



Pengembangan POC Limbah Ternak Kambing dan POC Paitan (*Tithonia Diversifolia*) serta Efektivitasnya pada Tanaman Mentimun (*Cucumis Sativus L.*)

Fenniati Panggalo^{1*}, Vianti Mesa², Adewidar M. Pata'dungan³,
Sepsriyanti Kannapadang⁴, Willy Y. Tandirerung⁵

¹⁻⁵ Program Studi Agroteknologi, Universitas Kristen Indonesia Toraja, Indonesia

Email: fenniati.panggalo@mail.com^{1*}

Alamat: Jl. Jenderal Sudirman No.9, Bombongan, Makale, Kabupaten Tana Toraja,
Sulawesi Selatan 91811, Indonesia

*Penulis korespondensi

Abstract. This research aims to develop liquid organic fertilizer (LOF) made from goat livestock waste and paitan (*Tithonia diversifolia*) conducted in Makale, Tana Toraja Regency, from March to June 2025. This study aims to determine the response of cucumber plants to the application of LOF derived from the combination of goat livestock waste and paitan plants. Goat livestock waste contains macro nutrients such as nitrogen (N), phosphorus (P), and potassium (K), while paitan plants are green organic materials rich in nutrients and easily decomposed. The combination of both is expected to naturally improve soil fertility and optimally support the growth and yield of cucumber plants. The research method uses a Completely Randomized Design (CRD) with four different LOF concentration treatments and five replications. Parameters observed include plant height, number of leaves, stem diameter, number of flowers, number of fruits, and fruit weight per plant. The LOF production process is carried out through fermentation for 21 days with a ratio of goat livestock waste and paitan of 3:1, and the addition of EM4 as a microorganism activator. This research also aims to evaluate the effectiveness of LOF application on growth parameters (plant height, number of leaves) and yield (number and weight of fruits) of cucumber plants, and compare it with treatments without LOF or with inorganic fertilizers. The results of this research are expected to serve as a reference for local farmers in developing organic fertilizers based on local resources that are environmentally friendly, efficient, and sustainable to increase agricultural productivity in the Tana Toraja region.

Keywords: Bitter; Development; Effectiveness; Goat Farming; Waste POC.

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan POC berbahan Limbah Ternak Kambing dan Paitan (*Tithonia diversifolia*) dilaksanakan di Makale, Kabupaten Tana Toraja, dari bulan Maret hingga Juni 2025. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon tanaman mentimun terhadap pemberian POC yang berasal dari kombinasi limbah ternak kambing dan tanaman paitan. Limbah ternak kambing mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), sedangkan tanaman paitan merupakan bahan organik hijau yang kaya akan nutrisi dan mudah terurai. Kombinasi keduanya diharapkan mampu meningkatkan kesuburan tanah secara alami serta mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun secara optimal. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan konsentrasi POC yang berbeda dan lima ulangan. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, jumlah bunga, jumlah buah, dan berat buah per tanaman. Proses pembuatan POC dilakukan melalui fermentasi selama 21 hari dengan perbandingan limbah ternak kambing dan paitan sebesar 3:1, serta penambahan EM4 sebagai aktivator mikroorganisme. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas pemberian POC terhadap parameter pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah daun) dan hasil (jumlah dan berat buah) tanaman mentimun, serta membandingkannya dengan perlakuan tanpa POC atau dengan pupuk anorganik. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi petani lokal dalam mengembangkan pupuk organik berbasis sumber daya lokal yang ramah lingkungan, efisien, dan berkelanjutan untuk meningkatkan produktivitas pertanian di wilayah Tana Toraja.

Keyword: Efektivitas; Paitan; Pengembangan; POC Limbah; Ternak Kambing.

1. LATAR BELAKANG

Kelebihan limbah ternak kambing adalah dapat meningkatkan humus, memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kehidupan mikroorganisme pengurai selain itu kotoran kambing memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, menjadikannya bahan yang efektif untuk pupuk organik (2020) disisi lain penggunaan pupuk organik dari kotoran kambing dapat meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman. Pemanfaatan kotoran kambing juga membantu mengurangi jumlah sampah organik dilingkungan sekitar, pupuk organik dari kotoran kambing dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia yang berpotensi merusak lingkungan (Hendrik 2021).

