Agroekotek View
Jurnal Penelitian Pertanian Agroekoteknologi
Vol. 9 Issue 1, Maret 2026
E-ISSN: 2715-4815

Pengaruh Perbedaan Lama Inkubasi Tanah yang Diaplikasi Kotoran Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi

The Effect Of Differences In Incubation Duration Of Soil Applied With Chicken Manure On The Growth And Yield Of Mustard Plants

Muhammad Ramadani Ilmiawan*, Noorkomala Sari, Riza Adrianoor Saputra

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia

**Corresponding author's email: muhammadramadaniilmiawan2001@gmail.com*

Received: 2 Januari 2026; Revised: 3 Februari 2026; Approved: 14 Maret 2026

How to Cite: Ilmiawan, M. R., Sari, N., & Saputra, R. A. (2026). *Pengaruh perbedaan lama inkubasi tanah yang diaplikasi kotoran ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi*. *Agroekotek View*, Vol(No), halaman 28-44.

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of chicken manure incubation times on the growth and yield of mustard greens, as well as the optimal incubation time for mustard greens. The study was designed using a Completely Randomized Design (CRD). It consisted of five treatments and four replications, resulting in 20 experimental units. The five treatments were: H_0 = no incubation (control)/0 days, H_1 = incubation for 3 days, H_2 = incubation for 7 days, H_3 = incubation for 11 days, and H_4 = incubation for 15 days. The experiment was conducted at the Greenhouse of the Agroecotechnology Department, Faculty of Agriculture, Lambung Mangkurat University, Banjarbaru, from February 2025 to April 2025.
The results showed that the incubation period for chicken manure affected changes in soil chemical properties such as organic carbon, available phosphorus, available potassium, and pH. However, the incubation period did not affect most growth parameters, such as leaf number and leaf width. A 7-day incubation period (D2) provided the best results for several parameters, namely plant height and fresh weight, although it did not achieve the optimal growth characteristics of the Shinta F1 variety.
.

Copyright © 2026 Agroekotek View. All rights reserved.

Keywords:
Incubation, chicken manure fertilizer, growth, yield, mustard greens (Brassica juncea L.)

Pendahuluan

tanah. Saat ini kebanyakan masih menggunakan pupuk anorganik. Penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus dapat membuat tanah menjadi Tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan komoditas sayuran yang banyak di konsumsi dan memiliki prospek yang baik untuk di budidayakan di Kalimantan Selatan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2023), produksi sawi di Kalimantan Selatan pada tahun 2018 sebanyak 2.375 t kemudian mengalami penurunan pada tahun 2019 dengan produksi sebanyak 1.357 t, pada tahun 2020 meningkat dibandingkan tahun sebelumnya dengan produksi sebanyak 1.447 t, namun pada tahun 2021 dan 2022 produksinya mengalami penurunan lagi pada tahun 2021 sebanyak 1.441 t dan pada tahun 2022 sebanyak 1.220 t. Menurunnya produksi sawi ini menyebabkan permintaan pasar tidak mampu

terpenuhi. Permintaan sawi yang tidak terpenuhi menyebabkan harga sawi semakin meningkat.

Produksi sawi yang rendah di tahun 2022 ini diduga disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah rendahnya kesuburan tanah. Secara umum jenis tanah di Banjarbaru didominasi oleh tanah podsolik 63,82% (RPIJM Kota Banjarbaru, 2016). Jenis tanah podsolik merah kuning (ultisol) tersebar di seluruh Kecamatan Cempaka dan sebagian kecil ada di Landasan Ulin dan Banjarbaru Selatan, tanah ultisol ini memiliki sifat yang lembab, mudah hanyut oleh hujan dan tingkat kesuburan yang kurang (Saputra *et al.* 2023). Daksina *et al.* (2021) menyatakan tanah ultisol memiliki pH masam yaitu 5,0, Al-dd rendah, KTK yang rendah, P-total sangat rendah, K-total rendah, dan C-organik sedang.

