



Efektivitas Pupuk Organik Cair Berbahan Kulit Nangka Bubur dan Nanas Madu terhadap Pertumbuhan *Cucurbita moschata*

Rahmawati¹, Sri Purwati^{1*}, Zenia Lutfi Kurniawati¹, Elsje Theodora Maasawet¹, Masitah¹

¹Universitas Mulawarman, Jl. Kuaro, Gn. Kelua, Samarinda, Kalimantan Timur

*e-mail korespondensi: sri.purwati@kip.unmul.ac.id

ABSTRACT

*The increasing use of chemical fertilizers in the agricultural sector has contributed to declining soil quality and increasing farmers' dependence on non-organic materials. On the other hand, household organic waste, such as fruit peels, is often underutilized. One potential source of raw material for liquid organic fertilizer (LOF) is jackfruit and pineapple peel waste. This study aimed to examine the effect of a combination of liquid organic fertilizer derived from jackfruit peel waste (*Artocarpus heterophyllus*) and honey pineapple peel waste (*Ananas comosus*) on the growth of butternut squash (*Cucurbita moschata*), as well as to determine the optimal concentration that yields the best results. The study employed an experimental method with a quantitative approach. Research instruments included stationery, weighing scales, sprayers, and materials consisting of butternut squash seedlings, jackfruit peel waste, pineapple peel waste, EM4, water, and coconut water. The observed parameters included leaf number, plant height, and leaf length, with measurements conducted once a week throughout the study period. The findings revealed that the combination of liquid organic fertilizer derived from jackfruit and pineapple peel waste had a positive and significant effect on the growth of butternut squash plants. The optimal concentration was found at 20% (200 mL LOF and 800 mL water), which resulted in the most significant increase in plant height, leaf number, and leaf length of butternut squash plants. **Keyword:** Liquid Organic Fertilizer, *Cucurbita moschata*, Plant Growth, Fruit Peel Waste, Optimal Dosage*

ABSTRAK

*Meningkatnya penggunaan pupuk kimia dalam sektor pertanian berdampak terhadap penurunan kualitas tanah dan ketergantungan petani terhadap bahan non organik. Disisi lain, limbah organik rumah tangga misalnya kulit buah seringkali belum dimanfaatkan dengan maksimal. Salah satunya adalah limbah kulit buah nangka dan nanas yang berpotensi dijadikan sebagai bahan baku pupuk organik cair (POC). Penelitian ini bermaksud guna mengkaji kontribusi pemberian kombinasi POC dari limbah kulit buah nangka bubuk (*Artocarpus heterophyllus*) dan kulit buah nanas madu (*Ananas comosus*) pada pertumbuhan tanaman labu madu (*Cucurbita moschata*), serta menentukan konsentrasi optimal yang memberikan hasil terbaik. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen dan pendekatan kuantitatif. Instrumen penelitian meliputi alat tulis, timbangan, sprayer, serta bahan berupa bibit labu madu, limbah kulit nangka, limbah kulit nanas, EM4, air, dan air kelapa. Parameter yang dikaji mencakup jumlah daun, tinggi tanaman, dan panjang daun, pengukuran dilakukan setiap 1 minggu sekali selama masa penelitian. Temuan dari penelitian memperlihatkan bahwasanya kombinasi POC dari limbah kulit buah nangka dan nanas berpengaruh positif dan nyata terhadap pertumbuhan labu madu. Konsentrasi optimal terdapat pada 20% (200 ml POC dan 800 ml air), yang menyebabkan peningkatan paling signifikan pada tinggi, jumlah, dan panjang daun tanaman labu madu. **Kata Kunci :** Pupuk Organik Cair, Labu Madu, Pertumbuhan Tanaman, Limbah Kulit Buah, Konsentrasi Optimal*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Pertanian menjadi salah satu sektor penting yang turut mendukung perekonomian di Kota Samarinda. Meskipun dikenal sebagai wilayah yang berkembang pesat di bidang pertambangan dan industri, sektor pertanian tetap memiliki peran strategis, terutama di wilayah pinggiran kota dan desa-desa penyangga. Potensi pertanian di Samarinda cukup besar, didukung oleh kondisi iklim tropis dan ketersediaan lahan yang masih memungkinkan untuk dikembangkan. Meski demikian, kenyataannya banyak petani di Samarinda yang masih mengandalkan pupuk kimia untuk meningkatkan produktivitas hasil panen. Ketergantungan petani terhadap pupuk kimia dikhawatirkan dapat menurunkan kesuburan tanah serta mengancam kelestarian lingkungan dalam jangka panjang, misalnya merusak struktur tanah, mengurangi kesuburan alami, serta mencemari sumber daya air. Kondisi ini bertentangan dengan upaya pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs) poin 2 tentang ‘Zero Hunger’ dan poin 12 tentang ‘Responsible Consumption and Production’, yang menekankan pentingnya sistem pertanian berkelanjutan dan ramah lingkungan. Oleh karena itu, pengelolaan limbah organik perkotaan, seperti limbah kulit buah yang banyak dihasilkan dari pasar tradisional di Samarinda, berpotensi menjadi solusi alternatif melalui pengolahan menjadi pupuk organik cair. Pemanfaatan limbah organik ini tidak hanya mendukung pertanian berkelanjutan, tetapi juga sejalan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan dalam mengurangi limbah, menjaga ekosistem, dan meningkatkan kemandirian petani. Pemakaian pupuk kimia secara berkelanjutan ini dikhawatirkan dapat menurunkan kesuburan tanah serta mengancam kelestarian lingkungan dalam jangka panjang. Pemakaian pupuk kimia secara berlebihan dapat merusak struktur tanah, mengurangi kesuburan alaminya, serta mencemari sumber daya air akibat terbawanya bahan kimia berbahaya ke sungai dan danau. Di samping hal tersebut, penggunaan pupuk kimia juga mendorong ketergantungan petani pada input eksternal yang mahal dan sulit dijangkau (Fathoni *et al.*, 2024)

