	14.38
P5	14	14	14	15	57	14.25
Total	82	75.5	83.5	87	328	82.00

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 14b. Analisis sidik ragam jumlah daun pada umur 48 HST.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	112.58	22.52	34.94 ^{**}	2.90	4.56
Kelompok	3	11.58	3.86	5.99 ^{**}	3.29	5.42
Galat	15	9.67	0.64			
Total	23	133.83	27.02			

Keterangan: KK = 5,87 %

** = berpengaruh sangat nyata

Tabel 14c. Hasil uji BNJ jumlah daun pada umur 48 HST.

No	Perlakuan	Rata-rata	BNJ
1	P0	8.88 ^a	
2	P1	14.63 ^b	
3	P2	14.63 ^{bc}	2.33
4	P3	15.25 ^c	
5	P4	14.38 ^{cd}	
6	P5	14.25 ^d	

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 15a. Rata-rata lebar daun pada umur 7 HST.

Perlakuan	Ulangan				total	rerata
	U1	U2	U3	U4		
P0	2.25	2.75	2.95	3.25	11.2	2.80
P1	3.85	4	2.95	2.85	13.65	3.41
P2	3.75	3.8	3.65	3.5	14.7	3.68
P3	2.25	2	2.75	2.75	9.75	2.44
P4	2.35	2	2.9	2.5	9.75	2.44
P5	2.9	4	2.5	3.5	12.9	3.23
Total	17.35	18.55	17.7	18.35	71.95	17.99

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 15b. Analisis sidik ragam lebar daun pada umur 7 HST.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	5.40	1.08	4.45*	2.90	4.56
Kelompok	3	0.16	0.05	0.21 ^{tn}	3.29	5.42
Galat	15	3.64	0.24			
Total	23	9.19	1.37			

Keterangan: KK = 16,43 %
 * = berpengaruh nyata
 tn = tidak berpengaruh nyata

Tabel 15c. Hasil uji BNJ lebar daun pada umur 7 HST.

No	Perlakuan	Rata-rata	BNJ
1	P0	2.80 ^a	
2	P1	3.41 ^{ab}	
3	P2	3.68 ^{ab}	1.13
4	P3	2.44 ^a	
5	P4	2.44 ^a	
6	P5	3.23 ^{ab}	

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 16a. Rata-rata lebar daun pada umur 14 HST.

Perlakuan	Ulangan				total	Rerata
	U1	U2	U3	U4		
P0	3.25	3.95	4.3	4.25	15.75	3.94
P1	6.5	6	5.25	6	23.75	5.94
P2	7.5	6.5	6.75	5.5	26.25	6.56
P3	5.25	4.75	5.65	5.5	21.15	5.29
P4	4.5	5.25	4.75	5.5	20	5.00
P5	5.9	7	5.75	6.5	25.15	6.29
Total	32.9	33.45	32.45	33.25	132.05	33.01

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 16b. Analisis sidik ragam lebar daun umur 14 HST.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	18.71	3.74	10.14**	2.90	4.56
Kelompok	3	0.10	0.03	0.09 ^{tn}	3.29	5.42
Galat	15	5.53	0.37			
Total	23	24.34	4.14			

Keterangan: KK = 11,04 %
 ** = berpengaruh sangat nyata
 tn = tidak berpengaruh nyata

Tabel 16c. Hasil uji BNJ lebar daun pada umur 14 HST.

No	Perlakuan	Rata-rata	BNJ
1	P0	3.94 ^a	1.76
2	P1	5.94 ^b	
3	P2	6.56 ^{bc}	
4	P3	5.29 ^{ab}	
5	P4	5.00 ^a	
6	P5	6.29 ^c	

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 17a. Rata-rata lebar daun pada umur 21 HST.

Perlakuan	Ulangan				total	rerata
	U1	U2	U3	U4		
P0	5.45	5.1	5.9	5.35	21.8	5.45
P1	8.1	7.4	6.95	7.15	29.6	7.40
P2	8.05	7	6.6	6	27.65	6.91
P3	4.75	5.5	6.8	5.9	22.95	5.74
P4	6.65	7	6.95	6.05	26.65	6.66
P5	8.1	7.85	6.45	7.4	29.8	7.45
Total	41.1	39.85	39.65	37.85	158.45	39.61

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 17b. Analisis sidik ragam lebar daun pada umur 21 HST.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	14.12	2.82	6.26 ^{**}	2.90	4.56
Kelompok	3	0.90	0.30	0.66 ^{tn}	3.29	5.42
Galat	15	6.77	0.45			
Total	23	21.79	3.57			

Keterangan: KK = 10,18 %

** = berpengaruh sangat nyata

tn = tidak berpengaruh nyata

Tabel 17c. Hasil uji BNJ lebar daun pada umur 21 HST.