Pupuk organik cair dari tanaman paitan memiliki beberapa peran penting dalam budidaya tanaman mentimun. Pupuk ini dapat meningkatkan pertumbuhan, hasil panen, dan kesehatan mentimun secara keseluruhan. Beberapa manfaat utamanya adalah meningkatkan ketersediaan unsur hara tanaman paitan, kaya akan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman mentimun. Pupuk cair tanaman mentimun menyediakan nutrisi penting seperti nitrogen (N), posfor (P), Kalium (K), dan unsur hara mikro lainnya yang mudah diserap oleh tanaman. Kemudian merangsang pertumbuhan pupuk organik cair paitan dapat merangsang pertumbuhan tanaman mentimun secara keseluruhan. Ini termasuk pertumbuhan akar, batang, daun, dan bunga. Lalu meningkatkan hasil panen dengan ketersediaan unsur hara yang cukup dan pertumbuhan optimal, tanaman mentimun akan menghasilkan buah yang banyak dan berkualitas (Sinaga, p. 2020).

Kombinasi pupuk organik cair (POC) dari daun paitan dengan POC dari Limbah ternak kambing dapat menjadi pilihan yang baik untuk meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman. Paitan kaya akan unsur hara dan bahan organik hara makro dan mikro serta mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanah dan tanaman. Manfaat kombinasi peningkatan unsur hara pupuk paitan dan limbah kambing, kaya akan nitrogen, posfor, kalium, serta unsur mikro seperti kalsium, magnesium, dan zat besi. Berdasarkan analisis, kotoran kambing memiliki banyak manfaat yaitu meningkatkan retensi air sehingga tidak mudah kering, membuat tanah lebih gembur dan memiliki porositas, drainase dan aerasi yang baik, meningkatkan daya pegang kimiawi tanah atau kapasitas tukar kation lebih tinggi sehingga ketika diberikan pupuk kimia tidak mudah tercuci (leaching) dan hilang dibawa air, meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah sehingga lebih banyak hara tersedia untuk tanaman (Lubis et al., 2023).

Pemupukan dilakukan agar kebutuhan hara yang berkurang akibat diserap oleh tanaman sebelumnya dapat terpenuhi kembali. Pupuk organik cair (POC) merupakan larutan yang berasal dari pembusukan bahan-bahan organik seperti sisa tanaman kotoran hewan dan manusia. Kelebihan POC adalah menyediakan unsur hara dan tidak merusak tanah walau diaplikasikan secara rutin

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Proyek Penelitian ini dilaksanakan di lempangan, makale, Kabupaten Tanah Toraja, Sulawesi Selatan dengan ketinggian tempat 770 mdpl. Penelitian ini berlangsung selama 3 bulan, dimulai pada bulan Maret hingga Juni 2025.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam proyek penelitian ini mencakup berbagai peralatan yang akan digunakan untuk mendukung seluruh tahapan penelitian. Peralatan tersebut antara lain Wadah fermentasi, farameter, lanjaran, alat pengaduk, saringan, termometer, hp, alat untuk menyiram, polybag, alat ukur, parang, jergen, lem lilin, la'ban, tali rafia. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Benih mentimun, limbah ternak kambing 50 kg, tanaman paitan (*Tithonia diversifolia*) 50 kg, air 100 lt, bahan pengurai EM4, bambu, dan media tanam.

Metode Penelitian

Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua masing-masing terdiri dari 3 taraf perlakuan yaitu POC Limbah ternak kambing dan paitan (*Tithonia diversifolia*).

Faktor I yaitu pemberian POC limbah ternak kambing (K) yang terdiri atas 3 taraf yaitu:

K0 = 0 ml/liter air

K1 = 300 ml/liter air / (30%)

K2 = 400 ml/liter air / (40%)

Faktor II yaitu pemberian POC Paitan (*Tithonia diversifolia*) (N) terdiri atas 3 taraf yaitu:

N0 = 0 ml/liter air

N1 = 300 ml/liter air / (30 %)

N2 = 400 ml/liter air / (40 %)

Pada penelitian ini terdiri dari kombinasi perlakuan (3 taraf POC Limbah ternak kambing dan 3 taraf POC Paitan) masing-masing diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 27 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri atas 6 tanaman mentimun. Sehingga total tanaman adalah 162 tanaman dan terdapat 2 sampel tanaman.

Pengaplikasian Pupuk

Aplikasi pemupukan dengan menggunakan pupuk POC limbah ternak kambing dilakukan peyiraman dibagian keliling batang dan diatur tidak terlalu dekat dengan tanaman, Pada setiap tanaman umur 14 hst dengan dosis 150 ml/tanaman dan pemupukan ke-2 pada tanaman umur 21 hst dengan dosis 200ml/tanaman. Aplikasi pemupukan dengan menggunakan pupuk POC paitan (*tithonia diversifolia*) dilakukan peyiraman dibagian keliling batang dan diatur tidak terlalu dekat dengan tanaman, Pada setiap tanaman umur 14 hst dengan dosis 150 ml/tanaman dan pemupukan ke-2 pada tanaman umur 21 hst dengan dosis 200ml/tanaman.

