

Pengaruh Pupuk Organik Cair Kotoran Kambing dan Limbah Kulit Nanas terhadap Pertumbuhan Tanaman Kailan (*Brassica oleracea* L. *Alboglabra*)

Anisa Novita^{1*}, Evie Palenewen², Vandalita M. Rambitan³, Herliani Herliani⁴, Zenia Lutfi Kurniawati⁵

¹⁵ Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman

*Korespondensi penulis: anisanovita101199@gmail.com

Abstract: This research uses waste that is currently quite abundant with waste management that has not been optimised so that it can result in environmental pollution, therefore this research uses animal waste, namely goat manure with household waste, namely pineapple peel as organic fertiliser. The purpose of this study was to determine the effect of liquid organic fertiliser goat manure with pineapple peel waste, as well as to determine and assess the optimal dose for the growth of kailan plants. This type of research uses a group randomised design method with 5 treatments, namely KN₀ (control), KN₁ (15%) KN₂ (30%), KN₃ (45%), KN₄ (60%). The parameters used are plant height (cm), number of leaves (strands), and wet weight (grams) of plants. The results of the observation of Fhitung treatment of plant height in a row of 65.91 (10 HST), 106.42 (20 HST), 205.75 (30 HST) > Ftable 0.05 (3.12), the results of Fhitung number of leaves in a row of 45.22 (10 HST), 22.48 (20 HST), 40.37 (30 HST) > Ftable 0.05 (3.12), and the results of Fhitung wet weight with a value of 119.90 > Ftable 0.05 (3.12). Based on data analysis, there is an effect of liquid organic fertiliser goat manure and pineapple peel on the growth of kailan plants (*Brassica oleracea* L. *Alboglabra*) with a significant concentration of 30%.

Keywords: Liquid Organic Fertiliser, Goat Manure, Pineapple Peel, Kailan (*Brassica Oleracea Alboglabra*)

Abstrak: Penelitian ini menggunakan limbah yang saat ini cukup melimpah dengan pengelolaan limbah yang belum dioptimalkan sehingga dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan oleh sebab itu penelitian ini menggunakan limbah pertanian yaitu kotoran kambing dengan limbah rumah tangga yaitu kulit nanas sebagai pupuk organik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pupuk organik cair kotoran kambing dengan limbah kulit nanas, serta untuk mengetahui dan mengkaji dosis yang optimal untuk pertumbuhan tanaman kailan. Jenis penelitian ini menggunakan metode rancangan acak kelompok dengan 5 perlakuan yaitu KN₀ (kontrol), KN₁ (15%) KN₂ (30%), KN₃ (45%), KN₄ (60%). Parameter yang digunakan yaitu tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), dan berat basah (gram) tanaman. Hasil pengamatan Fhitung perlakuan terhadap tinggi tanaman secara berturut-turut sebesar 65,91 (10 HST), 106,42 (20 HST), 205,75 (30 HST) > F_{tabel} 0,05 (3,12), hasil Fhitung jumlah daun secara berturut-turut sebesar 45,22 (10 HST), 22,48 (20 HST), 40,37 (30 HST) > F_{tabel} 0,05 (3,12), dan hasil Fhitung berat basah dengan nilai 119,90 > F_{tabel} 0,05 (3,12). Berdasarkan analisis data terdapat pengaruh pupuk organik cair kotoran kambing dan kulit nanas terhadap pertumbuhan tanaman kailan (*Brassica oleracea* L. *Alboglabra*) dengan konsentrasi yang signifikan yaitu 30%.

Kata kunci: Pupuk Organik Cair, Kotoran Kambing, Kulit Nanas, Kailan (*Brassica Oleracea Alboglabra*)

PENDAHULUAN

Pertambahan penduduk yang tiap tahun terus menerus meningkat mengakibatkan kebutuhan pangan juga meningkat. Sehingga masyarakat menginginkan kualitas hidup yang baik termasuk makanan dengan gizi baik terutama sayuran, sayuran kaya akan vitamin dan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh hal ini menyebabkan meningkatnya permintaan sayuran. Salah satu sayuran yang dikonsumsi masyarakat yaitu kailan (*Brassica oleracea* L. *Alboglabra*).

