

## PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR LIMBAH KULIT BUAH NANAS TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.)

Elfrida Knaofmone<sup>1\*</sup>, Defiyanto Djami Adi<sup>2</sup>, Tri Astuti<sup>3</sup>, Eufrasia Silvina<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus Ruteng. Jalan Ahmad Yani 10 Manggarai NTT Tenda, Watu, Kec. Ruteng, Kabupaten Manggarai, Nusa Tenggara Tim. 86511

Email Korespondensi: fridaknf@gmail.com

### ABSTRAK

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang dapat memberikan sumber pendapatan secara berkelanjutan kepada petani. Biji dari tanaman ini memiliki banyak kandungan yang dapat dimanfaatkan oleh manusia. Salah satu kandungan terbesar biji kakao adalah lemak. Lemak pada biji kakao memiliki manfaat sebagai sumber vitamin E dibidang industri farmasi dalam pembuatan sabun dan kosmetik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian POC Limbah Kulit Nanas terhadap pertumbuhan bibit kakao. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Torok Golo Kecamatan Rana Mese Kabupaten Manggarai Timur, waktu pelaksanaan dari bulan Maret-Juni 2025. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 4 taraf perlakuan yaitu, P0: (Kontrol), P1: (30 mL/L), P2: (50 mL/L), dan P3: (75 mL/L). Data dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA), apabila terdapat berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji Tukey pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian POC limbah kulit nanas memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan bibit kakao seperti, tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tunas, panjang akar, dan jumlah akar. Rata-rata terbaik dari pemberian POC limbah kulit nanas terdapat pada perlakuan P3 dengan dosis pupuk 75mL/L air.

**Kata Kunci:** Pembibitan, POC kulit nanas, tanaman kakao

### ABSTRACT

Cocoa (*Theobroma cacao* L.) is one of the plantation commodities that can provide a sustainable source of income to farmers. The seeds of this plant have many contents that can be utilized by humans. One of the largest contents of cocoa beans is fat. Fat in cocoa beans has benefits as a source of vitamin E in the pharmaceutical industry in the manufacture of soap and cosmetics. This study aims to determine the effect of providing Pineapple Peel Waste POC on the growth of cocoa seedlings. This research was conducted in Torok Golo Village, Rana Mese District, East Manggarai Regency, the implementation time was from March to June 2025. The research method used was a non-factorial Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatment levels, namely, P0: (Control), P1: (30 mL/L), P2: (50 mL/L), and P3: (75 mL/L). Data were analyzed by analysis of variance (ANOVA), if there was a significant difference, then continued with the Tukey test at the 5% level. The results of the study showed that the administration of pineapple peel waste POC had a real effect on the growth of cocoa seedlings, such as plant height, number of leaves, number of shoots, root length, and number of roots. The best average application of pineapple peel waste fertilizer was found in treatment P3 with a fertilizer dose of 75 mL/L of water.

**Keywords:** Nursery, pineapple peel POC, cocoa plants

## PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan tanaman perkebunan yang dapat menawarkan penghasilan yang berkelanjutan kepada petani (Herdhiansyah & Asrul, 2021). Kakao, selain menjadi penghasil devisa negara, juga telah menjadi sumber pendapatan petani dan solusi untuk menciptakan lapangan kerja baru (Beg *et al.*, 2020). Selain itu, kakao memiliki kemampuan untuk mendorong pertumbuhan bisnis agribisnis dan agroindustri, sehingga mendorong pertumbuhan wilayah (Prasetyo & Ningsih, 2023). Saat ini, tanaman kakao banyak ditanam di berbagai wilayah tropika, meskipun berasal dari Amerika Selatan (Thomas *et al.*, 2022; Curbelo *et al.*, 2023). Tanaman kakao dengan nama ilmiah *Theobroma cacao* L. adalah tanaman perkebunan. Biji dari tanaman ini memiliki banyak kandungan seperti mengandung lemak, dengan kadar sekitar 50%. Lemak ini menghasilkan energi sekitar 9 kkal per gram, serta berperan sebagai bahan pelarut bagi vitamin esensial yang larut dalam lemak. Asam lemak jenuh membentuk 60% lemak dalam biji kakao, sementara lemak tak jenuh membentuk 40% sisanya. Dalam industri farmasi, terutama dalam produksi sabun