Variabel Pengambilan Data pada Tanaman Mentimun

Pengamatan dilakukan terhadap beberapa parameter pertumbuhan dan hasil tanaman. Tinggi tanaman diamati setelah berumur 14 hari setelah tanam (hst) dan 21 hst dengan menggunakan mistar. Jumlah buah per plot dihitung pada saat panen dengan mencatat total buah dalam satu plot, sedangkan jumlah buah per tanaman dihitung dengan menghitung buah pada setiap tanaman. Panjang buah diukur pada saat panen menggunakan mistar, sementara berat per buah ditentukan dengan menimbang setiap buah yang dipanen secara satu per satu. Berat buah per tanaman diperoleh dengan menimbang hasil panen per tanaman menggunakan timbangan. Selain itu, diameter buah diamati pada saat panen dengan menggunakan jangka sorong.

Produk POC Limbah Ternak Kambing

Langkah pertama dalam strategi pemasaran adalah mengidentifikasi pasar yang tepat untuk POC Limbah ternak kambing. Pemasaran digital seperti facebook, instagram, dan tiktok Langkah terakhir adalah melakukan evaluasi terhadap strategi pemasaran yang telah dilakukan. Untuk hasil dari 40kg limbah ternak kambing di harapkan akan menghasilkan 200 liter poc Limbah ternak kambing. 150 liter po limbah ternak kambing akan di kemas ke dalam kemasan 500 ml dan 1 liter sehingga keseluruhan 200 kemasan dengan harga per kemasanya itu Rp.15,000 dan Rp. 20,000 kemudian 50 literlainnya akan di gunakan dalam pengujian testimony terhadap tanaman mentimun.

Produk POC *Tithonia Diversifolia*

Langkah pertama dalam strategi pemasaran adalah mengidentifikasi pasar yang tepat untuk POC (*Tithonia diversifolia*). Pemasaran digital seperti facebook, instagram, dan tiktok menjadi kunci utama dalam memperluas jangkauan dan membangun kesadaran merek. Untuk hasil dari 40kg POC paitan (*Tithonia diversifolia*) di harapkan akan menghasilkan 200 liter poc (*Tithonia diversifolia*). 150 liter POC (*Tithonia diversifolia*) akan di kemas kedalam kemasan 500ml dan 1 liter sehingga keseluruhan 200 kemasan dengan harga perkemasannya itu Rp.15,000 dan Rp.20,000 kemudian 50 liter lainnya akan di gunakan dalam pengujian testimony terhadap tanaman mentimun.

Teknik Analisis Data

Dalam pengumpulan data pertumbuhan dan produksi tanaman ini menggunakan Rancangan acak kelompok (RAK) dengan menggunakan sidik ragam ANOVA dan untuk uji lanjutan menggunakan uji BNJ 0,05. Analisis ekonomi sangat lah penting terhadap suatu usaha yakni untuk melihat kelayakan suatu basis projek dalam kriteria investasi, agar nantinya dapat . Analisis usaha yang digunakana dalam analisis R/C Ratio

$$R/C = \frac{\text{Penerimaan}}{\text{Total Biaya}}$$

Secara matematik, analisis BEP dapat dihitung dengan rumus (Grai. C. dkk 1993 dalam Zulfahmi, 2011) sebagai beriku:

$$\text{BEP Produksi} = \frac{\text{Biaya Produksi}}{\text{Total Produksi}}$$

$$\text{BEP Harga jual} = \frac{\text{Biaya Produksi}}{\text{Total Produksi}}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi tanaman

Tabel 1. Tinggi tanaman pada umur 14 (HST).

	K0 (0 ml)	K1 (300ml)	K2 (400ml)	Rata-Rata	NPBNJ(0.05)
N0 (0 ml)	19,83	22,33	22,58	21,58 ^v	
N1 (300 ml)	23,33	24,83	21,50	23,22 ^{vw}	2,64
N2 (400 ml)	22,83	24,50	24,17	23,83 ^w	
Rata-rata	22,00	23,89	22,75		
NP BNJ(0.05)		2,64			5,77

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada baris (p, q, r), kolom (v, w, x) dan interaksi (A,B, C.....) berbeda tidak nyata pada taraf uji BNJ 0,05