Tanaman kailan (*Brassica oleraceae*) merupakan salah satu sayuran famili kubis-kubisan (*Brassicaceae*) yang berasal dari China. Sayuran ini banyak diminati di masyarakat.

Kailan memiliki bentuk daun seperti sawi dan memiliki batang yang cukup tebal. Tanaman kailan mempunyai gizi yang dibutuhkan tubuh manusia seperti protein, mineral dan vitamin. Rasa tanaman kailan (*Brassica oleracea L. Alboglabra*) yang enak membuat kailan menjadi salah satu produk pertanian yang diminati masyarakat.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2020 produksi tanaman kailan mengalami penurunan dari tahun 2017 sebesar 61.133 ton, 2018 sebesar 61.047 ton, kemudian pada tahun 2019 sebesar 59.830 ton. Rendahnya produksi kailan terjadi karena menurunnya kualitas tanah baik sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang disebabkan hilangnya unsur hara didalam tanah (Kumar & Karthika, 2020). Penambahan unsur hara di dalam tanah untuk meningkatkan produksi tanaman kailan dapat dilakukan dengan cara pemberian pupuk organik (Rudiyanto et al., 2023). Untuk itu perlunya budidaya tanaman kailan (*Brassica oleracea Alboglabra*) agar dapat memenuhi permintaan masyarakat. Oleh karena itu penelitian ini menggunakan tanaman kailan (*Brassica oleracea Alboglabra*) sebagai sampel percobaan yang diharapkan dapat membantu dalam meningkatkan produksi tanaman kailan (*Brassica oleracea Alboglabra*).

Usaha untuk memenuhi kebutuhan pangan yang terus meningkat, petani diharuskan memacu hasil pertanian dan usaha yang dilakukan dengan mengelola dan pemupukan pada tanah pertanian (Hasibuan et al., 2022; Marwanti et al., 2023). Untuk meningkatkan produksi pangan yang sehat para petani menggunakan pupuk organik. Pertanian organik menghimpun kepada seluruh petani dan konsumen yang secara serius dan bertanggung jawab menghindari bahan kimia dan pupuk yang bersifat meracuni lingkungan dengan tujuan untuk dapat memperoleh kondisi lingkungan yang sehat. Para petani berusaha untuk menghasilkan produksi tanaman yang berkelanjutan dengan cara memperbaiki kesuburan tanah menggunakan sumber daya alami seperti medaur ulang limbah pertanian. Hasil penelitian Parmila et al. (2022) menunjukkan bahwa apabila pertanian organik dilaksanakan dengan baik maka dengan cepat akan memulihkan tanah yang telah rusak akibat penggunaan bahan kimia pertanian. Hal ini terjadi apabila fauna tanah dan mikroorganisme yang bermanfaat dipulihkan kehidupannya dan kualitas tanah ditingkatkan dengan pemberian bahan organik karena akan terjadi perubahan sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Makaruku et al., 2023).

Pupuk organik dapat berbentuk padat dan berbentuk cair, pupuk organik padat dikenal dengan pupuk kompos atau pupuk kandang sedangkan pupuk organik berbentuk cair dikenal dengan pupuk organik cair (POC). Pupuk organik cair secara sederhana didefinisikan sebagai pupuk organik hasil fermentasi dari beberapa bahan organik. Beberapa ahli mendefinisikan

pupuk organik sebagai pupuk yang berasal dari hewan dan tumbuhan yang telah mengalami fermentasi (Warintan et al., 2021).

Bahan pupuk organik cair yang digunakan dalam pertumbuhan tanaman kailan (*Brassica oleracea Alboglabra*) yaitu kotoran kambing dan kulit nanas. kotoran kambing cukup melimpah dan pengelolaan limbah kotoran kambing belum dioptimalkan masyarakat sebagai alternatif untuk kegiatan pertanian. Untuk itu pembuatan pupuk organik cair kotoran kambing ini menjadi solusi dalam penyediaan pupuk. Hasil dari penelitian Wahab & Wijaya (2024), menyatakan kotoran padat kambing mengandung bahan organik sebanyak 31% dan memiliki kandungan unsur hara yang terdiri dari 69% H₂O, 0,95% N, 0,35% P, 1,00% K. Pada proses pembuatan pupuk cair kotoran kambing perlunya penambahan *Effective Microorganism* 4 (EM4) yang mampu meningkatkan kandungan unsur hara dalam POC kotoran kambing.