Terkait dengan beberapa permasalahan di atas, maka salah satu upaya untuk meningkatkan budidaya sawi di Kalimantan Selatan adalah dengan pemupukan. Pemberian pupuk merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kesuburan keras dan terdegredasi sehingga dapat menurunkan hasil panen (Priambodo *et al*., 2019), Maka alternatif lain adalah dengan menggunakan pupuk organik. Pupuk organik merupakan pupuk yang ramah lingkungan, meningkatkan daya tahan air, memperbaiki permeabilitas, meningktakan KTK (Kapasitas Tukar Kation), memperbaiki struktur tanah (Kusumawati, 2021). Salah satu bahan yang dijadikan pupuk organik adalah pupuk kotoran ayam. Kotoran ayam khususnya ayam pedaging sendiri tersedia cukup melimpah di Kalimantan Selatan. Menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Selatan (2022), populasi ayam pedaging di Kalimantan Selatan tahun 2022 adalah 95.677.629 ekor sangat banyak dibandingkan populasi ayam kampung yaitu 9.762.058 ekor dan populasi ayam petelur yaitu 6.458.218. Ayam pedaging dengan bobot rata-rata 1,27 kg menghasilkan kotoran harian sebanyak 104 gram (Haryanto *et al.,*2023)

Pupuk kotoran ayam memiliki kadar hara N dan P yang relatif tinggi dari pupuk kotoran hewan lainnya. Kadar hara ini dipengaruhi oleh jenis pakan serta dalam kotoran ayam tersebut tersebut tercampur dengan sisa-sisa makanan ayam yang dapat menumbangkan tambahan hara. Selain itu pupuk kotoran ayam juga mengandung unsur hara mikro seperti tembaga (Cu), seng (Zn), molybdenum (Mo) dan besi (Fe) (Susanti *et al.* 2008 dalam Wedhu *et al.* 2021). Pupuk kotoran ayam memiliki kandungan bahan organik seperti N sebesar 3,22 %, P sebesar 9,34%, K sebesar 0,218%, serta C-Organik sebesar 13,11% (Shafira, 2022). Hasanah & Anitasari (2021) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pemanfaatan pupuk organik kotoran ayam menghasilkan pengaruh nyata pada tinggi tanaman, jumlah dan lebar daun serta berat saat panen tanaman sawi dengan dosis 400 gram per *polybag*. Meskipun pupuk kotoran ayam ini memiliki kandungan lebih tinggi dari kotoran hewan lain, namun kekurangannya seperti sifat pupuk organik pada umumnya yang memiliki waktu penguraiannya lama, unsur hara akan dilepas secara perlahan-lahan dalam jangka panjang tentunya tidak mampu memenuhi tanaman berumur pendek seperti sawi (Muhsin, 2011). Pemberian pupuk organik kotoran ayam 10 t ha^{-1} mampu meningkatkan pH tanah tukungan sebesar 29%, pertambahan tinggi tanaman sawi sebesar 34% serta berat basah tanaman sawi sebesar 9% dibandingkan dengan penggunaan pupuk anorganik (Heiriyani *et al*., 2022).

Untuk memaksimalkan penguraian bahan organik agar siap diserap tanaman maka perlu dilakukan inkubasi tanah dengan pupuk kotoran ayam. Inkubasi bertujuan agar reaksi bahan organik dan tanah dapat berjalan dengan baik. Inkubasi dilakukan untuk memberikan kesempatan mikroorganisme untuk berkembang dan bermetabolisme untuk menguraikan kandungan bahan organik menjadi senyawa-senyawa anorganik yang nantinya akan diserap oleh tanaman (Jama *et al.,* 2000).

Hasil-hasil penelitian mengenai peran inkubasi pupuk kotoran ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman telah banyak dilakukan. Pada penelitian Sarjiyah (2014)

didapatkan kotoran ayam dengan inkubasi selama 15 hari mampu menghasilkan jumlah daun terbanyak pada tanaman padi varietas Mentik Wangi. Yandi *et al*. (2016) dalam penelitiannya menyatakan bahwa perlakuan kompos kotoran ayam dengan lama waktu inkubasi 30 hari menghasilkan jumlah daun terbanyak, tongkol terpanjang, diameter tongkol terbesar, berat 100 biji terberat, serta berat kering berangkasan terberat terhadap tanaman jagung dibandingkan inkubasi 10 dan 20 hari. Semakin lama waktu proses inkubasi maka semakin banyak kesempatan bagi mikroba untuk menguraikan bahan organik (Yuniwati *et al.,* 2012 *dalam* Yandi *et al*., 2016).