dan kosmetik, lemak yang terkandung dalam biji kakao bermanfaat sebagai sumber vitamin E. Selain itu, partikel kakao padat, gula, dan susu didispersikan oleh lemak kakao, yang meningkatkan kualitas produk akhir (Khoidir, 2023).

Indonesia merupakan salah satu wilayah tropika yang begitu cocok untuk membudidayakan kakao sehingga mampu mengekspor dalam jumlah yang besar. Indonesia menempati posisi teratas dalam produksi dunia, namun kualitas kakao Indonesia masih rendah dibandingkan dengan Pantai Gading dan Ghana. Sebagian besar masih belum di fermentasi, dan kadar kotoran dan zat asing masih tinggi (Sumantri *et al.*, 2016). Hal ini menunjukkan pengelolaan kakao untuk menghasilkan buah yang berkualitas di Indonesia masih rendah. Produksi kakao di Indonesia menurut Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2021-2022 semakin menurun. Tahun 2021 produksi kakao Indonesia 728.046 ton, dan pada tahun 2022 produksi kakao Indonesia 667.300 ton (BPS, 2023). Kabupaten Manggarai Timur, Produksi kakao di tahun 2021 sebanyak 1.938,00 ton tahun 2022 mengalami penurunan sebesar 1.837,52 ton data yang di ambil (Badan Pusat

Statistik Manggarai Timur, 2023). Penurunan kakao dapat timbul karena sejumlah penyebab contohnya prosedur pemeliharaan tanaman kakao yang kurang tepat, seperti proses pembibitan dan penanaman, serta rendahnya tingkat kesuburan tanah dapat berdampak pada proses perkembangan pada tanaman kakao (Soekamto, 2015). Kakao dapat memproduksi hasil yang baik dan berkualitas tergantung pada proses produksinya baik dari pemilihan bibit yang unggul, proses pembibitan, penanaman, lingkungan tumbuh, penanganan pasca panen dan proses fasilitas industri (Khoidir, 2023). Ketersediaan bibit kakao yang belum cukup, dan rendahnya kualitas yang disebabkan oleh teknik pembibitan yang belum optimal dapat mengakibatkan kurangnya hasil produksi kakao.

Upaya untuk mengatasi masalah dalam proses pertumbuhan bibit kakao yaitu dengan menggunakan POC. Pupuk organik cair (POC) adalah larutan nutrisi yang dibuat dari bahan alami seperti sisa-sisa sayuran, sisa buah, tanaman dan kotoran ternak. Keunggulan dari pupuk organik cair ini adalah pada kemampuannya memberikan unsur hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman sehingga tidak merusak tanah (Putra dan

Ratnawati., 2019). Limbah kulit buah nanas dapat dimanfaatkan sebagai bahan organik untuk pembuatan POC . Nanas, juga dikenal sebagai ananas comosus, proposi limbah kulit yang dihasilkan berkisar 30 hingga 40 %, sesuai dengan jenisnya (Sandika *et al.*, 2017). Kulit nanas bisa dijadikan pupuk organik cair karena memiliki kandungan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanah dan tanaman karena mengandung N: 01,27 % P: 23,63 ppm, K: 08,25 ppm, Ca:27,55 ppm, Mg: 137,25 ppm, Na: 79,52 ppm, Fe: 1,27 ppm, Mn: 28,75 ppm, Cu 0,17 ppm, Zn: 0,53 ppm, dan C organik: 3,10% (Susi *et al.*, 2018). Meskipun dapat dijadikan sebagai pupuk organik cair, pemanfaatan limbah kulit nanas menjadi POC masih jarang dilakukan.