Untuk memenuhi kebutuhan nutrisi pada tumbuhan tidak cukup pada nutrisi dari pupuk organik cair kotoran hewan. Menurut (Pangestu et al., 2023) hasil analisis data menunjukkan bahwa kandungan makro dan mikronutrien cukup lengkap namun demikian, dilihat dari kandungan hasil pengukuran N,P dan K, juga rendah. Kondisi tersebut merupakan salah satu kelemahan dari pupuk organik cair dari kotoran hewan. Oleh karenanya, pembuatan pupuk organik dari kotoran hewan ditambah dengan bahan lain, misalkan limbah buah, sayur dan lainnya, yang dapat meningkatkan makro nutrien. Salah satunya pupuk cair dari limbah organik kulit nanas. Hasil penelitian Susi et al. (2018) menyatakan POC limbah kulit nenas mengandung hara yang dibutuhkan tanaman. Adapun hara yang dikandungnya adalah Phosphat (23,63 ppm), Kalium (08,25 ppm), Nitrogen (01,27 %), Calsium (27,55 ppm), Magnesium (137,25 ppm), Natrium (79,52 ppm), Besi (01,27 ppm), Mangan (28,75 ppm), Tembaga (00,17 ppm), Seng (00,53 ppm) dan Organik karbon (03,10 %).

Berdasarkan permasalahan di atas, peneliti memiliki keinginan meneliti pengaruh pupuk organik cair kotoran kambing dan limbah kulit nanas terhadap tanaman kailan (*Brassica oleracea Alboglabra*) yang dimana kedua pupuk tersebut memiliki kandungan unsur hara yang berfungsi sangat baik bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pertumbuhan dan perkembangan merupakan salah satu materi dalam mata pelajaran biologi. Pada penelitian ini mengaitkan mata pelajaran biologi yang berhubungan dengan prosedur penelitian dalam bentuk praktikum dengan percobaan mengamati proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Dengan kegiatan praktikum tersebut siswa dan siswi diharapkan dapat memahami salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.

Berdasarkan pemaparan di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian terkait yaitu pengaruh pupuk organik cair kotoran kambing dan limbah kulit nanas terhadap pertumbuhan tanaman kailan (*Brassica oleracea Alboglabra*) (Sebagai Penunjang Praktikum Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Bensamar, Kelurahan Loa Ipuh Darat, Kecamatan Tenggarong, Kabupaten Kutai Kartanegara. Pengambilan data dilakukan sebanyak 3 kali selama 1 bulan yaitu pada 10-HST (hari setelah tanam), 20-HST (hari setelah tanam), dan 30-HST (hari setelah tanam). Lokasi penelitian dipilih dengan pertimbangan yang sesuai untuk tujuan penelitian ini. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 taraf perlakuan termasuk kontrol. Terdapat 5 perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu KN0 (kontrol), KN1 (15%), KN2 (30%), KN3 (45%), dan KN4 (60%). Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), dan berat basah (gram) tanaman.

Populasi dalam penelitian ini adalah tanaman kailan (*Brassica oleracea Alboglabra*) yang diberi perlakuan pupuk organik cair. Sampel diambil dari populasi tersebut sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan. Penelitian ini memiliki dua jenis variabel, yaitu variabel bebas dan terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi pupuk organik cair kotoran kambing dan limbah kulit nanas (0%, 15%, 30%, 45%, 60%), sedangkan variabel terikatnya adalah Pertumbuhan tanaman kailan (*Brassica oleracea Alboglabra*) yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah tanaman. Perlakuan dan ulangan dalam penelitian ini terepresentasikan pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Perlakuan dan Ulangan