No	Perlakuan	Rata-rata	BNJ
1	P0	5.45 ^a	1.95
2	P1	7.40 ^b	
3	P2	6.91 ^{ab}	
4	P3	5.74 ^a	
5	P4	6.66 ^a	
6	P5	7.45 ^b	

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 18a. Rata-rata lebar daun pada umur 28 HST.

Perlakuan	Ulangan				total	rerata
	U1	U2	U3	U4		
P0	6.3	6	6.25	5.65	24.2	6.05
P1	8.9	6.85	7.2	7	29.95	7.49
P2	8	7	6.5	7.8	29.3	7.33
P3	7.5	6.5	6.5	6.5	27	6.75
P4	8	7	7.5	6	28.5	7.13
P5	8.5	8	7.3	7.5	31.3	7.83
Total	47.2	41.35	41.25	40.45	170.25	42.56

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 18b. Analisis sidik ragam lebar daun pada umur 28 HST.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	7.81	1.56	6.89**	2.90	4.56
Kelompok	3	4.86	1.62	7.15**	3.29	5.42
Galat	15	3.40	0.23			
Total	23	16.07	3.41			

Keterangan: KK = 6,71 %

** = berpengaruh sangat nyata

Tabel 18c. Hasil uji BNJ lebar daun pada umur 28 HST.

No	Perlakuan	Rata-rata	BNJ
1	P0	6.05 ^a	1.38
2	P1	7.49 ^b	
3	P2	7.33 ^{ab}	
4	P3	6.75 ^a	
5	P4	7.13 ^a	
6	P5	7.83 ^{bc}	

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 19a. Rata-rata lebar daun pada umur 35 HST.

Perlakuan	Ulangan				total	rerata
	U1	U2	U3	U4		
P0	7	7.5	7.35	6.85	28.7	7.18
P1	9	7.5	7.65	7.7	31.85	7.96
P2	8.5	8	7	8	31.5	7.88
P3	8	7	7.5	7.25	29.75	7.44
P4	8.65	7.85	8.15	7.5	32.15	8.04
P5	8.85	8	8	8.25	33.1	8.28
Total	50	45.85	45.65	45.55	187.05	46.76

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 19b. Analisis sidik ragam lebar daun pada umur 35 HST.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	3.34	0.67	4.32*	2.90	4.56
Kelompok	3	2.34	0.78	5.03*	3.29	5.42
Galat	15	2.32	0.15			
Total	23	8.00	1.60			

Keterangan: KK = 5,05 %
* = berpengaruh nyata

Tabel 19c. Hasil uji BNJ lebar daun pada umur 35 HST.

No	Perlakuan	Rata-rata	BNJ
1	P0	7.18 ^a	0.90
2	P1	7.96 ^{ab}	
3	P2	7.88 ^{ab}	
4	P3	7.44 ^a	
5	P4	8.04 ^{ab}	
6	P5	8.28 ^b	

Sumber: Data primer setelah diolah (2025).

Tabel 20a. Rata-rata lebar daun pada umur 42 HST.

Perlakuan	Ulangan				total	rerata
	U1	U2	U3	U4		
P0	7.75	8	8	7	30.75	7.69
P1	9.7	8.35	8.1	8.15	34.3	8.58
P2	9	8.6	8.1	8.15	33.85	8.46
P3	9.45	8	8.3	7.75	33.5	8.38
P4	9.35	8.25	8.95	7.9	34.45	8.61
P5	9.6	8.9	8.9	8.5	35.9	8.98
Total	54.85	50.1	50.35	47.45	202.75	50.69

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 20b. Analisis sidik ragam lebar daun pada umur 42 HST.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	3.62	0.72	5.91**	2.90	4.56
Kelompok	3	4.71	1.57	12.82**	3.29	5.42
Galat	15	1.84	0.12			
Total	23	10.17	2.42			

Keterangan: KK = 4,14 %
** = berpengaruh sangat nyata

Tabel 20c. Hasil uji BNJ lebar daun pada umur 42 HST.