Berdasarkan hasil uji BNJ 0,05 Pada tabel 1 terhadap tinggi tanaman mentimun pada umur 14 hst, memperlihatkan bahwa perlakuan POC Paitan (*Thitoniadiversifolia*) (N2) dengan hasil tinggi tanaman rata-rata 23,83 cm berbeda tidak nyata dengan (N1) tapi berbeda nyata dengan (N0). Perlakuan POC memberikan hasil lebih tinggi secara signifikan dibanding tanpa perlakuan. Hasil ini menunjukkan bahwa POC Paitan memang efektif meningkatkan pertumbuhan tanaman mentimun pada fase vegetatif. Penelitian oleh Yunus et al. (2021) menunjukkan bahwa POC dari tanaman paitan kaya akan unsur hara makro seperti N, P, dan K serta senyawa fitohormon yang merangsang pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif.

Tabel 2. Tinggi tanaman pada umur 21 (HST).

	K0 (0 ml)	K1 (300 ml)	K2 (400 ml)	Rata-Rata	NPBNJ(0.05)
N0 (0 ml)	32,00	38,00	38,00	36,00 ^v	
N1 (300 ml)	41,67	42,83	47,50	44,00 ^w	4,75
N2 (400 ml)	33,67	43,33	38,50	38,50 ^v	
Rata-rata	35,78 ^p	41,39 ^q	41,33 ^q		
NP BNJ(0.05)		4,75			10,36

Keterangan: Nilai rata-rata yang di ikuti huruf yang sama pada baris (p, q, r), kolom (v, w, x) dan interaksi (A,B, C.....) berbeda tidak nyata pada taraf uji BNJ 0,05

Berdasarkan hasil uji BNJ 0,05 pada tabel 2 terhadap tinggi tanaman mentimun pada umur 21 hst, menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan POC Limbah Ternak Kambing 300 ml/liter air (30%) memberikan hasil terbaik dengan tinggi tanaman rata-rata 41,39 cm yang berbeda tidak nyata dengan 400 ml/liter air (40%). Hal ini memperlihatkan bahwa penambahan konsentrasi POC di atas 30% tidak memberikan peningkatan yang signifikan, sehingga 30% dapat dianggap sebagai konsentrasi optimal untuk pertumbuhan awal tanaman. Dapat disimpulkan bahwa, peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman tidak selalu meningkat seiring kenaikan dosis, dan penggunaan dosis optimal penting untuk efisiensi dan hasil maksimal. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu dari Kurniwati & Rugayah (2015) yang menunjukkan bahwa pemberian POC berbasis limbah ternak dengan dosis tertentu mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, namun efek peningkatannya tidak selalu linear. Dosis yang terlalu tinggi justru bisa menyebabkan kejenuhan unsur hara atau ketidakseimbangan nutrisi, yang menghambat pertumbuhan

Berdasarkan hasil uji BNJ 0,05 pada tabel 2 terhadap tinggi tanaman mentimun pada umur 21 hst, menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan POC Limbah Ternak Kambing (K1) memberikan hasil terbaik dengan tinggi tanaman rata-rata 41,39 cm yang berbeda tidak nyata dengan (K2), tetapi berbeda nyata dengan K0. Sedangkan POC Paitan (*Thitonia diversifolia*) (N1) memberikan hasil dengan tinggi tanaman rata-rata 44,00 yang berbeda nyata dengan

perlakuan lainnya. Sedangkan inetaksi antara POC Limbah Ternak Kambing dan POC Paitan (*Thitoniadiversifolia*) berpengaruh tidak nyata.

Hasil ini menunjukkan bahwa POC Paitan mampu meningkatkan tinggi tanaman mentimun secara signifikan dibandingkan tanpa perlakuan pada umur 21 HST dengan dosis 300 ml/L sebagai dosis yang paling optimal. Pupuk organik cair Paitan dapat menambah unsur hara pada tanah, selain itu juga berperan aktif dalam proses perombakan bahan organik serta mengefektifkan penyerapan unsur hara N, P, K, dan C organik yang terkandung dalam pupuk organik cair. Hasil penelitian ini sejalan Rizal & Mustriyarni (2021) dengan penelitian ada peningkatan pertumbuhan pada seluruh parameter tanaman yaitu pada pemberian pupuk organik cair Paitan dengan konsentrasi 200 ml/l air (dosis tertinggi), dibandingkan tanpa pemberian pupuk organik cair.

Jumlah buah

Tabel 3. Jumlah buah per tanaman.