Berdasarkan beberapa hasil penelitian di atas, inkubasi pupuk kotoran ayam memberikan pengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan mengingat lahan di Kalimantan Selatan khususnya di Banjarbaru memiliki karakteristik yang khas dengan jenis tanah ultisol yang memiliki kesuburan yang rendah, sehingga diduga pengaruh lama inkubasi ini nantinya akan mampu meningkatkan hasil produksi sawi pada tanah ultisol, Pertumbuhan dan hasil penelitiannya akan menambah informasi mengenai respon tanaman sawi terhadap perbedaan lama inkubasi pupuk kotoran ayam dengan media tanam tanah ultisol di Kalimantan Selatan.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan dari bulan Februari 2025 hingga April 2025, bertempat di Rumah Kaca Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru.

Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan pada penelitian ini adalah benih tanaman sawi Varietas Shinta F1, kotoran ayam, kertas label, tanah, *polybag* ukuran 35 x 35 cm, timbangan, karung, gembor, *pot tray*, penggaris, alat tulis, kamera/HP.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal. Faktor yang diteliti adalah lama waktu inkubasi (H) yang terdiri atas lima perlakuan sebagai berikut :

H_0 = Tanpa inkubasi (kontrol)/ 0 hari
H_1 = Inkubasi 3 hari
H_2 = Inkubasi 7 hari
H_3 = Inkubasi 11 hari
H_4 = Inkubasi 15 hari

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali, sehingga diperoleh 20 satuan percobaan

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan kotoran ayam. Kotoran ayam yang digunakan adalah yang sudah matang/ siap diaplikasikan ke tanaman, disiapkan sebanyak 50 kg diambil dari peternakan ayam kawasan Cindai Alus, Kabupaten Banjar.

Persiapan media tanam. Persiapan media tanam dimulai dengan menyiapkan *polybag* ukuran 35 cm x 35 cm yang diisi dengan tanah *top soil* sebanyak 3 kg dan kotoran ayam sebanyak 12,605 g *polybag*$^{-1}$ (setara dengan 10 t ha^{-1}) (Saputra & Sari, 2021). Pengisian media tanam ke dalam *polybag* dilakuan sesuai dengan perlakuan pada penelitian yaitu 15 hari, 11 hari, 7 hari, 3 hari, dan 0 hari (kontrol) sebelum dilakukan penanaman sawi. Pengisian dilakukan sebanyak 4 *polybag* setiap perlakuan pada hari yang telah ditentukan dalam matriks waktu aplikasi pupuk organik kotoran ayam (Tabel 1).

Penyemaian benih sawi. Penyemaian benih sawi dengan cara membuat media semai berupa campuran tanah dengan pupuk organik kotoran ayam dengan perbandingan 1:1. Kemudian media semai diletakkan di *pot tray* yang berisi 40 sekat. Media semai disiram dengan air sumur secukupnya dan benih ditaburkan sebanyak 40 butir di atas media semai dengan setiap sekat diisi 1 butir benih. Kemudian diletakkan di tempat yang teduh. Penyemaian dilakukan saat satu hari setelah dilakukan penyiapan media tanam inkubasi selama 11 hari (H_3). Benih di semai selama 10 hari hingga menjadi bibit yang siap untuk di pindah tanam (Jumar *et al*., 2023). Bibit siap dipindah tanam saat bibit sudah memiliki 2 helai daun (Zalukhu *et al*., 2023).

Inkubasi. Tanah diinkubasi di dalam *polybag* setelah diberi kotoran ayam. *Polybag* yang sudah diberikan perlakuan dijaga kelembabannya dengan dilakukan penyiraman setiap pagi hari. *Polybag* berisi tanah *top soil* ultisol sebanyak 3 kg dan pupuk organik kotoran ayam sebanyak 12,605 g *polybag*$^{-1}$, lalu dilakukan inkubasi selama 15 hari, inkubasi selama 11 hari, inkubasi selama 7 hari, inkubasi selama 3 hari, dan tanpa inkubasi (0 hari). Pada pencampuran yang dilakukan di hari terakhir (tanpa inkubasi) langsung dilakukan penanaman bibit sawi pada semua media tanam yang sudah diinkubasi pada hari-hari sebelumnya.