Pupuk organik cair (POC) adalah pupuk yang bermanfaat dan dapat memulihkan kesuburan tanah secara alami. Pupuk ini juga mampu dimanfaatkan dalam menanam tanaman pakan ternak yang terbebas dari bahan kimia berbahaya, yang mana menjadikannya aman dikonsumsi ternak. Selain nilai gizinya, POC juga mengandung mikroorganisme yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. POC mengandung nutrisi penting berikut: nitrogen (N), yang memegang andil guna mendorong pertumbuhan vegetatif; fosfor (P), yang diperlukan untuk perkembangan akar; dan kalium (K), yang vital untuk menjaga turgor sel dan keseimbangan osmotik (Mariam, 2025). Pupuk organik cair mempunyai berbagai manfaat, salah satunya diantaranya merangsang pembentukan klorofil pada daun. Hal ini mampu menambah kapasitas fotosintesis tanaman serta memperbaiki penyerapan nitrogen dari udara (Asmawanti *et al.*, 2022). Pada pembuatan pupuk organik cair ini membutuhkan molase atau bioaktivator untuk mempercepat proses fermentasi pada pupuk. Molase yang digunakan para petani sebagai tambahan fermentasi pupuk organik memiliki kandungan sumber karbohidrat dan asam amino yang bermanfaat dalam proses fermentasi pupuk organik (Setiawan *et al.*, 2024).

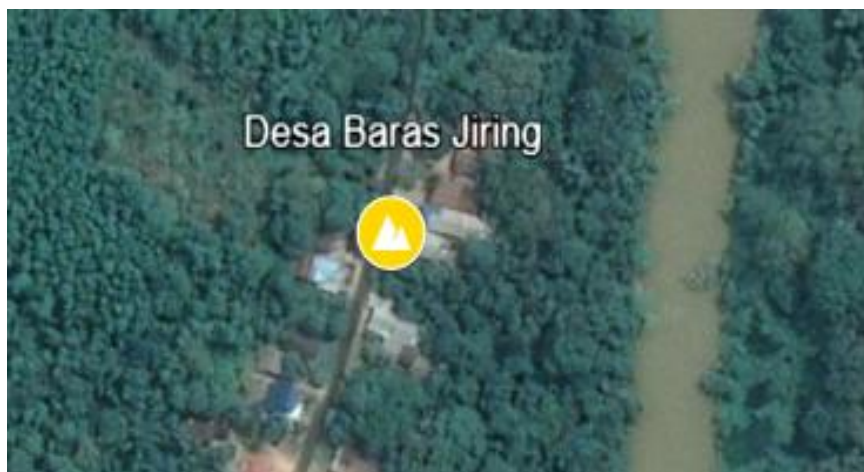
Hasil observasi yang dilakukan pada bulan November 2024 -Februari 2025 di beberapa wilayah Kota Samarinda menunjukkan bahwa limbah buah masih banyak ditemukan menumpuk dan belum dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat. Sebagian besar limbah tersebut bersumber dari sisa rumah tangga dan kegiatan para pedagang buah di pasar tradisional. Jika tidak dikelola dengan baik, limbah buah biasanya dibuang sembarangan sehingga dapat memunculkan bau tidak sedap, merusak keindahan lingkungan, serta dijadikan sarang vektor penyakit dan hewan pengerat. Di wilayah Samarinda sendiri, limbah buah yang cukup banyak dijumpai adalah limbah nanas dan nangka. Kulit nangka memiliki kandungan serat kasar, sukrosa, pektin, protein, glukosa, karbon, fruktosa, pati, serat, serta nitrogen yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Unsur karbon yang terkandung di dalamnya adalah salah satu hara makro penting yang diperlukan tanaman, berperan dalam mempercepat pertumbuhan sekaligus membantu proses pemasakan buah (Rahmatullah *et al.*, 2019). Fungsi lain dari penggunaan pupuk organik cair limbah kulit nangka ini adalah untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan penggunaan pupuk anorganik, meskipun respon tidak secepat pupuk anorganik tetapi pupuk anorganik dapat meninggalkan residu yang dapat menyebabkan pengurangan atau merusak kesuburan tanah atau media tanam itu sendiri (Al Ayubi *et al.*, 2024). Buah nanas banyak dijual dipinggir jalan Samarinda, Putri (2024) mengatakan bahwa produksi buah nanas sebanyak 8,75% dari total produksi buah-buahan. Komoditi nanas menyebar hampir merata di seluruh daerah dikarenakan Indonesia mempunyai keragaman agroklimat. Kulit nanas memiliki kandungan air sebesar 81,72%, serat kasar 20,87%, karbohidrat 17,53%, protein 4,41%, serta gula reduksi 13,65%. Dengan kadar karbohidrat, gula, dan protein yang relatif tinggi tersebut, limbah kulit nanas berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan pupuk melalui proses fermentasi (Setyawan *et al.*, 2022). Pupuk organik cair dibuat dari proses fermentasi, yaitu proses pemecahan senyawa organik menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan bantuan mikroorganisme (Wulandari *et al.*, 2023)