Berdasarkan uraian latar belakang, penulis terdorong untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh pemberian pupuk organik cair limbah kulit buah nanas terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.). Diharapkan penelitian ini akan membantu menemukan metode pemupukkan yang lebih berkelanjutan, sekaligus memberikan alternatif bagi para petani kakao dalam meningkatkan kualitas tanaman mereka secara alami.

## METODE

Penelitian telah dilaksanakan di Kecamatan Rana Mese, Kabupaten Manggarai Timur, tepatnya di Desa Torok Golo. Penelitian ini dilaksanakan bulan Maret sampai dengan Juni 2025. Peralatan seperti parang, cangkul, Tova, bambu, ember, meteran, penggaris, kamera, buku dan belpoin. Bahan yang diperlukan pada penelitian ini adalah biji kakao lokal, kulit nenas, pupuk kandang babi, plastik sungkup, air, air cucian beras, tali rafia, EM4, dan gula pasir. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dalam satu faktor yaitu dosis pupuk organik cair dari limbah kulit buah nenas, dengan empat taraf perlakuan dan enam kali ulangan, serta dalam ulangan terdapat 4 tanaman sampel, sehingga terdapat 96 unit satuan percobaan atau polybag. Masing-masing polybag terdiri dari 1 bibit tanaman kakao, sehingga jumlah keseluruhan 96 bibit tanaman kakao atau tanaman sampel yang dijadikan bahan pengamatan. Adapun taraf perlakuan yang digunakan antara lain: P0: Tanpa Pemupukan, P1: POC Limbah kulit Nenas 30 mL/L, P2: 50 mL/L, K3: 75 mL/L. Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf 5%,

jika terdapat pengaruh yang nyata dilanjutkan dengan Uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% menggunakan *microsoft excel* 2010.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Tinggi Tanaman (cm)*

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair limbah kulit buah nenas berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit kakao pada umur 4 MST, 8 MST, dan 12 MST. Rerata tinggi tanaman dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Rerata Tinggi Tanaman (cm)

| Perlakuan | Tinggi Tanaman (cm) |                     |                     |
|-----------|---------------------|---------------------|---------------------|
|           | 4 MST               | 8 MST               | 12 MST              |
| P0        | 77,00 <sup>a</sup>  | 100,16 <sup>a</sup> | 121,66 <sup>a</sup> |
| P1        | 83,33 <sup>b</sup>  | 105,83 <sup>b</sup> | 125,00 <sup>a</sup> |
| P2        | 96,00 <sup>c</sup>  | 119,16 <sup>c</sup> | 142,00 <sup>b</sup> |
| P3        | 99,66 <sup>c</sup>  | 121,66 <sup>c</sup> | 148,50 <sup>c</sup> |

*Keterangan: Angka dalam kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%*

Tabel 1 menyimpulkan bahwa dosis terbaik terdapat pada perlakuan P3 dengan konsentrasi POC kulit buah nenas 75 mL/L air pada umur 4 MST, 8 MST, dan 12 MST dengan rerata yakni 99,66 cm, 121,66 cm dan 148,50 cm. Diduga karena dalam POC limbah kulit nenas terdapat unsur Nitrogen yang berperan dalam merangsang pertumbuhan tanaman. Menurut Yoseva *et al.*, (2019) ketersediaan kandungan Nitrogen yang cukup dapat memacu