Ulangan (U)	Perlakuan (P)				
	KN ₀	KN ₁	KN ₂	KN ₃	KN ₄
U ₁	KN ₀ U ₁	KN ₁ U ₁	KN ₂ U ₁	KN ₃ U ₁	KN ₄ U ₁
U ₂	KN ₀ U ₂	KN ₁ U ₂	KN ₂ U ₂	KN ₃ U ₂	KN ₄ U ₂
U ₃	KN ₀ U ₃	KN ₁ U ₃	KN ₂ U ₃	KN ₃ U ₃	KN ₄ U ₃
U ₄	KN ₀ U ₄	KN ₁ U ₄	KN ₂ U ₄	KN ₃ U ₄	KN ₄ U ₄
U ₅	KN ₀ U ₅	KN ₁ U ₅	KN ₂ U ₅	KN ₃ U ₅	KN ₄ U ₅

Keterangan:

K = pupuk kotoran kambing

N = limbah kulit nanas

U₁ = ulangan ke-1

U₂ = ulangan ke-2

U₃ = ulangan ke-3

U₄ = ulangan ke-4

U₅ = ulangan ke-5

KN₀ = perlakuan dengan konsentrasi 0% (0 ml POC+ 1000 ml air)

KN₁ = perlakuan dengan konsentrasi 15% (150 ml POC + 850 ml air)

KN₂ = perlakuan dengan konsentrasi 30% (300 ml POC + 700 ml air)

KN₃ = perlakuan dengan konsentrasi 45% (450 ml POC + 550 ml air)

KN₄ = perlakuan dengan konsentrasi 60% (600 ml POC + 400 ml air)

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain meteran untuk mengukur tinggi tanaman, kamera handphone untuk dokumentasi, botol plastik dan botol semprotan untuk penyimpanan dan aplikasi pupuk, serta blender untuk mencacah kulit nanas. Bahan-bahan yang digunakan meliputi benih kailan (*Brassica oleracea Alboglabra*), kotoran kambing, kulit nanas, air, gula merah, dan EM4. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode acak untuk memastikan representativitas sampel terhadap populasi tanaman kailan yang diteliti. Prosedur pengambilan sampel dilakukan dengan cermat dan teliti. Data yang terkumpul akan dianalisis menggunakan analisis statistik inferensial, seperti Analisis Varian (ANOVA), untuk mengevaluasi pengaruh konsentrasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman kailan. Selain itu, dilakukan juga uji lanjutan seperti uji Duncan untuk melihat perbedaan antar perlakuan secara lebih spesifik. Analisis data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak statistik seperti SPSS untuk mendapatkan hasil yang akurat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Bensamar, Kelurahan Loa Ipuh Darat, Kecamatan Tenggarong, Kabupaten Kutai Kartanegara, dengan pengambilan data dilakukan sebanyak tiga kali selama satu bulan pada 10-HST, 20-HST, dan 30-HST. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk organik cair dari kotoran kambing dan limbah kulit nanas terhadap pertumbuhan tanaman kailan (*Brassica oleracea Alboglabra*) serta menentukan dosis optimal untuk penggunaan pupuk tersebut. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah helai daun, dan berat basah (g), dengan pemberian pupuk organik cair pada konsentrasi 15%, 30%, 45%, dan 60%, serta perlakuan kontrol yang hanya menggunakan air.

1. Tinggi Tanaman

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur pengaruh berbagai konsentrasi pupuk organik cair dari kotoran kambing dan kulit nanas terhadap tinggi tanaman kailan (*Brassica oleracea Alboglabra*) pada umur 10, 20, dan 30 hari setelah tanam (HST). Pengamatan dilakukan pada lima ulangan dengan perlakuan KN₀ (kontrol), KN₁ (15% konsentrasi), KN₂ (30% konsentrasi), KN₃ (45% konsentrasi), dan KN₄ (60% konsentrasi). Hasil

pengukuran dan analisis data disajikan dalam tabel 2,3, dan 4 di bawah ini.