Proses ini sering pula diartikan menjadi pemecahan karbohidrat dan asam amino yang berlangsung tanpa kehadiran oksigen. Tanaman labu madu sendiri masih kurang populer di kalangan masyarakat, sehingga hanya sedikit yang membudidayakannya, termasuk di Kalimantan Timur. Di wilayah tersebut, budidaya labu madu baru ditemukan di daerah Sangatta dan belum ada di Samarinda. Labu madu merupakan tanaman hortikultura semusim dengan kandungan gizi yang baik untuk kesehatan. Rasa manis yang khas serta tekstur daging yang lembut dan pulen membuat labu madu digemari oleh banyak konsumen. Labu ini juga memuat flavonols, serat, β -carotene, carotenoids, phenolic acids, minerals and vitamins, karotenoid dan polifenol (Ariyanti, 2021), protein, karbohidrat, berbagai mineral misalnya kalsium, fosfor, dan zat besi, serta vitamin A, B, dan C yang berkontribusi dalam menambah daya tahan tubuh, menangkal radikal bebas, dan menurunkan risiko terjadinya kanker. (Putra, 2023). Selain itu, labu madu memiliki nilai ekonomi yang menjanjikan karena permintaan pasar terhadap produk pangan sehat terus meningkat, sedangkan ketersediaannya di Kalimantan Timur masih terbatas. Tanaman ini juga relatif mudah dibudidayakan di iklim tropis dengan umur panen yang singkat, sehingga berpotensi besar dikembangkan sebagai komoditas hortikultura unggulan di wilayah Kalimantan Timur.

Penggunaan pupuk organik cair dari kulit buah nangka dan kulit buah nanas pada pertumbuhan tanaman labu madu merupakan suatu proses meningkatkan kondisi tanah dan memperbaiki pertumbuhan untuk mendapatkan hasil tanaman labu madu yang lebih berkualitas. Sehingga, tujuan dari penelitian ini yaitu guna mengidentifikasi kontribusi pemberian kombinasi pupuk cair dari limbah kulit nangka bubuk (*Artocarpus Heterophyllus*) dan kulit nanas madu (*Ananas comosus*) terhadap pertumbuhan labu madu (*Cucurbita moschata*).

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas beberapa perlakuan konsentrasi pupuk organik cair (POC) berbahan limbah kulit nangka bubuk dan kulit nanas madu terhadap pertumbuhan labu madu (*Cucurbita moschata*). Sampel penelitian berupa bibit labu madu sebanyak 96 bibit, yang dibagi ke dalam 4 perlakuan yaitu 0% (control), 10%, 15%, dan 20% dengan 6 kali ulangan. Instrumen penelitian meliputi meteran, timbangan, serta lembar observasi, sedangkan data dikumpulkan melalui pengukuran tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang daun setiap 7 hari sekali sejak umur 14 HST hingga 49 HST. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji BNT 5% apabila terdapat pengaruh nyata. Penelitian ini dilaksanakan di Jl. Baras Jiring, RT. 13, RW. 004, Kel. Muara Komam, Kec. Muara Komam, Kab. Paser, Kalimantan Timur, selama 3 bulan pada bulan April hingga bulan Juni, dengan lokasi penelitian ditunjukkan pada peta dibawah ini:



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Proses pembuatan POC kulit nangka bubuk dan kulit nanas madu dilakukan dengan mencacah kecil kulit kedua limbah tersebut, kemudian dimasukkan ke dalam ember yang sudah berisi air, lalu diberikan starter EM4 500ml dan air kelapa 500 ml, kemudian difermentasi selama 1-2 bulan di suhu ruang sampai warna airnya berubah menjadi kecoklatan. Pemberian POC kombinasi kulit nangka bubuk dan nanas madu ke tanaman labu madu (*Cucurbita moschata*) dilakukan 7 hari sekali setiap sore hari.

Populasi dan Sampel

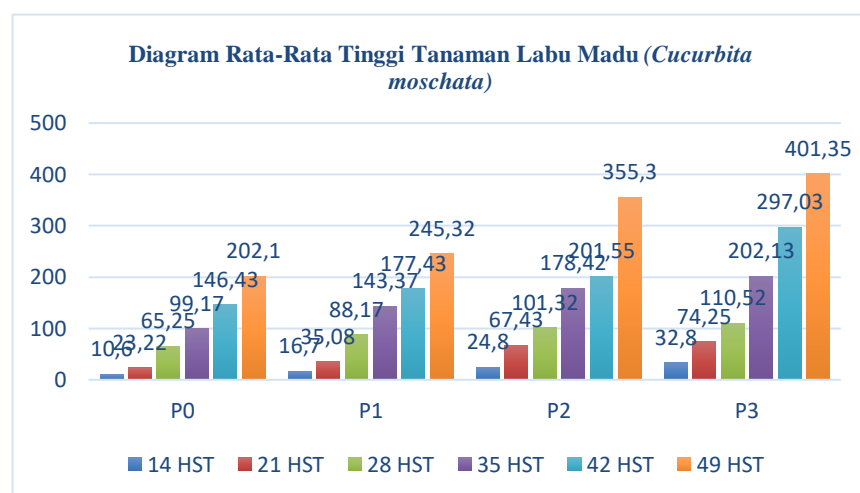
Populasi pada penelitian ini adalah tanaman labu (*Cucurbita moschata*) yang ditanam sendiri. Sampel yang dipilih pada penelitian ini sebanyak 96 tanaman labu madu (*Cucurbita moschata*) yang akan diberikan POC kulit buah nangka bubuk dan nanas madu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan memperlihatkan bahwasanya pemberian OC dari limbah kulit nangka bubuk dan nanas madu membawa kontribusi yang berbeda pada pertumbuhan tanaman labu madu (*Cucurbita moschata*).