pertumbuhan tanaman menjadi lebih tinggi melalui proses pembelahan sel. Lushysarti *et al.*, (2021) mengemukakan kandungan nitrogen yang terkandung dalam POC kulit buah nanas yang memengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman yaitu 3,34%. Prasetyo (2022) menyatakan bahwa unsur N berfungsi sebagai unsur utama dalam sintesis asam amino, yang merupakan bahan pembentukan protein yang di perlukan dalam pembentukan struktur dan jaringan tanaman, termasuk jaringan apikal (ujung tunas) yang aktif membelah dan memanjang, sehingga mendukung pertumbuhan tinggi tanaman. Rizal *et al.*, (2024) mengatakan bahwa unsur Nitrogen sangat penting bagi tanaman pada fase pertumbuhan tinggi, nitrogen berperan dalam pembentukan protein melalui asam amino yang diperlukan untuk pembentukan senyawa seperti klorofil, asam nukleat dan enzim. Marlina *et al.*, (2023) mengemukakan bahwa unsur nitrogen berperan merangsang peningkatan tinggi tanaman melalui pembentukan protein, klorofil, dan aktivitas fotosintesis, serta pembelahan dan perpanjangan sel tanaman.

**Jumlah Daun (helai)**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk organik cair limbah kulit nanas berpengaruh nyata terhadap jumlah daun bibit kakao pada umur 4 MST, 8 MST, dan 12 MST. Rerata jumlah daun dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Rerata Jumlah Daun Tanaman Kakao

| Perlakuan | Jumlah Daun (Helai) |                    |                    |
|-----------|---------------------|--------------------|--------------------|
|           | 4 MST               | 8 MST              | 12MST              |
| P0        | 18,50 <sup>a</sup>  | 26,00 <sup>a</sup> | 34,00 <sup>a</sup> |
| P1        | 22,83 <sup>b</sup>  | 32,00 <sup>b</sup> | 38,83 <sup>b</sup> |
| P2        | 25,16 <sup>c</sup>  | 34,66 <sup>b</sup> | 43,16 <sup>b</sup> |
| P3        | 27,83 <sup>d</sup>  | 39,50 <sup>c</sup> | 49,50 <sup>c</sup> |

Keterangan: Angka dalam kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%

Tabel 2 Menunjukkan bahwa Perlakuan P3 dengan dosis POC kulit buah nanas 75 mL/L air pada umur 4 MST, 8 MST, dan 12 MST merupakan perlakuan dengan rerata tertinggi yakni 27,83 helai, 39,50 helai, dan 49,50 helai. Diduga dalam limbah POC memiliki kadar nitrogen (N) yang terkandung dalam kulit nanas yang mampu meningkatkan jumlah daun. Menurut Susi *et al.*, (2018) menyatakan kandungan nitrogen yang terkandung dalam POC kulit nanas (1,27%). Nasamsir *et al.*, (2024) mengatakan ketersediaan unsur nitrogen (N) membantu tanaman tumbuh lebih banyak daun melalui, pembentukan

asam amino yang diperlukan untuk sintesis protein yang memiliki fungsi dalam proses pembentukan protoplasma serta proses pembelahan dan pembesaran sel dengan begitu pertumbuhan jumlah daun semakin meningkat. Setyawati *et al.*, (2021) nitrogen berperan penting pada proses sintesis klorofil yang digunakan untuk membantu proses fotosintesis. Semakin tinggi kadar nitrogen yang diberikan, semakin banyak pula klorofil yang terbentuk pada tanaman. Penelitian Erawan *et al.*, (2018) menegaskan bahwa nitrogen adalah unsur yang sangat berperan penting dalam proses pembelahan sel, perpanjangan sel, serta pembentukan protoplasma di area titik tumbuh, sehingga sangat dibutuhkan dalam fase vegetatif tanaman termasuk pertumbuhan daun.

Mufida (2018) menyatakan bahwa unsur nitrogen juga berperan dalam merangsang pertumbuhan vegetatif (warna hijau) seperti daun yang sangat berguna dalam proses fotosintesis. Penyerapan unsur hara nitrogen dapat meningkatkan pembentukan dan pertumbuhan daun pada tanaman. Unsur nitrogen yang tersedia dalam jumlah yang cukup bagi tanaman akan memperlancar proses metabolisme

tanaman dan memengaruhi pertumbuhan organ tanaman seperti daun, batang, dan akar.