Tabel 2. Rata-rata Tinggi Tanaman Kailan pada 10,20, dan 30 HST

Perlakuan	10 HST (cm)	20 HST (cm)	30 HST (cm)
KN0	4,23	8,82	12,87
KN1	6,24	12,17	16,90
KN2	8,57	19,21	29,00
KN3	7,77	17,54	26,15
KN4	7,87	18,10	27,15

Tabel 3. Hasil ANOVA Tinggi Tanaman Kailan pada 10,20, dan 30 HST

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhitung	Ftabel 0,05
10 HST				
Perlakuan	60,25	15,06	65,91	3,12
Galat	4,57	0,23		
Total	64,82			
20 HST				
Perlakuan	6149,74	99,81	106,42	3,12
Galat	18,76	0,94		
Total	6168,50			
30 HST				
Perlakuan	1006,21	251,55	205,75	3,12
Galat	24,45	1,22		
Total	1030,66			

Tabel 4. Hasil Uji BNT Tinggi Tanaman Kailan pada 10,20, dan 30 HST

Perlakuan	Rata-Rata	KN0	KN1	KN2	KN3	KN4
10 HST						
KN0	4,23	-	2,01*	4,34*	3,54*	3,64*
KN1	6,24	-	-	2,33*	1,53*	1,63*
KN2	8,57	-	-	-	0,80*	0,70*
KN3	7,77	-	-	-	-	0,10
KN4	7,87	-	-	-	-	-
20 HST						
KN0	8,82	-	3,35*	10,38*	8,72*	9,28*
KN1	12,17	-	-	7,03*	5,37*	5,93*
KN2	19,21	-	-	-	1,66*	1,10
KN3	17,54	-	-	-	-	0,56
KN4	18,10	-	-	-	-	-
30 HST						
KN0	12,87	-	4,03*	16,13*	13,28*	14,28*
KN1	16,90	-	-	12,10*	9,25*	10,25*
KN2	29,00	-	-	-	2,85*	1,85*
KN3	26,15	-	-	-	-	1,00
KN4	27,15	-	-	-	-	-

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa perlakuan KN2 (30% konsentrasi) memberikan hasil tertinggi dengan rata-rata 8,57 cm. Analisis ANOVA menunjukkan Fhitung (65,91) > Ftabel (3,12), yang berarti pupuk organik cair berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman. Uji BNT menunjukkan perbedaan signifikan antara KN0 dengan semua perlakuan lainnya. Pada 20 HST, perlakuan KN2 kembali memberikan hasil tertinggi dengan rata-rata 19,21 cm. ANOVA menunjukkan Fhitung (106,42) > Ftabel (3,12), mengindikasikan pengaruh signifikan dari perlakuan pupuk. Uji BNT mengonfirmasi perbedaan signifikan antara KN0 dengan semua perlakuan lainnya, serta antara beberapa perlakuan lainnya. Pada 30 HST, tinggi tanaman tertinggi juga dicapai oleh perlakuan KN2 dengan rata-rata 29,00 cm. Hasil ANOVA menunjukkan Fhitung (205,75) > Ftabel (3,12), yang berarti pupuk organik cair berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman. Uji BNT mengonfirmasi perbedaan signifikan antara KN0 dengan semua perlakuan lainnya, serta beberapa perbedaan signifikan antar perlakuan.

2. Jumlah Daun

Pengamatan jumlah daun tanaman kailan dilakukan pada 10, 20, dan 30 hari setelah tanam (HST) dengan berbagai perlakuan pupuk organik cair dari kotoran kambing dan kulit nanas. Data jumlah daun tanaman kailan dan hasil analisis data diuraikan pada tabel 5,6, dan 7 sebagai berikut:

Tabel 5. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Kailan pada 10,20, dan 30 HST

Perlakuan	10 HST (cm)	20 HST (cm)	30 HST (cm)
KN0	5,27	7	8,26
KN1	6	8,33	10,27
KN2	7,53	10,73	12,8
KN3	7,4	9,33	11,6
KN4	7,4	9,33	11,47

Tabel 6. Hasil ANOVA Jumlah Daun Tanaman Kailan pada 10,20, dan 30 HST

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhitung	Ftabel 0,05
10 HST				
Perlakuan	21,1	5,27	45,22	3,12
Galat	2,33	0,12		
Total	23,43	5,39		
20 HST				
Perlakuan	38,31	9,58	22,48	3,12
Galat	8,52	0,43		
Total	46,83	10,01		
30 HST				
Perlakuan	58,88	14,72	40,37	3,12
Galat	7,29	0,36		
Total	66,17	15,08		