No	Perlakuan	Rata-rata	BNJ
1	P0	7.69 ^a	1.01
2	P1	8.58 ^{ab}	
3	P2	8.46 ^a	
4	P3	8.38 ^a	
5	P4	8.61 ^{ab}	
6	P5	8.98 ^b	

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 21a. Rata-rata lebar daun pada umur 48 HST

Perlakuan	Ulangan				total	rerata
	U1	U2	U3	U4		
P0	8.15	8.25	9	8	33.4	8.35
P1	10	8.65	8.65	8.55	35.85	8.96
P2	9.55	9.15	8.5	8.8	36	9.00
P3	9.9	8.35	8.9	8.9	36.05	9.01
P4	9.5	8.65	9.35	8.35	35.85	8.96
P5	10	9	9.55	8.95	37.5	9.38
Total	57.1	52.05	53.95	51.55	214.65	53.66

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 21b. Analisis sidik ragam lebar daun pada umur 48 HST.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	2.19	0.44	2.74 ^{tn}	2.90	4.56
Kelompok	3	3.16	1.05	6.59 ^{**}	3.29	5.42
Galat	15	2.40	0.16			
Total	23	7.75	1.65			

Keterangan: KK = 4,47 %

** = berpengaruh sangat nyata

tn = tidak berpengaruh nyata

Tabel 21c. Hasil uji BNJ lebar daun pada umur 48 HST.

No	Perlakuan	Rata-rata	BNJ
1	P0	8.35 ^a	1.16
2	P1	8.96 ^a	
3	P2	9.00 ^a	
4	P3	9.01 ^a	
5	P4	8.96 ^a	
6	P5	9.38 ^{ab}	

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 22a. Rata-rata panjang daun pada umur 7 HST

Perlakuan	Ulangan				total	rerata
	U1	U2	U3	U4		
P0	4	6.9	6.5	6.9	24.3	6.08
P1	11	11	9.5	9.25	40.75	10.19
P2	10.4	9.35	7.75	6.9	34.4	8.60
P3	8.35	7	6.95	6.9	29.2	7.30
P4	7.6	7.9	6	9.45	30.95	7.74
P5	9.5	9	7.55	9	35.05	8.76
Total	50.85	51.15	44.25	48.4	194.65	48.66

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 22b. Analisis sidik ragam panjang daun pada umur 7 HST.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	39.67	7.93	5.82 ^{**}	2.90	4.56
Kelompok	3	5.09	1.70	1.24 ^{tn}	3.29	5.42
Galat	15	20.45	1.36			
Total	23	65.20	10.99			

Keterangan: KK = 14,40 %

^{**} = berpengaruh sangat nyata^{tn} = tidak berpengaruh nyata

Tabel 22c. Hasil uji BNJ panjang daun pada umur 7 HST.

No	Perlakuan	Rata-rata	BNJ
1	P0	6.08 ^a	3.39
2	P1	10.19 ^b	
3	P2	8.60 ^{ab}	
4	P3	7.30 ^a	
5	P4	7.74 ^a	
6	P5	8.76 ^{ab}	

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 23a. Rata-rata panjang daun pada umur 14 HST.

Perlakuan	Ulangan				total	rerata
	U1	U2	U3	U4		
P0	6.5	8.75	9.5	12.5	37.25	9.31
P1	17.5	15	16.25	15	63.75	15.94
P2	19	17.75	14	13.5	64.25	16.06
P3	12.5	11	14.5	12.5	50.5	12.63
P4	13.5	13	12.5	13.5	52.5	13.13
P5	16	17	17.5	17.5	68	17.00
Total	85	82.5	84.25	84.5	336.25	84.06

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 23b. Analisis sidik ragam panjang daun pada umur 14 HST.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	166.54	33.31	9.46 ^{**}	2.90	4.56
Kelompok	3	0.59	0.20	0.06 ^{tn}	3.29	5.42
Galat	15	52.80	3.52			
Total	23	219.93	37.03			

Keterangan: KK = 13,39 %
 ** = berpengaruh sangat nyata
 tn = tidak berpengaruh nyata

Tabel 23c. Hasil uji BNJ panjang daun pada umur 14 HST.

No	Perlakuan	Rata-rata	BNJ
1	P0	9.31 ^a	
2	P1	15.94 ^b	
3	P2	16.06 ^{bc}	5.44
4	P3	12.63 ^a	
5	P4	13.13 ^a	
6	P5	17.00 ^c	

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 24a. Rata-rata panjang daun pada umur 21 HST.