**Jumlah Tunas (Tunas)**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair limbah kulit buah nanas berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas pada bibit kakao pada umur 4 MST, 8 MST, dan 12 MST. Rerata jumlah tunas dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Rerata Jumlah Tunas

| Perlakuan | Jumlah Tunas (Tunas) |                    |                     |
|-----------|----------------------|--------------------|---------------------|
|           | 4 MST                | 8 MST              | 12 MST              |
| P0        | 3,83 <sup>a</sup>    | 5,16 <sup>a</sup>  | 8,66 <sup>a</sup>   |
| P1        | 5,66 <sup>ab</sup>   | 9,83 <sup>b</sup>  | 11,33 <sup>b</sup>  |
| P2        | 7,16 <sup>b</sup>    | 10,50 <sup>b</sup> | 13,00 <sup>bc</sup> |
| P3        | 9,83 <sup>c</sup>    | 12,33 <sup>c</sup> | 13,83 <sup>c</sup>  |

Keterangan: Angka dalam kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%

Tabel 3 Menunjukkan bahwa perlakuan P3 dengan konsentrasi POC kulit buah nanas 75 mL/L air yaitu perlakuan dengan rerata tertinggi yakni 9,83 tunas, 12,33 tunas dan 13,83 tunas. Diduga kandungan yang terkandung dalam POC kulit nanas adalah Nitrogen (N), dan fosfor (P). Menurut Pramana *et al.*, (2024) unsur hara yang terkandung pada POC kulit buah nanas sehingga memengaruhi pertumbuhan tunas yaitu N (0,28%) dan P (0,14%). Nitrogen membantu dalam merangsang vegetatif

tanaman, termasuk pembelahan dan pembesaran sel yang mempercepat pertumbuhan tunas serta pembentukan organ tanaman seperti batang, cabang, dan daun (Lingga dan Marsono, 2020). Astuti *et al.*, (2023) menegaskan bahwa nitrogen berfungsi sebagai pemicu pembelahan dan pemanjangan sel, pembentukan protein dan klorofil, serta meningkatkan jumlah tunas. Unsur hara fosfor berperan dalam merangsang pertumbuhan tunas dengan menyediakan energi dalam bentuk ATP yang penting untuk pembelahan dan diferensiasi sel (Boroomand *et al.*, 2018). Shrestha *et al.*, (2019) menyatakan fosfor berperan dalam merangsang pembelahan sel di wilayah meristematik, sehingga meningkatkan tinggi tanaman dan pertumbuhan tunas.

**Panjang Akar (cm)**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair limbah kulit buah nanas berpengaruh nyata terhadap panjang akar bibit kakao pada umur 12 MST. Rerata panjang akar dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Rerata Panjang Akar (cm)

| Perlakuan | Panjang Akar (cm)   |
|-----------|---------------------|
| P0        | 85,00 <sup>a</sup>  |
| P1        | 93,83 <sup>b</sup>  |
| P2        | 100,00 <sup>c</sup> |
| P3        | 104,00 <sup>c</sup> |

*Keterangan: Angka dalam kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%*

Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan P3 dengan dosis POC 75 mL/L air yaitu perlakuan dengan rerata tertinggi yakni 104,00 cm. Diduga karena POC kulit nanas memiliki kandungan unsur hara P (fosfor) yang berfungsi membantu dalam pembentukan sistem perakaran yang baik, sehingga memengaruhi panjang dan perkembangan akar pada bibit kakao. Kandungan unsur fosfor yang terdapat pada kulit buah nanas sehingga memengaruhi panjang akar yakni 0,27% (Sembiring *et al.*, 2024). Dalimunte (2020) menyatakan kadaan nutrisi fosfor yang ada dalam pupuk organik cair dari kulit nanas merangsang pertumbuhan akar dan pembungaan, serta dapat mentransfer energi di dalam tanaman. Hardjowigeno (2017) menyatakan bahwa unsur fosfor dapat meningkatkan kesehatan tanaman melalui proses pembelahan sel, pembentukan albumin, stimulasi akar, dan penguatan batang.