Uji sifat kimia tanah. Uji sifat kimia tanah dengan mengambil 25 g tanah setiap ulangan pada perlakuan yang sama, kemudian tanah tersebut dikompositkan menjadi 1 sampel untuk dianalisis pH, N-total, P-tersedia, K-tersedia, dan C-organik. Pengambilan sampel untuk diuji sifat kimia tanahnya dilakukan tepat di akhir masa inkubasi (sebelum dilakukan penanaman bibit sawi).

Penanaman bibit sawi. Bibit sawi umur 10 hari setelah semai, siap ditanam di *polybag*. Bibit yang ditanam adalah bibit yang bebas dari penyakit, pertumbuhan seragam serta sudah memiliki daun sebanyak 2 helai. Media tanam di *polybag* diberi lubang sedalam 2 cm untuk pembenaman. Setelah bibit ditanam kemudian disiram air sumur secara merata. Jika ada yang tidak tumbuh atau mati sebelum 7 hari setelah pindah tanam, maka perlu dilakukan penyulaman dengan bibit tanaman baru dengan umur bibit yang sama. Oleh karena itu, perlu disiapkan cadangan bibit sawi untuk penyulaman.

Pemeliharaan. Pemeliharaan meliputi penyiraman, penyiangan, pengendalian hama. Penyiraman dilakukan dari awal tanam hingga memasuki masa panen. Penyiraman dilakukan setiap pagi dan sore hari kecuali saat musim hujan dilakukan hanya 1 hari atau tidak dilakukan penyiraman. Penyiangan dilakukan apabila ditemukan gulma di media tanam. Pengendalian hama utama dapat dilakukan dengan disemprotkan insektisida biologi (Turex WP) (Rizali *et al*., 2021).

Panen. Panen sawi dilakukan dengan cara mencabut seluruh tanaman beserta akarnya. Umur panen tanaman sawi adalah 30 hari setelah tanam.

Analisis Data

Data hasil pengamatan akan diuji kehomogenannya dengan uji Barlett. Data yang telah homogen akan dilanjutkan dengan analisis ragam ANOVA terhadap variabel-variabel yang diamati pada selang kepercayaan 95%. Jika analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata terhadap variabel-variabel yang diamati, maka dilakukan analisis lanjut untuk mencari perlakuan terbaik menggunakan uji DMRT pada level kesalahan 5%. Analisis ini menggunakan program statistik komputer dengan aplikasi GenStat 12ed

Hasil dan Pembahasan

Sifat Kimia Tanah

Sifat kimia tanah yang diamati pada penelitian ini meliputi kadar pH tanah, N-total, P-tersedia, K-tersedia, dan C-organik. Sampel tanah yang diambil ada 1 sampel dalam setiap perlakuan. Analisis kandungan kimia tanah dilakukan di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. Tabel 2 menyajikan hasil analisis kimia tanah sebelum dilakukan penanaman bibit sawi.

Tabel 2. Hasil analisis tanah yang diberi perlakuan lama inkubasi kotoran ayam

No.	Perlakuan	C-organik (%)	N-total (%)	P_2O_5-tersedia (ppm)	K-dd (me $100g^{-1}$)	pH
1.	H_0	0,26	0,06	2,59	0,08	5,86
2.	H_1	0,45	0,06	94,80	0,32	6,17
3.	H_2	0,71	0,08	95,28	0,27	6,35
4.	H_3	0,39	0,06	6,33	0,10	6,56
5.	H_4	0,32	0,06	13,47	0,17	6,27

Keterangan: H_0 (Tanpa inkubasi); H_1 (Inkubasi selama 3 hari); H_2 (Inkubasi selama 7 hari); H_3 (Inkubasi selama 11 hari); H_4 (Inkubasi selama 15 hari)