	K0 (0 ml)	K1 (300 ml)	K2 (400 ml)	Rata-Rata	NPBNJ(0.05)
N0 (0 ml)	5,33	6,33	7,00	6,22	
N1 (300 ml)	6,33	6,67	7,33	6,78	0,99
N2 (400 ml)	6,00	6,33	7,33	6,56	
Rata-rata	5,89 ^p	6,44 ^{pq}	7,22 ^q		
NP BNJ(0.05)		0,99			2,16

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada baris (p, q, r), kolom (v, w, x) dan interaksi (A,B, C.....) berbeda tidak nyata pada taraf uji BNJ 0,05

Berdasarkan hasil uji BNJ 0,05 pada table 3 terhadap jumlah buah per tanaman perlakuan POC Limbah Ternak Kambing dengan dosis perlakuan 400 ml/liter air (40%) memberikan hasil yang sangat nyata terhadap jumlah buah per tanaman dengan rata-rata 7,22 yang berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa dosis 40% adalah konsentrasi optimal dalam meningkatkan hasil panen dalam bentuk jumlah buah. POC Limbah Ternak Kambing mengandung cukup unsur hara N, P, dan K serta zat pengatur tumbuh alami, yang mendorong pembentukan bunga dan pembuahan lebih maksimal. Penelitian dari Suliana (2022) menjelaskan kandungan unsur kimia dalam urine kambing berupa unsur hara N dan K yang tinggi dan mudah diserap oleh tanaman. Hasil ini sejalan dengan penelitian terdahulu dari Abidin (2018) yang memperlihatkan bahwa pemberian POC urin kambing dengan konsentrasi 75 ml/liter air menghasilkan jumlah buah terbanyak (306 buah) dikarenakan kandungan unsur Phosphordalam POC urin kambing dapat merangsang pembungaan dan pembuahan, dan Kalium berperan penting dalam merangsang sistem perakaran.

Panjang buah (cm)

Tabel 4. Panjang buah.

	K0 (0 ml)	K1 (300 ml)	K2 (400 ml)	Rata-Rata	NPBNJ(0.05)
N0 (0 ml)	18,83	20,50	21,00	20,11 ^v	
N1 (300 ml)	20,33	21,50	23,00	21,61 ^w	0,81
N2 (400 ml)	20,83	23,33	23,00	22,39 ^w	
Rata-rata	20,00 ^p	21,78 ^q	22,33 ^q		
NP BNJ(0.05)		0,81			1,78

Keterangan : Nilai rata-rata yang di ikuti huruf yang sama pada baris (p, q, r), kolom (v, w, x) dan interaksi (A,B, C.....) berbeda tidak nyata pada taraf uji BNJ 0,05

Berdasarkan hasil uji BNJ 0,05 pada table 4 terhadap panjang buah perlakuan POC Limbah Ternak Kambing dengan dosis 400 ml/L air (K2) memberikan hasil terbaik terhadap panjang buah dengan nilai rata-rata panjang 22,33 cm yang tidak berbeda nyata dengan (K1) namun berbeda nyata dengan (K0).

POC dari limbah ternak kambing mengandung unsur hara penting seperti nitrogen, fosfor, kalium, dan hormon tumbuh alami, yang mendukung proses pengisian buah dan pertumbuhan jaringan buah dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberikan POC limbah ternak kambing. Pernyataan ini didukung oleh Siregar (2021) yang Pada POC berbahan kotoran kambing mengandung Nitrogen 499,98 ppm, Fosfor 197,98 ppm, Kalium 1.537,50 me/100 g, yang semuanya merupakan nutrisi esensial bagi pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian dari Yanto & Husna (2020) dengan hasil penelitiannya menunjukkan bahwa perlakuan POC memberikan pengaruh yang sangat nyata pada panjang buah, diameter buah, dan bobot buah pertanaman serta berpengaruh nyata terhadap berat buah per buah tanaman mentimun dengan pemberian konsentrasi tertinggi 300 ml/L air (K4) menghasilkan panjang buah terbesar 18,26 cm yang tidak berbedada nyata dengan perlakuan lainnya.

Diameter buah

Tabel 5. Diameter buah.