Sesuai dengan Liferdi (2020) menyatakan bahwa tanaman sangat membutuhkan fosfor untuk membangun sel-sel baru pada akar serta tunas yang sedang berkembang, dan untuk memperkuat struktur batang agar lebih kuat dan stabil.

### ***Jumlah Akar (akar)***

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair limbah kulit buah nanas berpengaruh nyata terhadap jumlah akar bibit kakao pada umur 12 MST. Rerata jumlah akar dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Rerata Jumlah Akar

| <b>Perlakuan</b> | <b>Jumlah Akar (Akar)</b> |
|------------------|---------------------------|
| P0               | 44,16 <sup>a</sup>        |
| P1               | 49,50 <sup>ab</sup>       |
| P2               | 53,16 <sup>bc</sup>       |
| P3               | 56,66 <sup>c</sup>        |

*Keterangan: Angka dalam kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%*

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan P3 dengan konsentrasi POC kulit buah nanas 75 mL/L air adalah perlakuan dengan rerata tertinggi yakni 56,66 akar. Diduga dalam POC limbah kulit buah nanas mengandung berbagai unsur hara yaitu nitrogen (N) dan fosfor (P). Pratiwi *et al.* (2022) melaporkan bahwa pupuk organik cair berbahan limbah kulit nanas mengandung unsur

nitrogen (N) sebesar 1,85% dan fosfor (P) sebesar 0,80%. Hariodamar *et al.*, (2018) menyatakan bahwa nitrogen berperan dalam mempercepat proses merangsang pembelahan dan perpanjangan sel di titik tumbuh akar (meristem) yang mempercepat pertumbuhan akar baru dan meningkatkan jumlah akar. Firmansyah *et al.* (2021) menyatakan nitrogen berperan sebagai komponen pembentuk protein dan molekul asam amino yang menjadi bahan baku utama dalam memperbanyak sel dan pembentukan jaringan vegetatif baru, khususnya pada organ akar dan tajuk.. Unsur hara P (Fosfor) juga berpengaruh terhadap perkembangan akar karena memiliki peran penting dalam pembentukan energi (ATP) yang dibutuhkan untuk meningkatkan perkembangan akar (Afriani *et al.*, 2021). Faizin *et al.*, (2015) menjelaskan bahwa fosfor berperan dalam meningkatkan aktivitas hormon auksin yang memengaruhi pertumbuhan akar, sehingga jumlah dan kualitas akar bertambah. Junior *et al.*, (2019) menyatakan bahwa fosfor mampu meningkatkan respirasi akar dan pertumbuhan tanaman secara keseluruhan saat tersedia dalam jumlah optimal.

P0 (kontrol) merupakan perlakuan dengan indeks terendah pada pertumbuhan jumlah akar tanaman yakni 44,16 akar. Hal ini disebabkan karena tidak ada pengaplikasian pupuk, akibatnya tanaman mengalami kekurangan nutrisi, terutama unsur hara fosfor yang menyebabkan perkembangan akar tanaman menjadi tidak optimal dan jumlah akar berkurang (Mustikawati *et al.*, 2020).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa pemberian Pupuk Organik Cair limbah kulit buah nanas berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kakao yaitu tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), jumlah tunas (tunas), panjang akar (cm), dan jumlah akar (akar). Dosis terbaik penggunaan pupuk cair dari limbah kulit nanas terdapat pada perlakuan P3 dengan dosis POC kulit buah nanas (75 mL/L air) mampu meningkatkan pertumbuhan bibit kakao.

## DAFTAR PUSTAKA

Afriani, M., Effendi, A., Murniati, & Yoseva, S. (2021). Pengaruh bakteri pelarut fosfat (BPF) dan pupuk fosfor terhadap pertumbuhan tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L.) yang ditanam

secara SRI modifikasi. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 19(2), 84–98.