Tinggi Tanaman

Data pada tinggi tanaman diperoleh melalui menilai dari pangkal batang hingga bagian tunas apikal dari umur 14 hst, 21 hst, 28 hst, 35 hst, 42 hst, dan 49 hst dengan menggunakan meteran. Pada hasil penelitian tinggi tanaman ini berkontribusi nyata pada pertumbuhan tinggi tanaman labu madu (*Cucurbita moschata*) melalui pemberian kombinasi POC dari kulit nangka bubuk dan nanas madu, dimana Fhitung lebih besar dari Ftabel pada seluruh waktu pengamatan yang dimulai dari 14 hst – 49 hst. Hal ini mampu ditinjau dari **Gambar 1**, dimana peningkatan pertumbuhan yang menonjol terjadi pada perlakuan konsentrasi 20% (P3) yaitu 800 ml air dan 200 ml pupuk organik cair yang secara konsisten menunjukkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi di setiap waktu pengamatan, sementara pada hasil rata-rata terendah terdapat pada perlakuan kontrol (P0) yang tidak diberikan pupuk organik cair kombinasi kulit nangka bubuk dan kulit nanas madu.



Gambar 2. Diagram Rata-rata Tinggi Tanaman Labu Madu (*Cucurbita moschata*)

Konsentrasi 20% lebih efektif karena suplai unsur hara pada taraf ini mampu menunjang mekanisme fisiologis utama tanaman. Nitrogen yang tersedia cukup membantu pembentukan klorofil, sehingga meningkatkan aktivitas fotosintesis dan akumulasi karbohidrat sebagai sumber energi pertumbuhan. Fosfor berperan dalam metabolisme energi (ATP) dan perkembangan jaringan meristem, yang berpengaruh pada pemanjangan batang dan jumlah daun. Kalium membantu regulasi stomata sehingga proses transpirasi dan

penyerapan air berlangsung seimbang, serta meningkatkan distribusi fotosintat ke organ tanaman. Pada konsentrasi 0% tanaman hanya mengandalkan unsur hara alami dari tanah sehingga pertumbuhan menjadi lambat. Konsentrasi 10% dan 15% memang mulai menunjukkan peningkatan karena adanya tambahan hara dari POC, namun jumlahnya belum optimal untuk memenuhi kebutuhan metabolisme tanaman. Sementara pada taraf 20%, ketersediaan nutrisi makro maupun mikro berada pada titik yang seimbang, sehingga penyerapan unsur hara melalui akar lebih efisien dan tidak menimbulkan gangguan osmotik. Hal inilah yang menyebabkan konsentrasi 20% lebih efektif dalam meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang daun labu madu dibandingkan perlakuan lainnya.

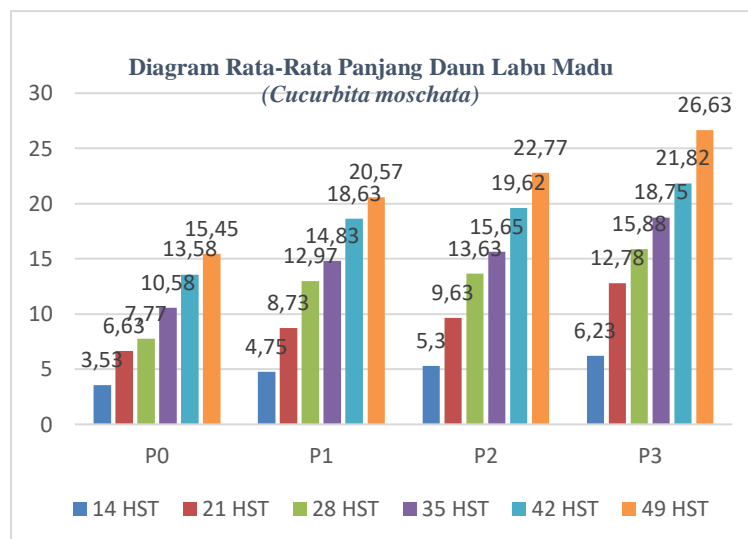
Pada 14 hari setelah tanam (hst), tinggi tanaman pada perlakuan P3 mencapai 32,80 cm, sedangkan perlakuan kontrol (P0) hanya mencapai 10,60 cm. Perbedaan ini menunjukkan bahwa sejak awal pertumbuhan, pemberian POC sudah mampu meningkatkan aktivitas pertumbuhan tanaman. Pada pengamatan selanjutnya, perbedaan antara perlakuan P3 dan P0 semakin besar. Pada 21 hst, perlakuan P3 menghasilkan rata-rata tinggi 74,25 cm, sedangkan P0 hanya 23,22 cm. Pada 28 hst, tinggi tanaman P3 meningkat menjadi 110,52 cm, dan P0 hanya mencapai 65,25 cm. Pertumbuhan terus berlanjut pada 35 hst dengan P3 mencapai 202,13 cm, jauh lebih tinggi dibandingkan P0 sebesar 99,17 cm. Pada 42 hst, tanaman pada perlakuan P3 mencapai rata-rata 297,03 cm, sedangkan kontrol hanya 146,43 cm. Hingga akhir pengamatan pada 49 hst, perlakuan P3 tetap menunjukkan hasil tertinggi yaitu 401,35 cm, dibandingkan P0 sebesar 202,10 cm. Sarido (2017) menjelaskan bahwasanya tinggi tanaman ditentukan oleh faktor genetik dan kondisi lingkungan tempat tumbuh tanaman.