	K0 (0 ml)	K1 (300 ml)	K2 (400 ml)	Rata-Rata	NPBNJ(0.05)
N0 (0 ml)	56,23	59,50	58,50	58,08 ^v	
N1 (300 ml)	59,37	60,97	61,68	60,67 ^{vw}	3,76
N2 (400 ml)	60,08	62,02	64,92	62,34 ^w	
Rata-rata	58,56 ^p	60,83 ^q	61,70 ^r		
NP BNJ(0.05)		3,76			8,20

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikutihuruf yang sama pada baris (p, q, r), kolom (v, w, x) dan interaksi (A,B, C.....) berbedatidaknyata pada taraf uji BNJ 0,05

Berdasarkan hasil uji BNJ 0,05 pada table 5 terhadap diameter buah menunjukkan bahwa perlakuan POC Limbah Ternak Kambing 400 ml/plot (K2) menghasilkan diameter buah terbesar (3,76 mm) yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (K0 dan K1). POC Limbah Ternak Kambing mengandung unsur hara makro dan mikro seperti N (nitrogen) yang mendukung pertumbuhan vegetatif dan ukuran sel buah dan meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman, yang mendorong pembentukan buah yang lebih besar. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu dari Sari & Wulandari (2018) yang menjelaskan bahwa penggunaan POC kotoran ternak mampu meningkatkan hasil tanaman hortikultura, termasuk ukuran buah, karena memperbaiki ketersediaan hara dan aktivitas mikrobiologis tanah.

Berdasarkan hasil uji BNJ 0,05 pada table 5 terhadap diameter buah menunjukkan bahwa perlakuan POC paitan (N2) memberikan hasil terhadap diameter buah dengan nilai rata-rata 62,34 yang tidak berbeda nyata dengan (N1) namun berbeda nyata dengan tanpa perlakuan POC paitan Dosis 200 ml/L (N1) dan 400 ml/L (N2) sama-sama efektif dalam meningkatkan diameter buah. Hal ini mengindikasikan bahwa pada parameter diameter, pemberian POC Paitan dengan dosis menengah hingga tinggi sudah cukup untuk mencapai hasil optimal. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian dari Yanto & Husna (2020) dengan hasil penelitiannya menunjukkan bahwa perlakuan POC memberikan pengaruh yang sangat nyata pada panjang buah, diameter buah, dan bobot buah pertanaman serta berpengaruh nyata terhadap berat buah per buah tanaman mentimun

Bobot per buah (g)

Tabel 6. Bobot per buah.

	K0 (0 ml)	K1 (300 ml)	K2 (400 ml)	Rata-Rata	NPBNJ(0.05)
N0 (0 ml)	396,33	450,00	489,50	445,28 ^v	
N1 (300 ml)	444,00	499,17	562,00	501,72 ^{vw}	60,58
N2 (400 ml)	466,00	547,67	550,17	521,28 ^w	
Rata-rata	435,44 ^p	498,94 ^q	533,89 ^q		
NP BNJ(0.05)		60,58			132,23

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikutihuruf yang sama pada baris (p, q, r), kolom (v, w, x) dan interaksi (A,B, C.....) berbedatidaknyata pada taraf uji BNJ 0,05

Berdasarkan hasil uji BNJ 0,05 pada tabel 6 memperlihatkan bahwa perlakuan POC Limbah Ternak Kambing memberikan pengaruh terbaik Rata-rata 533,89 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan (K1) namun berbeda nyata dengan perlakuan (K0) sedangkan pengaruh POC Paitan terhadap berat per buah pada tabel memperlihatkan bahwa POC Tanaman Paitan dengan dosis 400ml/plot air (N2) memberikan pengaruh terbaik. Ini

menunjukkan bahwa dengan memberikan 400ml/L air POC Paitan mampu menghasikan berat per buah 521,28 g. yang berbeda nyata dengan perlakuan (N0).

Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan POC limbah ternak kambing dapat meningkatkan berat buah mentimun secara signifikan dibanding tanpa perlakuan, meskipun peningkatan dari 200 ml ke 400 ml tidak terlalu jauh secara statistik. Begitu pula dengan perlakuan dosis 400 ml/L POC paitan memberikan nutrisi optimal bagi pembentukan dan pengisian buah mentimun, sehingga berat buah meningkat secara signifikan dibanding tanpa perlakuan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian dari Yanto & Husna (2020) dengan hasil penelitiannya menunjukkan bahwa perlakuan POC memberikan pengaruh yang sangat nyata pada panjang buah, diameter buah, dan bobot buah pertanaman serta berpengaruh nyata terhadap berat buah per buah tanaman mentimun

Bobot buah per tanaman (kg)

Tabel 7. Bobot buah per tanaman.