Tabel 7. Hasil Uji BNT Jumlah Daun Tanaman Kailan pada 10,20, dan 30 HST

Perlakuan	Rata-Rata	KN0	KN1	KN2	KN3	KN4
10 HST						
KN0	5,27	-	0,73*	2,26*	2,13*	2,13*
KN1	6	-	-	1,53*	1,4*	1,4*
KN2	7,53	-	-	-	0,13	0,13
KN3	7,4	-	-	-	-	0
KN4	7,4	-	-	-	-	-
20 HST						
KN0	7	-	1,33*	3,73*	2,33*	2,33*
KN1	8,33	-	-	1,33*	3,73*	2,33*
KN2	10,73	-	-	-	1,33*	3,73*
KN3	9,33	-	-	-	-	1,33*
KN4	9,33	-	-	-	-	-
30 HST						
KN0	8,26	-	2*	4,53*	3,33*	3,2*
KN1	10,27	-	-	2,53*	1,33*	1,2*
KN2	12,8	-	-	-	1,2*	1,33*
KN3	11,6	-	-	-	-	0,13
KN4	11,47	-	-	-	-	-

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi pupuk organik cair dari kotoran kambing dan kulit nanas secara signifikan meningkatkan jumlah daun tanaman kailan pada 10, 20, dan 30 hari setelah tanam. Perlakuan dengan konsentrasi yang lebih tinggi (KN2, KN3, KN4) secara konsisten menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan dengan kontrol (KN0) dan perlakuan dengan konsentrasi lebih rendah (KN1). Uji ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan tersebut signifikan, dan uji BNT mengonfirmasi bahwa perbedaan jumlah daun antara beberapa perlakuan memang nyata. Dengan demikian, penggunaan pupuk organik cair dari kotoran kambing dan kulit nanas dapat dianjurkan untuk

meningkatkan jumlah daun tanaman kailan, dengan perlakuan optimal yang dapat disesuaikan tergantung pada kebutuhan spesifik budidaya.

3. Berat Basah Tanaman

Hasil penelitian ini menunjukkan berat basah tanaman kailan (*Brassica oleracea* *Alboglabra*) pada saat panen. Tabel 8,9, dan 10 menampilkan hasil perhitungan rata-rata dan analisis data dari berat basah tanaman untuk masing-masing perlakuan.

Tabel 5. Rata-rata Berat Basah Kailann pada Saat Panen

Perlakuan	Rata-Rata
KN0	44,67
KN1	105,00
KN2	191,33
KN3	159,33
KN4	183,33

Tabel 6. Hasil ANOVA Rata-rata Berat Basah Kailann pada Saat Panen

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	FHitung	FTabel ($\alpha = 0,05$)
Perlakuan	73.284,71	18.321,18	119,90	3,12
Galat	3.056,07	152,8		
Total	76.340,78	18.473,98		

Tabel 7. Hasil Uji BNT Rata-rata Berat Basah Kailann pada Saat Panen

Perlakuan	Rata-Rata	KN0	KN1	KN2	KN3	KN4
KN0	45,07	-	56,13*	152,2*	104,6*	126,73*
KN1	101,2	-	-	96,07*	48,47*	70,6*
KN2	197,27	-	-	-	47,6*	25,47*
KN3	149,67	-	-	-	-	22,13*
KN4	171,8	-	-	-	-	-

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam berat basah tanaman kailan (*Brassica oleracea* *Alboglabra*) antara perlakuan yang diberikan. Analisis ANOVA menegaskan bahwa pupuk organik cair kotoran kambing dan kulit nanas memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan berat basah tanaman kailan. Nilai FHitung yang jauh lebih besar dari Ftabel ($119,90 > 3,12$ pada taraf signifikansi 5%) menunjukkan bahwa variasi dalam perlakuan memiliki dampak yang nyata. Selain itu, hasil uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf signifikansi 5% mengungkapkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara beberapa pasangan perlakuan. Misalnya, perbedaan yang signifikan antara perlakuan tanpa pupuk organik cair kotoran kambing dengan perlakuan yang menggunakan pupuk organik cair kotoran kambing konsentrasi 15%, 30%, 45%, dan 60%, serta perbedaan antara konsentrasi pupuk organik cair kotoran kambing tersebut. Oleh karena itu, temuan ini memberikan konfirmasi bahwa pemilihan dan konsentrasi pupuk organik cair kotoran kambing dapat secara signifikan mempengaruhi pertumbuhan berat basah tanaman kailan.