Perlakuan	Ulangan				total	rerata
	U1	U2	U3	U4		
P0	7.25	9.1	10.75	13.7	40.8	10.20
P1	18.85	16.05	17.5	15.5	67.9	16.98
P2	20.25	18.45	14.75	14.5	67.95	16.99
P3	13.65	11.35	14.85	13.65	53.5	13.38
P4	14.4	12.25	14.25	14.95	55.85	13.96
P5	18.6	17.9	17.5	17.65	71.65	17.91
Total	93	85.1	89.6	89.95	357.65	89.41

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 24b. Analisis sidik ragam panjang daun pada umur 21 HST.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	172.13	34.43	8.71 ^{**}	2.90	4.56
Kelompok	3	5.30	1.77	0.45 ^{tn}	3.29	5.42
Galat	15	59.29	3.95			
Total	23	236.72	40.15			

Keterangan: KK = 13,34 %
 ** = berpengaruh sangat nyata
 tn = tidak berpengaruh nyata

Tabel 24c. Hasil uji BNJ panjang daun pada umur 21 HST.

No	Perlakuan	Rata-rata	BNJ
1	P0	10.20 ^a	5.77
2	P1	16.98 ^b	
3	P2	16.99 ^{bc}	
4	P3	13.38 ^a	
5	P4	13.96 ^a	
6	P5	17.91 ^c	

Sumber: Data primer setelah diolah (2025).

Tabel 25a. Rata-rata panjang daun pada umur 28 HST.

Perlakuan	Ulangan				total	rerata
	U1	U2	U3	U4		
P0	8	9	11.35	14.15	42.5	10.63
P1	19.95	19	17.35	16.35	72.65	18.16
P2	19.95	19.5	14.95	15.5	69.9	17.48
P3	14	12	14.85	14.5	55.35	13.84
P4	14.5	13	14	15	56.5	14.13
P5	18.5	18.45	18	18.05	73	18.25
Total	94.9	90.95	90.5	93.55	369.9	92.48

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 25b. Analisis sidik ragam panjang daun umur 28 HST.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	187.70	37.54	10.08 ^{**}	2.90	4.56
Kelompok	3	2.21	0.74	0.20 ^{tn}	3.29	5.42
Galat	15	55.88	3.73			
Total	23	245.79	42.00			

Keterangan: KK = 12,52 %

** = berpengaruh sangat nyata

tn = tidak berpengaruh nyata

Tabel 25c. Hasil uji BNJ panjang daun pada umur 28 HST.

No	Perlakuan	Rata-rata	BNJ
1	P0	10.63 ^a	5.60
2	P1	18.16 ^b	
3	P2	17.48 ^{ab}	
4	P3	13.84 ^a	
5	P4	14.13 ^a	
6	P5	18.25 ^{bc}	

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 26a. Rata-rata panjang daun pada umur 35 HST.

Perlakuan	Ulangan				total	rerata
	U1	U2	U3	U4		
P0	8.6	9.15	11.5	14.9	44.15	11.04
P1	19.5	19.6	18.5	16.65	74.25	18.56
P2	10.35	20.5	15.35	16.35	62.55	15.64
P3	15	18.5	15.5	15.35	64.35	16.09
P4	15	14	15.15	15.75	59.9	14.98
P5	19	18.5	18.35	18.5	74.35	18.59
Total	87.45	100.25	94.35	97.5	379.55	94.89

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 26b. Analisis sidik ragam panjang daun pada umur 35 HST.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	155.49	31.10	6.06 ^{**}	2.90	4.56
Kelompok	3	15.20	5.07	0.99 ^{tn}	3.29	5.42
Galat	15	76.96	5.13			
Total	23	247.65	41.29			

Keterangan: KK = 14,32 %
 ** = berpengaruh sangat nyata
 tn = tidak berpengaruh nyata

Tabel 26c. Hasil uji BNJ panjang daun pada umur 35 HST.

No	Perlakuan	Rata-rata	BNJ
1	P0	11.04 ^a	6.57
2	P1	18.56 ^b	
3	P2	15.64 ^a	
4	P3	16.09 ^{ab}	
5	P4	14.98 ^a	
6	P5	18.59 ^{bc}	

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 27a. Rata-rata panjang daun pada umur 42 HST.

Perlakuan	Ulangan				total	rerata
	U1	U2	U3	U4		
P0	9	9.45	12.5	15.5	46.45	11.61
P1	19.8	19.95	18.5	17.15	75.4	18.85
P2	20.6	20.55	17	16.65	74.8	18.70
P3	16	19.15	15.5	15.35	66	16.50
P4	15	14	15.15	15.75	59.9	14.98
P5	19	18.5	18.35	18.5	74.35	18.59
Total	99.4	101.6	97	98.9	396.9	99.23

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 27b. Analisis sidik ragam panjang daun pada umur 42 HST.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	163.70	32.74	8.73 ^{**}	2.90	4.56
Kelompok	3	1.79	0.60	0.16 ^{tn}	3.29	5.42
Galat	15	56.28	3.75			
Total	23	221.77	37.09			

Keterangan: KK = 11,71 %
^{**} = berpengaruh sangat nyata
^{tn} = tidak berpengaruh nyata

Tabel 27c. Hasil uji BNJ panjang daun pada umu 42 HST.