Dari temuan studi ini dapat dikatakan bahwa Konsentrasi 20% dinilai sebagai konsentrasi optimum untuk tinggi tanaman, karena pada tingkat ini kandungan nutrisi dalam POC berada pada jumlah yang cukup tersedia dan seimbang, sehingga mampu diserap dengan baik oleh tanaman tanpa menyebabkan kelebihan unsur. Unsur hara makro dari nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang termuat pada limbah kulit buah sangat penting dalam fase pertumbuhan vegetatif. Nitrogen berperan dalam sintesis protein, pembentukan klorofil, serta penyusunan asam amino yang menjadi dasar pembentukan hormon pertumbuhan, khususnya auksin dan sitokinin. Kedua hormon ini berperan dalam pemanjangan sel, pembelahan sel, dan pembentukan tunas baru sehingga mendorong pertumbuhan batang dan daun secara signifikan. Fosfor mendukung pembentukan energi metabolik (ATP) yang diperlukan dalam proses pembelahan sel di jaringan meristem, sekaligus menunjang perkembangan akar sehingga penyerapan hara menjadi lebih efisien. Sementara itu, kalium berperan dalam regulasi osmotik dan pembukaan stomata, yang tidak hanya menjaga keseimbangan air tetapi juga meningkatkan aktivitas fotosintesis serta translokasi fotosintat ke organ pertumbuhan. Nitrogen adalah unsur hara penting yang berkontribusi dalam setiap tahap pertumbuhan tanaman, karena terlibat dalam proses pembentukan protein yang menjadi penyusun protoplasma serta organ-organ tanaman (Wahyu, 2022). Ketersediaan nitrogen yang memadai sangat penting untuk mempercepat pertumbuhan tanaman, terutama pada fase vegetatif yang meliputi perkembangan batang, tunas, dan daun. Unsur ini juga berperan dalam merangsang munculnya tunas baru serta meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman (Jufri, 2024).

Kulit nangka memiliki kandungan nitrogen (N) yang berkontribusi utama pada fase pertumbuhan vegetatif tanaman. Nitrogen sendiri adalah unsur esensial yang menyusun seluruh sel hidup, dan pada tanaman berfungsi sebagai komponen utama protein, vitamin, hormon, klorofil, serta enzim yang mendukung pertumbuhan (Nasution, 2024). Limbah kulit nenas mengandung unsur hara makro esensial bagi tanaman yang berperan dalam pengangkutan hasil energi metabolisme, menstimulasi proses pembungaan dan pembuahan, mendukung pertumbuhan akar, memicu pembelahan sel, serta memperbesar jaringan sel pada tanaman (Damayanti, 2022). Berdasarkan hal tersebut, diketahui bahwasanya pada pupuk organik cair kombinasi kulit nangka bubuk dan nenas madu mengandung nitrogen, karbohidrat, dan protein sehingga dapat merangsang pertumbuhan tanaman dan juga pembuahan.

Panjang Daun

Panjang daun adalah salah satu parameter penting dalam menilai pertumbuhan vegetatif tanaman, karena berhubungan langsung dengan luas bidang fotosintesis. Dari hasil analisis data, diketahui bahwasanya pemberian kombinasi pupuk organik cair (POC) dari limbah kulit nangka bubuk dan kulit nenas madu berkontribusi nyata pada pertumbuhan panjang daun tanaman labu madu. Hal ini diperkuat melalui nilai *F*hitung yang melebihi *F*tabel pada setiap pengamatan, mulai dari umur 14 hingga 49 hari setelah tanam (hst). Hal ini mampu diamati pada **Gambar 2**. Dimana terlihat pada perlakuan P3 atau konsentrasi 20% memiliki peningkatan yang sangat signifikan dari pada perlakuan yang lain.



Gambar 2. Diagram Rata-rata Panjang Daun Tanaman Labu Madu (*Cucurbita moschata*)

Pada pengamatan 14 hst, perlakuan dengan konsentrasi 20% (P3) menghasilkan rata-rata panjang daun tertinggi yaitu 6,23 cm, sementara perlakuan kontrol (P0) hanya mencapai 3,53 cm. Pola ini terus berlanjut pada pengamatan selanjutnya, di mana panjang daun tanaman dengan perlakuan P3 selalu lebih tinggi daripada perlakuan lainnya, terutama kontrol. Rata-rata panjang daun P3 pada 21 hst mencapai 12,78 cm, pada 28 hst 15,88 cm, pada 35 hst 18,75 cm, pada 42 hst 21,82 cm, dan pada 49 hst mencapai panjang maksimal sebesar 26,63 cm. Sedangkan perlakuan P0 sebagai kontrol selalu menunjukkan rata-rata terendah pada setiap waktu pengamatan. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Samah & Candra, 2022)

pada tanaman melon (*Cucumis melo*), POC dari urin sapi menunjukkan efektivitas optimal pada konsentrasi sekitar 10 %, sementara konsentrasi yang lebih rendah belum memberikan respons pertumbuhan yang signifikan dari tinggi tanaman maupun panjang daun serta jumlah daun. Perbedaan konsentrasi optimum antara melon dan labu madu diduga berkaitan dengan variasi kebutuhan hara antar spesies dalam famili Cucurbitaceae, di mana labu madu cenderung membutuhkan pasokan nutrisi lebih tinggi untuk mendukung perkembangan vegetatifnya.

Temuan ini memperlihatkan bahwasanya konsentrasi 20% merupakan konsentrasi yang optimal dalam meningkatkan panjang daun tanaman labu madu. Kandungan unsur hara makro misalnya nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang termuat pada pupuk organik cair memegang andil utama dalam menunjang pertumbuhan daun. Nitrogen sangat dibutuhkan dalam pembentukan protein dan klorofil, sehingga mempercepat proses pembelahan sel dan pemanjangan daun. Fosfor membantu transportasi energi dalam proses metabolisme tanaman, dan kalium memperbesar jaringan serta menjaga keseimbangan air di dalam sel. Fosfor (P) memiliki peran penting dalam mendukung proses fotosintesis dan respirasi yang berkontribusi terhadap pertumbuhan tanaman, termasuk perpanjangan daun (Safitri, 2015).