Pengamatan terhadap tinggi tanaman kailan (*Brassica oleracea* *Alboglabra*) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk organik cair yang terdiri dari kotoran kambing dan kulit nanas pada berbagai perlakuan secara signifikan meningkatkan tinggi tanaman pada umur 10, 20, dan 30 hari setelah tanam. Tanaman yang diberi perlakuan pupuk organik cair menunjukkan

pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi perlakuan, yang cenderung lebih pendek dan mengalami kekurangan nutrisi. Berdasarkan penelitian Hairuddin & Edial (2019), hal ini disebabkan oleh kemampuan pupuk organik cair dalam menyediakan unsur hara esensial seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk proses pertumbuhan. Nitrogen, misalnya, berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman, termasuk batang dan cabang, sehingga tanaman kailan yang diberi pupuk organik cair tumbuh lebih tinggi dan lebih sehat.

Lebih lanjut, ketersediaan unsur hara yang memadai dalam pupuk organik cair memungkinkan tanaman kailan untuk mengoptimalkan proses fotosintesis dan metabolisme, yang pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan tinggi tanaman. Pupuk organik cair dari kotoran kambing dan kulit nanas tidak hanya memberikan nutrisi yang cukup, tetapi juga memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Menurut Triadiawarman et al. (2022), tanaman akan tumbuh optimal ketika unsur hara tersedia dalam jumlah yang cukup.

Pengamatan parameter jumlah daun pada tanaman kailan (*Brassica oleracea* Alboglabra) bertujuan untuk mengukur pengaruh perlakuan pupuk organik cair kotoran kambing dan kulit nanas terhadap pertumbuhan tanaman tersebut. Berdasarkan analisis sidik ragam pada umur 10, 20, dan 30 hari setelah tanam, ditemukan bahwa perlakuan tersebut berpengaruh nyata dalam meningkatkan jumlah daun tanaman kailan, ditunjukkan oleh Fhitung yang lebih besar dari Ftabel pada semua perlakuan. Menurut Putra & Ratnawati (2019), peranan unsur nitrogen (N) sebagai komponen klorofil sangat penting karena bertambahnya N dalam tanah berasosiasi dengan pembentukan klorofil di daun, sehingga meningkatkan proses fotosintesis yang memacu pertumbuhan jumlah daun. Selain itu, peranan fosfor (P) sebagai komponen esensial adenosine diphosphate (ADP) dan adenosine triphosphate (ATP) yang berperan penting dalam fotosintesis dan penyerapan ion juga turut mendukung peningkatan jumlah daun.

Pengamatan berat basah tanaman kailan (*Brassica oleracea* L. Alboglabra) dilakukan dengan menimbang menggunakan timbangan digital pada umur 10, 20, dan 30 hari setelah tanam. Berdasarkan analisis sidik ragam, penggunaan pupuk organik cair dari kotoran kambing dan kulit nanas menunjukkan pengaruh signifikan dalam meningkatkan berat basah tanaman kailan, ditandai dengan Fhitung yang lebih besar dari Ftabel pada semua perlakuan. Menurut Jumrani & Bhatia (2020) dan Nie et al. (2021), berat tanaman sangat dipengaruhi oleh proses fotosintesis yang melibatkan daun, di mana jumlah daun yang lebih banyak meningkatkan fotosintesis sehingga menghasilkan lebih banyak fotosintat dan massa tanaman bertambah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa pupuk organik cair dari kotoran kambing dan kulit nanas secara signifikan mempengaruhi pertumbuhan kailan (*Brassica oleracea Alboglabra*), yang dibuktikan melalui analisis statistik dengan F_{hitung} yang lebih besar dari F_{tabel} pada berbagai parameter pertumbuhan tanaman. Dosis optimal yang ditemukan adalah 30% konsentrasi pupuk. Implikasi dari penelitian ini menunjukkan potensi penggunaan pupuk organik cair ini dalam pertanian sebagai alternatif pupuk kimia, yang juga membantu mengendalikan limbah organik. Disarankan agar masyarakat dan petani mengaplikasikan pupuk ini pada tanaman mereka. Penelitian selanjutnya dianjurkan untuk mengeksplorasi dosis yang lebih tinggi dari pupuk organik cair ini untuk melihat pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman kailan.