	K0 (0 ml)	K1 (300 ml)	K2 (400 ml)	Rata-Rata	NPBNJ(0.05)
N0 (0 ml)	0,81	1,16	1,37	1,11 ^v	
N1 (300 ml)	1,09	1,37	1,48	1,31 ^w	0,18
N2 (400 ml)	1,04	1,28	1,52	1,28 ^{vw}	
Rata-rata	0,98 ^p	1,27 ^q	1,46 ^r		
NP BNJ(0.05)		0,18			0,39

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikutihuruf yang sama pada baris (p, q, r), kolom (v, w, x) dan interaksi (A,B, C.....) berbedatidaknyata pada taraf uji BNJ 0,05

Berdasarkan hasil uji BNJ 0,05 pada tabel 7 terhadap berat buah per tanaman memperlihatkan bahwa perlakuan POC Limbah Ternak Kambing pada perlakuan (K0) menghasilkan rata-rata berat buah per tanaman 0,98 yang berbeda nyata dengan (K1) dan (K2), sedangkan dosis (N1) POC Paitan menghasilkan rata-rata berat buah per tanaman 1,28 yang berbeda nyata dengan tanpa perlakuan POC paitan (N0) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan N2.

Peningkatan berat buah per tanaman disebabkan oleh tersedianya unsur hara makro (N, P, K) dan mikro, serta zat bioaktif dalam POC. Limbah ternak kambing menyediakan nutrisi lengkap dan bahan organik yang memperbaiki kesuburan tanah secara fisik dan biologis. Paitan (*Tithonia diversifolia*) mengandung unsur nitrogen tinggi dan senyawa fitostimulan yang mampu mempercepat pertumbuhan serta meningkatkan produktivitas buah.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian dari Yanto & Husna (2020) dengan hasil penelitiannya menunjukkan bahwa perlakuan POC memberikan pengaruh yang sangat nyata pada panjang buah, diameter buah, dan bobot buah pertanaman serta berpengaruh nyata terhadap berat buah per buah tanaman mentimun

Analisis Ekonomi

Kelayakan usaha pengembangan Pupuk Organik Cair (POC) berbahan dasar limbah ternak kambing dan tanaman paitan (*Tithonia diversifolia*) dapat dievaluasi melalui sejumlah indikator ekonomi, antara lain analisis *Revenue Cost (R/C) Ratio*, analisis *Break Even Point (BEP)*, serta perhitungan pendapatan dan keuntungan usaha dalam satu tahun produksi.

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai R/C ratio sebesar 1,60, yang mengindikasikan bahwa setiap pengeluaran sebesar Rp 1,00 mampu menghasilkan penerimaan sebesar Rp 1,60. Dalam konteks kelayakan finansial, suatu usaha dinyatakan layak untuk dijalankan apa bila nilai $R/C > 1$. Dengan demikian, nilai tersebut mencerminkan bahwa usaha pengembangan POC ini memiliki potensi keuntungan yang memadai dan secara ekonomi layak untuk dilanjutkan maupun dikembangkan.

Selanjutnya, analisis *Break Even Point* digunakan untuk menentukan titik impas usaha, yaitu kondisi saat total penerimaan sama dengan total biaya, sehingga belum menghasilkan keuntungan maupun kerugian. BEP produksi diperoleh sebesar 87,393 liter, yang berarti bahwa volume produksi harus mencapai jumlah tersebut agar usaha mulai memberikan keuntungan. Di sisi lain, BEP harga tercatat sebesar Rp 16.943/liter, atau setara dengan Rp 4.236 per botol (250 ml). Mengingat harga jual actual berada pada kisaran Rp 15.000 untuk 500 ml dan Rp 20.000 untuk 1 liter, maka harga jual telah melebihi harga impas, yang menandakan bahwa usaha telah melewati titik impas dan telah berada pada posisi yang menguntungkan.

Dalam satu tahun, usaha ini dilakukan dalam empat siklus produksi, dengan durasi satu siklus selama tiga bulan. Total biaya produksi tahunan yang dikeluarkan sebesar Rp 6.554.000, yang terdiri dari biaya tetap dan biaya variabel. Pendapatan per siklus tercatat sebesar Rp 3.800.000, sehingga total pendapatan tahunan mencapai Rp 15.200.000. Selisih antara pendapatan dan biaya menghasilkan keuntungan kotor sebesar Rp 8.646.000 per tahun, yang mencerminkan tingkat profitabilitas yang cukup baik, terutama jika dibandingkan dengan total biaya produksi yang relative rendah.

Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa usaha pengembangan POC dari limbah ternak kambing dan tanaman paitan layak secara finansial dan memiliki prospek yang menjanjikan untuk dikembangkan. Selain itu, keberadaan bahan baku yang melimpah, murah, serta dampaknya terhadap peningkatan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman menjadikan

usaha ini sebagai bagian dari strategi pertanian berkelanjutan. Dengan demikian, usaha ini tidak hanya menguntungkan secara ekonomi, tetapi juga relevan dengan arah pengembangan system pertanian organik yang ramah lingkungan dan berwawasan ekologis.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk organik cair (POC) yang berasal dari kombinasi limbah ternak kambing dan tanaman paitan memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun. Perlakuan POC dengan konsentrasi tertentu menunjukkan hasil terbaik dalam meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, serta produksi buah mentimun dibandingkan dengan perlakuan kontrol tanpa pupuk. Kombinasi limbah ternak kambing yang kaya akan unsur hara makro (N, P, K) dengan tanaman paitan sebagai sumber bahan organik hijau terbukti efektif dalam menyediakan nutrisi yang dibutuhkan tanaman mentimun untuk pertumbuhan optimal.

Penelitian ini juga membuktikan bahwa pemanfaatan sumber daya lokal berupa limbah ternak kambing dan tanaman paitan dapat menjadi alternatif pupuk organik yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Penggunaan POC hasil fermentasi selama 21 hari dengan aktivator EM4 tidak hanya mengurangi limbah organik yang ada di lingkungan, tetapi juga memberikan nilai tambah bagi petani dalam meningkatkan produktivitas tanaman mentimun. Oleh karena itu, POC berbahan limbah ternak kambing dan paitan dapat direkomendasikan sebagai pupuk organik yang efektif untuk mendukung pertanian berkelanjutan di wilayah Tana Toraja dan daerah lainnya yang memiliki karakteristik sumber daya serupa.

DAFTAR REFERENSI

- Abidin, Z., & FS, H. A. P. (2018). Respon pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus L.*) varietas Harmony Plus terhadap interval dan konsentrasi POC urin kambing. *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia*, 3(1), 102–107.
- Hendrik, T. (2021). *Manfaat pupuk organik cair untuk pertanian*. Malang: Penerbit Agri.
- Kurniawati, H. Y., Karyanto, A., & Rugayah, R. (2015). Pengaruh pemberian pupuk organik cair dan dosis pupuk NPK (15:15:15) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus L.*). *Jurnal Agrotek Tropika*, 3(1). <https://doi.org/10.23960/jat.v3i1.1894>
- Lubis, E., Munar, A., Barus, W. A., & Khair, H. (2023). Pelatihan fermentasi kotoran kambing menjadi pupuk organik di Desa Banjaran Raya. *Maslahah: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(3), 169–175.

- Makmur, M., & Zainuddin, D. U. (2020). Pengaruh berbagai metode aplikasi pupuk terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Agrovital: Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(1), 11–16. <https://doi.org/10.35329/agrovital.v5i1.631>
- Milla, Y. N., Widnyana, I. K., & Pandawani, N. P. (2016). Pengaruh waktu pemberian pupuk mikoriza terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Agrimeta*, 6(12), 66–76.
- Rizal, M., Susi, N., & Mutryarny, E. (2021). Aplikasi pupuk organik cair paitan terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pre-nursery. *Jurnal Agrotela*, 1(1), 20–24.
- Sari, R. P., Ningsih, L., & Wulandari, Y. (2018). Pengaruh pemberian pupuk organik cair kotoran ternak terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah. *Jurnal Agrovigor*, 11(1), 30–36.
- Sinaga, P., Meiriani, M., & Y. H. Y. (2020). Respons pertumbuhan dan produksi kailan (*Brassica oleracea* L.) pada pemberian berbagai dosis pupuk organik cair paitan (*Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray). *Agroteknologi*, 2(4), 1584–1588.
- Siregar, R. M. U. (2021). *Pengaruh berbagai pupuk organik cair (POC) kotoran hewan ternak dan giberelin (GA3) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman buncis (Phaseolus vulgaris L.)* [Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau]. <https://doi.org/10.25299/jaaa.2023.12275>
- Suliana, S. (2022). *Pupuk organik cair (POC) berbahan campuran urine kambing dan limbah sayuran berupa sawi hijau (Brassica rapa), kangkung (Ipomoea reptans Poir.), dan bayam hijau (Amaranthus hybridus L.)* [Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin].
- Suryani, E., & Wibowo, T. (2018). Pengaruh pemberian pupuk organik cair limbah kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. *Jurnal Agrotek*, 6(2), 34–41. <https://doi.org/10.30821/kfl:jibt.v2i1.9209>
- Yanto, T., Jumini, J., & Husna, R. (2020). Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil dua varietas mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 5(4), 10–19. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v5i4.16673>
- Yunus, M., Rahmawati, D., & Saputra, A. (2021). Pengaruh pupuk organik cair dari daun paitan (*Tithonia diversifolia*) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agroteknologi*, 11(1), 45–52.