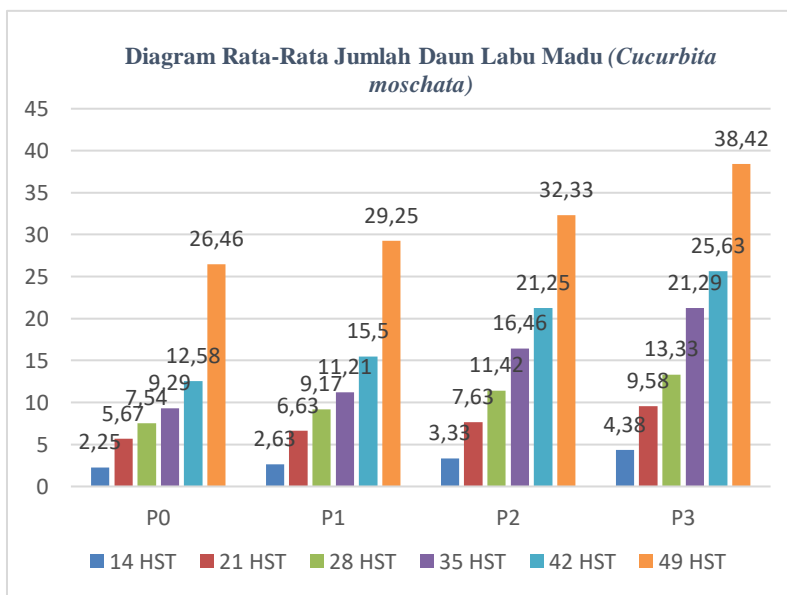
Nitrogen (N) dibutuhkan untuk sintesis protein yang menjadi komponen utama pembentuk sel dan klorofil. Klorofil sendiri berfungsi dalam proses fotosintesis, yang hasilnya selanjutnya diubah melalui respirasi menjadi energi. Energi ini diperlukan oleh sel dalam membelah, sehingga daun mampu berkembang menjadi lebih panjang dan lebar. Ukuran luas daun mencerminkan intensitas proses fotosintesis yang terjadi. Daun yang semakin lebar mampu berfotosintesis dengan lebih maksimal sehingga produksi fotosintat yang dihasilkan juga semakin besar. Faktor ketersediaan unsur hara turut menentukan luas daun tersebut (Puspadewi *et al.*, 2016).

Limbah yang dimanfaatkan pada POC penelitian ini salah satunya yaitu dari kulit nanas madu, dimana bagian kulit nanas kaya akan nutrisi makro yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Kandungan ini membantu mengalirkan energi hasil metabolisme, memicu proses ekskresi dan pembuahan, mendukung perkembangan akar, pembentukan biji, pembelahan sel, serta memperluas jaringan sel (Nurcholis, 2020).

Jumlah Daun

Jumlah daun yang banyak umumnya menandakan bahwa tanaman memiliki kemampuan lebih baik dalam menangkap cahaya dan memproduksi energi, sehingga mendukung pertumbuhan secara keseluruhan. Dari hasil analisis data, diketahui bahwasanya pemberian kombinasi pupuk organik cair (POC) dari limbah kulit nangka bubuk dan kulit nanas madu berkontribusi nyata pada jumlah daun tanaman labu madu pada setiap waktu pengamatan. Hal tersebut diperkuat melalui nilai F hitung yang lebih besar dari Ftabel pada seluruh pengamatan dari umur 14 hingga 49 hari setelah tanam (hst), yang berarti bahwasanya perlakuan memberikan dampak signifikan terhadap jumlah daun. Hal tersebut mampu ditinjau pada **Gambar 3**. Dimana pada perlakuan (P3), yaitu pemberian POC dengan konsentrasi 20%, secara konsisten menghasilkan jumlah daun terbanyak daripada perlakuan lainnya. Rata-rata jumlah daun pada P3 selalu

tertinggi pada setiap waktu pengamatan. ebaliknya, perlakuan kontrol (P0), yaitu tanaman yang tidak diberi pupuk organik cair, selalu menunjukkan jumlah daun terendah.



Gambar 3. Diagram Rata-rata Panjang Daun Tanaman Labu Madu (*Cucurbita moschata*)

Pada umur 14 HST, jumlah daun pada P3 tercatat sebesar 4,38 helai, dan terus meningkat signifikan hingga mencapai 38,42 helai pada 49 HST. Sementara itu, perlakuan kontrol (P0), yaitu tanaman yang tidak diberi POC, hanya memiliki rata-rata jumlah daun 2,25 helai pada 14 HST dan 26,46 helai pada 49 HST. Temuan ini memperlihatkan adanya perbedaan yang signifikan antara tanaman yang memperoleh pupuk organik cair dan yang tidak diberi perlakuan serupa Anggraeni (2024) menyatakan bahwasanya peningkatan konsentrasi POC berbanding lurus dengan jumlah daun yang dihasilkan. Kandungan nitrogen dan fosfor pada pupuk organik cair yang tersedia dalam jumlah memadai dapat diserap dengan optimal oleh tanaman. Pertumbuhan tanaman akan berjalan baik bilamana kebutuhan unsur hara terpenuhi dengan seimbang, dan tanaman akan lebih subur bilamana unsur hara yang diperlukan tersedia pada jumlah cukup untuk proses asimilasi. Selain itu, peningkatan jumlah daun juga berimplikasi fisiologis pada efisiensi fotosintesis. Semakin banyak daun yang terbentuk, semakin luas pula permukaan daun yang berperan sebagai tempat penangkapan cahaya matahari. Hal ini memungkinkan tanaman menghasilkan lebih banyak asimilat yang selanjutnya dialokasikan tidak hanya untuk pertumbuhan vegetatif, tetapi juga untuk fase generatif. Dengan demikian, peningkatan jumlah daun pada perlakuan P3 tidak hanya mencerminkan kecukupan hara, tetapi juga berpotensi meningkatkan produktivitas tanaman labu madu melalui perbaikan kapasitas fotosintesis dan ketersediaan asimilat untuk pembentukan buah.