DAFTAR PUSTAKA

- Hairuddin, R., & Edial, A. A. (2019). Pengaruh pemberian pupuk organik cair kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman seledri (*Apium graveolens L.*). *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 7(1), 97–106.
- Hasibuan, A., Nasution, S. P., Yani, F. A., Hasibuan, H. A., & Firzah, N. (2022). Strategi peningkatan usaha tani padi sawah untuk meningkatkan perekonomian masyarakat desa. *ABDIKAN: Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Sains Dan Teknologi*, 1(4), 477–490.
- Jumrani, K., & Bhatia, V. S. (2020). Influence of different light intensities on specific leaf weight, stomatal density, photosynthesis, and seed yield in soybean. *Plant Physiology Reports*, 25, 277–283.
- Kumar, K. S. A., & Karthika, K. S. (2020). Abiotic and biotic factors influencing soil health and/or soil degradation. *Soil Health*, 145–161.
- Makaruku, M. H., Wattimena, A. Y., Tanasale, V. L., & Goo, N. (2023). Optimalisasi penerapan pertanian organik bagi petani di Negeri Haria Kecamatan Saparua Kabupaten Maluku Tengah. *HIRONO: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 45–53.
- Marwanti, M., Adi, S. H., Sosiawan, H., Sarwani, M., Irianto, G., & Wahab, M. I. (2023). Disrupsi sistem produksi padi nasional: Mampukah Indonesia memenuhi kebutuhan beras di tahun 2045? *Jurnal Triton*, 14(2), 403–421.
- Nie, J., Li, Z., Zhang, Y., Zhang, D., Xu, S., He, N., Zhan, Z., Dai, J., Li, C., & Li, W. (2021). Plant pruning affects photosynthesis and photoassimilate partitioning in relation to the yield formation of field-grown cotton. *Industrial Crops and Products*, 173.
- Pangestu, W. B., Nurjasmi, R., & Wahyuningrum, M. A. (2023). Respon pertumbuhan tanaman sawi samhong (*Brassica juncea L.*) terhadap pupuk organik cair limbah rumah tangga. *Jurnal Ilmiah Respati*, 14(1), 87–97.

- Parmila, I. P., Suardike, P., & Prabawa, P. S. (2022). Kajian pertanian organik dalam upaya menyusun kebijakan pembangunan pertanian yang berkelanjutan di Kabupaten Buleleng. *Jurnal Pertanian Agros*, 24(3), 1156–1169.
- 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.
- Rudiyanto, R., Sugiono, D., & Agustini, R. (2023). Respon pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleracea* L.) varietas New Veg-Gin akibat pemberian limbah baglog dan pupuk organik cair. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(11), 517–528.
- Susi, N., Surtinah, S., & Rizal, M. (2018). Pengujian kandungan unsur hara pupuk organik cair (POC) limbah kulit nenas. *Fakultas Pertanian, Universitas Lancang Kuning*, 14(2), 46–51.
- Triadiawarman, D., Aryanto, D., & Krisbiyantoro, J. (2022). Peran unsur hara makro terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium cepa* L.). *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Kehutanan*, 21(1), 27–32.
- Wahab, U., & Wijaya, A. A. (2024). Effectiveness of applying organic and inorganic fertilizers on the growth and yield of shallots (*Allium ascalonicum* L.) in acid soil conditions. *Journal of Agronomy Science*, 1(1), 1–12.
- Warintan, S. E., Purwaningsih, P., & Tethool, A. (2021). Pupuk organik cair berbahan dasar limbah ternak untuk tanaman sayuran. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(6), 1465–1471.