Astuti, Y., Lubis, I., & Junaedi, A. (2023). Penentuan Dosis Pupuk Nitrogen, Fosfor, dan Kalium Optimum untuk Padi Sawah Varietas Bioemas Agritan. *Jurnal Agro*, 10(1), 16-29.

Badan Pusat Statistik Manggarai Timur. 2021-2022. Produksi Tanaman Perkebunan Menurut Kabupaten/Kota 2021/2022. [https://ntt.bps.go.id/indicator/54/57/2/prod\\_uksi\\_tanaman\\_perkebunan\\_menurut\\_kabupaten\\_kota.html](https://ntt.bps.go.id/indicator/54/57/2/prod_uksi_tanaman_perkebunan_menurut_kabupaten_kota.html).

Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik Kakao Indonesia 2022*. Jakarta: Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/id/publication/2023/11/30/1715423851502bd2dd83aa2b/statistik-kakao-indonesia-2022.html>.

Beg, M. S., Ahmad, S., Jan, K., & Bashir, K. (2020). Status, Potential and Prospects of Cocoa Production: A review. *Journal of Agriculture and Food Research*, 2, 100063.

Boroomand, N., Sadat-Hosseini, M., & Farooq, M. (2018). Phosphorus availability and its effect on plant growth and energy metabolism. *Journal of Plant Nutrition*, 41(12), 1540–1552.

Curbelo, R., Santos, M., & Silva, A. (2023). Genetic Diversity and Biogeography of *Theobroma cacao* L. in South America. *Frontiers in Plant Science*, 14, 1120485.

Dalimunthe, G. S. (2020). Analisis kandungan pupuk organik cair kulit nanas dengan metode Atomic Absorption Spectrophotometry dan Automated Wet Chemistry Analyzer. *Jurnal Matematika dan Teknologi*, 1(2), 45–52.

- Erawan, D., Yani O. W., & Bahrin, A. (2018). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Berbagai Dosis Pupuk Urea. *Jurnal Agroteknos*, 3(1), 19-25.
- Faizin, N., M. Mardhiansyah., dan D. Yoza. (2015). Respon Pemberian Beberapa Dosis Pupuk Fosfor Terhadap Pertumbuhan Semai Akasia (*Acacia mangium Willd.*) dan Ketersediaan Fosfor Di Tanah. *JOM FAPERTA*. 2(2).
- Firmansyah, A., Setyobudi, L., & Nihayati, E. (2021). Pengaruh efisiensi pemupukan nitrogen terhadap pertumbuhan vegetatif dan perkembangan perakaran tanaman. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 26(3), 341–349.
- Hardjowigeno, S. (2017). Ilmu Tanah. Jakarta (ID): Akademika Presindo.
- Hariodamar, H., Santoso, M., & Nawawi, M. (2018). Pengaruh Pemberian Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(9), 2133-2141.
- Herdhiansyah, D., & Asrul, A. (2021). Potensi Pengembangan Komoditas Kakao dalam Peningkatan Perekonomian Daerah. *Jurnal Ilmiah Membangun Desa dan Pertanian*, 6(1), 18–26.
- Junior, W. L. C., Silva, F. A., Oliveira, M. W., & Santos, M. A. (2019). Phosphorus Efficiency in Root Growth, Plant Development, and Respiration in Tropical Crops. *Journal of Plant Nutrition*, 42(15)
- Khoidir, S. I. (2023). Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensoris Biji Kakao Criollo, Forastero, dan Trinitario: Review. *Journal of Comprehensive Science*, 2(3), 764–770.
- Lingga, P., dan Marsono. (2020). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lushysarti, L., Marlina, M., & Fitriani, F. (2021). Pemanfaatan limbah kulit nanas sebagai pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 9(1), 45–52.
- Marlina, M., Syahril, M., & Fitriani, F. (2023). Respon pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap pemberian dosis pupuk organik dan nitrogen. *Jurnal Agrium*, 20(2), 115–123.
- Mufida, N. (2018). Pengaruh pemberian unsur hara nitrogen terhadap pertumbuhan vegetatif dan kadar klorofil tanaman. *Jurnal Agroteknologi*, 6(1), 35–42.
- Mustikawati, R., Tadjudin, T., & Alfandi, A. (2020). Effect of Phosphorus and Sulfur Fertilizers on Growth and Tield Shallots (*Allium ascalonicum* L.) Bima Variety. *Agros wagati*, 8(2).
- Nasamsir, N., Nengsih, Y., & Pangestu, N. (2024). Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guenensis Jacq*) terhadap Pemberian Pupuk Organik Regen Berbasis Rumput Laut Pada Media Tanam Ultisol di Pembibitan Awal. *Jurnal Media Pertanian*, 9(2), 129-135.
- Pramana, A. D., Maryanti, A., & Ulpah, S. (2024). Pengaruh POC Kulit Nanas dengan Azolla Pinnata dan NPK Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Tanaman Terung Telunjuk. *Jurnal Dinamika Pertanian*, 40(3), 219-232.
- Prasetyo, A. (2022). Peran Hara Makro dan Mikro terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman. *Jurnal Ilmu Tanah dan Tanaman*, 14(1), 45–53.