Peningkatan jumlah daun yang signifikan pada perlakuan P3 mengindikasikan bahwa konsentrasi 20% merupakan dosis optimal dalam menunjang pertumbuhan daun tanaman labu madu. Kandungan unsur hara makro pada pupuk organik cair, misalnya nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), memainkan peran utama guna mendukung pembentukan daun. Nitrogen berfungsi dalam sintesis protein dan pembentukan klorofil

yang diperlukan dalam fotosintesis, fosfor mendukung metabolisme energi dan perkembangan akar, sedangkan kalium memperkuat dinding sel dan menjaga keseimbangan osmotik tanaman. Selain itu, fermentasi dari limbah organik menghasilkan senyawa bioaktif seperti hormon auksin dan sitokinin yang merangsang pembelahan dan pembesaran sel daun. Satriawi (2020) memaparkan bahwasanya peningkatan panjang tanaman sejalan dengan bertambahnya jumlah daun yang dihasilkan. Pertumbuhan tersebut memerlukan ketersediaan nitrogen dalam jumlah besar, karena unsur ini berperan penting dalam memperkuat pertumbuhan batang dan pembentukan daun.

Pada pengamatan pertumbuhan tinggi tanaman, panjang daun, dan jumlah daun pada tanaman labu madu (*Cucurbita moschata*) yang diberikan POC dari kombinasi kulit nangka bubuk dan nanas madu berpengaruh nyata pada pertumbuhan labu madu (*Cucurbita moschata*) hal tersebut dikarenakan adanya unsur hara makro dan mikro yang dijumpai pada limbah kulit nangka bubuk dan nanas madu, seperti NPK yang mampu mendukung proses fisiologis tanaman. Kombinasi kedua bahan organik tersebut memberikan nutrisi yang seimbang, sehingga merangsang pertumbuhan tanaman secara optimal, yang ditunjukkan melalui peningkatan tinggi batang, ukuran daun, serta jumlah daun pada tanaman labu madu. Sinaga (2019) menemukan bahwasanya pertumbuhan tanaman yang optimal akan tercapai jika unsur hara yang diberikan berdasarkan kebutuhan dan dalam proporsi yang seimbang.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pupuk organik cair (POC) dari limbah kulit buah nangka bubuk dan nanas madu berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif labu madu (*Cucurbita moschata*), ditunjukkan melalui peningkatan tinggi tanaman, panjang daun, dan jumlah daun. Konsentrasi 20% terbukti sebagai dosis optimum, karena pada tingkat ini kandungan hara makro (N, P, K) tersedia dalam jumlah seimbang sehingga mampu mendukung sintesis protein, pembentukan jaringan vegetatif, serta peningkatan kapasitas fotosintesis. Dengan demikian, 20% menjadi konsentrasi paling efektif untuk mempercepat pertumbuhan fase vegetatif labu madu.

Penelitian ini masih terbatas pada aspek pertumbuhan vegetatif, sehingga perlu dilakukan kajian lanjutan terhadap fase generatif, hasil panen, kualitas buah, serta dampak residu POC pada tanah. Dari sisi praktis, pemanfaatan POC berbahan limbah kulit buah ini berpotensi menjadi alternatif pupuk ramah lingkungan dan murah, yang mendukung konsep pertanian berkelanjutan sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diperuntukkan kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi melalui dukungan, penyediaan fasilitas, serta kontribusi dalam kelancaran penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

Al Ayubi, R., Nurhidayati, & Djuahari. (2024). *Pengaruh Penggunaan Pupuk Organik Cair Limbah Kulit Nangka Terhadap Pertumbuhan*. 12(1), 474–487.