No	Perlakuan	Rata-rata	BNJ
1	P0	11.61 ^a	
2	P1	18.85 ^c	
3	P2	18.70 ^{bc}	5.62
4	P3	16.50 ^{ab}	
5	P4	14.98 ^a	
6	P5	18.59 ^b	

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 28a. Rata-rata panjang daun pada umur 48 HST.

Perlakuan	Ulangan				total	rerata
	U1	U2	U3	U4		
P0	18.5	16.5	18	17.5	70.5	17.63
P1	21.5	26.5	24.5	24	96.5	24.13
P2	23	25.5	29	26.5	104	26.00
P3	25.5	20.5	23.5	26	95.5	23.88
P4	24	22	23.5	21.5	91	22.75
P5	27	28.5	23	25	103.5	25.88
Total	139.5	139.5	141.5	140.5	561	140.25

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 28b. Analisis sidik ragam panjang daun pada umur 48 HST.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	189.63	37.93	7.79 ^{**}	2.90	4.56
Kelompok	3	0.46	0.15	0.03 ^{tn}	3.29	5.42
Galat	15	73.04	4.87			
Total	23	263.13	42.95			

Keterangan: KK = 9,44 %
^{**} = berpengaruh sangat nyata
^{tn} = tidak berpengaruh nyata

Tabel 28c. Hasil uji BNJ panjang daun pada umur 48 HST.

No	Perlakuan	Rata-rata	BNJ
1	P0	17.63 ^a	6.40
2	P1	24.13 ^b	
3	P2	26.00 ^{bc}	
4	P3	23.88 ^{ab}	
5	P4	22.75 ^a	
6	P5	25.88 ^c	

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 29a. Rata-rata hari muncul tunas.

Perlakuan	Ulangan				total	rerata
	U1	U2	U3	U4		
P0	12	12.5	12	13.5	50	12.50
P1	12	12.5	12.5	12.5	49.5	12.38
P2	13	12.5	12	12	49.5	12.38
P3	12	12	13	12.5	49.5	12.38
P4	11.5	11.5	11.5	12.5	47	11.75
P5	11.5	12	13	12.5	49	12.25
Total	72	73	74	75.5	294.5	73.63

Sumber: Data primer setelah diolah (2025)

Tabel 29b. Analisis sidik ragam hari muncul tunas.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	1.43	0.29	1.08 ^{tn}	2.90	4.56
Kelompok	3	1.11	0.37	1.41 ^{tn}	3.29	5.42
Galat	15	3.95	0.26			
Total	23	6.49	0.92			

Keterangan: KK = 4,18 %
tn = tidak berpengaruh nyata

Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Pengolahan lahan penelitian.



Gambar 2. Pembuatan rangka rumah pembibitan



Gambar 3. Pemasangan label penelitian



Gambar 4. Pemasangan papan penelitian



Gambar 5. Pengambilan entris atau mata tunas yang sehat.



Gambar 6. Proses pembuatan pupuk kompos kulit kakao



Gambar 7. Proses pencampuran bahan pembuatan POC daun gamal



Gambar 8. Proses pemasangan lakban dan penyambungan selang ke ember



Gambar 9. Pengisian polybag.



Gambar 10. Kondisi bibit tanaman kakao sebelum penyambungan



Gambar 11. Penyambungan bibit kakao dengan entris Klon M45



Gambar 12. Kondisi bibit tanaman kakao setelah penyambungan



Gambar 13. Pengaplikasian pertama POC daun gamal dan kompos kuit kakao pada umur 1 MST.



Gambar 14. Pengamatan pertama pada umur 1 MST.



Gambar 15. Bibit tanaman kakao pada umur 1 MST



Gambar 16. Pengaplikasian POC daun gamal dan kompos kulit kakao pada umur 2 MST



Gambar 17. Pengamatan kedua pada umur 2 MST



Gambar 18. Pengaplikasian POC daun kelor dan kompos kulit kakao pada umur 3 MST



Gambar 19. Pengamatan ketiga pada umur 3 MST



Gambar 20. Bibit tanaman kakao pada umur 3 MST



Gambar 21. Pengamatan keempat pada usia 4 MST



Gambar 22. Pengamatan kelima pada umur 5 MST



Gambar 23. Bibit tanaman kakao pada umur 4 MST



Gambar 24. Bibit tanaman kakao pada umur 5 MST.



Gambar 25. Bibit tanaman kakao pada umur 6 MST