- Prasetyo, A., & Ningsih, R. S. (2023). Strategi pengembangan komoditas kakao dalam mendukung pengembangan agribisnis dan agroindustri untuk pertumbuhan wilayah. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 7(2), 540–552.
- Putra, B. W. R. I. H., & Ratnawati, R. (2019). Pembuatan pupuk organik cair dari limbah buah dengan penambahan bioaktivator EM4. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 11(1), 44–56
- Rizal, M., Nurlaila, N., & Rahmawati, A. (2024). Pengaruh pengaplikasian *Photosynthetic Bacteria* (PSB) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. *JAP: Journal of Agro Plantation*, 3(2), 314–322.
- Sandika, I. K., Utama, I. M. S., & Yulianti, N. L. (2017). Pemanfaatan limbah kulit nanas (*Ananas comosus* L. Merr) sebagai bahan baku pupuk organik cair. *Jurnal Beta (Biosistem dan Teknik Pertanian)*, 5(2), 112–120.
- Sembiring, R., Tarigan, A., & Sitepu, M. (2024). Analisis kandungan unsur hara makro organik cair berbahan dasar limbah kulit nanas. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 12(1), 45–53.
- Setyawati, N., Haryanto, A., & Wuryaningsih, S. (2021). Pengaruh dosis pupuk nitrogen terhadap kadar klorofil dan pertumbuhan vegetatif tanaman. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 23(1), 45–52.
- Shrestha, J., Kandel, B. P., & Subedi, S. (2019). Role of phosphorus in plant growth and development: A review. *International Journal of Applied Sciences and Biotechnology*, 7(1), 1–8.
- Soekamto, M. H. (2015). Kajian status kesuburan tanah di lahan kakao Kampung Klain Distrik Mayamuk Kabupaten Sorong. *Jurnal Agroforestri*, 10(3), 201–208.
- Sumantri, S., Hastuty, S., & Fitriani, F. (2016). Penanganan pascapanen kakao di Desa Tarobok Kecamatan Baebunta Kabupaten Luwu Utara. *Jurnal Pembangunan Agribisnis*, 2(1), 21–25.
- Susi, S., Setyobudi, L., & Nihayati, E. (2018). Pengujian kandungan unsur hara pupuk organik cair (POC) limbah kulit nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dan aplikasinya pada tanaman. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 9(2), 125–132.
- Thomas, E., van Zonneveld, M., Loo, J., Hodgkin, T., Galluzzi, G., & van Etten, J. (2022). Geographic origin, diversification, and global dissemination of *Theobroma cacao* L. *Frontiers in Plant Science*, 13, Article 894321
- Yoseva, S., Hapsah, H., & Yulia, A. (2019). Pengaruh pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. *Jurnal Agroteknologi*, 6(2), 1–8.