- Anggraeni, L., Robi`in, R., Zubaidi, T., Anwar, N. A., & Damanhuri, D. (2024). Pengaruh Pupuk Organik Cair dari Limbah Kulit Buah dan Daun Sebagai Substitusi Pupuk Kimia Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai. *Vegetalika*, 13(2), 145. <https://doi.org/10.22146/veg.84697>
- Ariyanti, M. (2021). Teknologi Budidaya Labu Madu Dan Pemanfaatannya Sebagai Pangan Alternatif Di Desa Pasigaran, Sumedang, Jawa Barat. *Dharmakarya*, 10(2), 159. <https://doi.org/10.24198/dharmakarya.v10i2.32340>
- Asmawanti S, D., Riski, M. H., Cibro, R. J., & Ilahi, F. R. (2022). Pemanfaatan Limbah Dapur Sebagai Pupuk Organik Cair (Poc) Untuk Budidaya Tanaman Di Lingkungan Perkarangan Masyarakat Kelurahan Surabaya Kecamatan Sungai Serut. *Tribute: Journal of Community Services*, 3(2), 101–107. <https://doi.org/10.33369/tribute.v3i2.23887>
- Damayanti, N. R., Mutiara, D., & Novianti, D. (2022). Respons Pertumbuhan Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Pemberian Unsur Hara Fermentasi Cair Limbah Kulit Nanas (*Ananas comosus* L.). *Indobiosains*, 4(2), 71. <https://doi.org/10.31851/indobiosains.v4i2.6221>
- Fathoni, Z., Lubis, A., Nainggolan, S., Napitupulu, R. R., & Listyarini, D. (2024). Sustainable Agriculture: Alih Fungsi Penggunaan Pupuk Kimia Menjadi Pupuk Organik Oleh Petani Padi Sawah Di Desa Setiris. *Melayani: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(3), 107–116. <https://doi.org/10.61930/melayani>
- Jufri, F. A., Syam, N., & Hidrawati, H. (2024). Pengaruh *Trichoderma* Sp. Dan Pupuk Daun POC Terhadap Perkecambahan Dan Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.). *AGrotekMAS Jurnal Indonesia: Jurnal Ilmu Peranian*, 5(3), 364–375. <https://doi.org/10.33096/agrotekmas.v5i3.650>
- Mariam, M., & Insani, A. N. (2025). Potential for Developing Liquid Organic Fertilizer from Agricultural, Plantation, and Livestock Waste through Ecodesign. *J. Anim. Sci*, 6(2), 114–125. <https://doi.org/10.20956/hajas.v6i2.40596>
- Nasution, H., Rahmayani Indah Putri, Syafitri, R., Putri Khorely, Prasetya, Fitra Perdana, Rahmadini Syafri, Jufrizal Syahri, Rahmiwati Hilma, & Siregar, S. H. (2024). Pelatihan Pembuatan Pupuk Kompos Limbah Kulit Nangka Bagi Masyarakat Desa Kualu Nenas- Kab. Kampar. *Jurnal Pengabdian UntukMu NegeRI*, 8(1), 144–149. <https://doi.org/10.37859/jpumri.v8i1.6255>
- Nurcholis, J., Saturu, B., Syaifuddin, & Buhaerah. (2020). Aplikasi Pupuk Organik Cair Limbah Kulit Nenas Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Panjang. *Jurnal Agrisistem*, 16(2), 100–107. <http://ejournal.polbangtan-gowa.ac.id>
- Puspawati, S., Sutari, W., & Kusumiyati, K. (2016). Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair (POC) dan dosis pupuk N, P, K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* L. var *Rugosa Bonaf*) kultivar talenta. *Kultivasi*, 15(3), 208–216. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v15i3.11764>
- Putra Ronaldo Aidil, Heriberta, Isnaeni Nurinda, Ridwan, & Roihan Muhammad. (2023). Peningkatan Nilai Tambah Komoditas Labu Madu (Butternut Squash) Menjadi MILADU (Mie Labu Madu) di Desa Pudak. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 107–121.
- Putri, E. A., & Sumiahadi, A. (2024). Pengaruh aplikasi pupuk organik cair (poc) kulit nanas terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada hijau (. 2, 5–12.
- Rahmatullah, W., Krisnawati, Y., & Wardianti, Y. (2019). Pengaruh Kompos Limbah Kulit Nangka (*Artocarpus Heterophyllus*) Dengan Metode Takakura Terhadap Pertumbuhan Dan Produktivitas Tanaman Tomat Ceri (*Lycopersicon esculantum* Mill). *Jurnal Biosilampari : Jurnal Biologi*, 2(1), 16–22. <https://doi.org/10.31540/biosilampari.v2i1.496>
- Safitri, M., Handayani, T. T., & Yolida, B. (2015). Pengaruh Pupuk Organik Cair Kulit Buah Pisang Kepok Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Rawit. *Jurnal Biopendix*, 1(1), 1–11.

- Samah, E., & Candra, I. A. (2022). *The Impact of Liquid Organic Fertilizer on Growth and Production of Melon (Cucumismelo L.)*. 9(1), 9–14. <https://doi.org/10.32734/jpt.v9i1>
- Sarido, L., & Junia. (2017). Uji Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*) dengan Pemberian Pupuk Organik Cair pada Sistem Hidroponik. *J. Agrifor*, 16(1), 65–74.
- Satriawi, W., Tini, E. W., & Iqbal, A. (2020). Pengaruh Pemberian Pupuk Limbah Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis Sativus L.*). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 19(2), 116. <https://doi.org/10.25181/jppt.v19i2.1407>
- Setiawan, N. A., Witjoro, A., & Prabaningtyas, S. (2024). Analisa Kualitas Kompos Organik dengan Penambahan Bioaktivator Molase dan Bakteri Pemfiksasi N di Greenhouse Universitas Negeri Malang. *Symbiotic: Journal of Biological Education and Science*, 5(2), 110–120. <https://doi.org/10.32939/symbiotic.v5i2.143>
- Setyawan, D., Maren, A., Budianta, D., Warsito, W., & Priatna, S. (2022). Pupuk Organik Cair asal Limbah Kulit Nanas untuk Perbaikan LahanKaret Rakyat di Payaraman Barat, Ogan Ilir. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal Ke-10 Tahun*, 6051, 878–884.
- Sinaga, M. (2019). Pengaruh Pemberian Poc Dosis Tinggi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea, L.*). *Piper*, 14(27), 441–446. <https://doi.org/10.51826/piper.v14i27.195>
- Wahyu, B., & Basri, M. (2022). Pertumbuhan kembali rumput odot (*Pennisetum purpureum cv. Mott*) yang diberi perlakuan pupuk nitrogen pada perkembangan awalnya. *Jurnal Agrisains*, 23(3), 139–147. <https://ejurnal.fapetkan.untad.ac.id/index.php/agrisains>
- Wulandari, D. A., Masfianis Rahayu, A., & Setyawati, H. (2023). Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) Dengan Mol Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rap L.*). *Jurnal ATMOSPHERE*, 3(2), 7–17. <https://doi.org/10.36040/atmosphere.v3i2.6025>