Tabel 2 menunjukkan perubahan sifat kimia tanah dengan waktu inkubasi pupuk Tabel 2 menunjukkan perubahan sifat kimia tanah dengan waktu inkubasi pupuk kotoran ayam yang berbeda. Kadar C-organik, nitrogen (N), fosfat tersedia (P_2O_5), kalium (K-dd), dan pH tanah dikategorikan berdasarkan kriteria Eviati *et al.* (2023). Kandungan C-organik seluruh perlakuan H_1,H_2,H_3 dan H_4 berada pada kategori sangat rendah, dengan kisaran 0,26-0,71. Kandungan nitrogen (N) seluruh perlakuan berada pada kategori rendah, dengan kisaran 0,06–0,08%. Kandungan P_2O_5 tersedia pada perlakuan H_1 dan H_2 termasuk kategori sangat tinggi 94–95 ppm, sedangkan H_4 berada pada kategori sedang dan H_0 pada kategori rendah. Kandungan K-dd tanah menunjukkan perlakuan H_1, H_2 dan H_3, H_0, H_4 termasuk kategori rendah. Nilai pH tanah pada semua perlakuan berada pada kategori netral hingga agak masam, dengan kisaran 5,86–6,56. Perlakuan H_3 memiliki pH tertinggi (6,56) yang termasuk kategori mendekati netral, sedangkan H_0 (5,86) masih termasuk agak masam.

Berdasarkan dari hasil analisis Tabel 2, kandungan C-organik pada perlakuan H_2 mencapai 0,71%, sedangkan perlakuan H_0 hanya mencapai 0,26%. Peningkatan ini terjadi karena proses dekomposisi bahan organik selama inkubasi yang menyebabkan bahan organik lebih mudah terurai oleh mikroorganisme. Bahan organik berperan dalam pembentukan struktur tanah, penyediaan kation, dan sumber energi bagi mikroba. Hal ini sejalan dengan Yulina *et al*. (2016) yang menyatakan bahwa penambahan pupuk organik meningkatkan kadar C-organik tanah, perlakuan H_3 (11 hari) dan H_4 (15 hari), kandungan C-organik mengalami penurunan. Penurunan ini disebabkan oleh kematangan pupuk yang terlalu matang, sehingga bahan organik telah mengalami mineralisasi sempurna. Menurut Mikola (2024), pupuk kandang ayam yang sudah matang menyebabkan mikroorganisme mendekomposisi dengan sempurna sehingga bahan organik cepat termineralisasi dan mengakibatkan C-organik menurun. Penurunan C-organik juga dapat disebabkan karena bahan organik yang diberikan mempengaruhi perombakan bahan organik menjadi senyawa sederhana (anorganik) sehingga kadar C-organik menurun.

Kandungan nitrogen relatif konstan pada 0,06% hampir semua perlakuan, kecuali perlakuan H_2 yang mencapai 0,08%. Kenaikan ini menunjukkan bahwa inkubasi selama 7 hari mendorong proses mineralisasi nitrogen secara lebih optimal. Nitrogen sangat

penting dalam sintesis protein, enzim, dan klorofil tanaman. Menurut Mikola (2024), unsur N merupakan unsur esensial dengan tingkat ketersediaan yang rendah di dalam tanah, karena mudah hilang melalui proses penguapan dan pencucian yang kemudian akan mengalami proses mineralisasi yaitu konversi nitrogen oleh mikroorganisme dari nitrogen organik (protein dan senyawa amonia) menjadi bentuk anorganik (NH_4^+ dan NO_3^-) sehingga menjadi tersedia untuk diserap oleh tanaman.

Peningkatan paling signifikan terjadi pada kandungan fosfat tersedia. Hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan H_2 yaitu 95,28 ppm meningkat drastis dari 2,59 ppm pada perlakuan H_0. Pada kriteria sifat kimia tanah kandungan fosfat tersedia pada perlakuan H_2 masuk kriteria sangat tinggi. Pupuk kotoran ayam dikenal kaya fosfor, dan proses inkubasi memungkinkan pelarutan fosfat organik menjadi bentuk tersedia. Menurut Mikola (2024), penguraian bahan organik menghasilkan asam humat dan asam fulvat sehingga P yang terikat dapat dilepaskan dan menjadi tersedia dalam tanah. Selain itu, pupuk kotoran ayam secara alami kaya akan unsur fosfor (P) sehingga lebih banyak fosfor (P) yang tersedia untuk dilepaskan ke dalam tanah selama proses dekomposisi.
Kalium tersedia tertinggi terdapat pada perlakuan H_1 (0,32 me $100g^{-1}$), namun pada kriteria penilaian sifat tanah, nilai ini masuk dalam kriteria rendah. Hal ini menunjukkan bahwa inkubasi singkat mampu melepaskan kalium lebih cepat ke tanah. Namun setelah inkubasi lebih panjang, kandungan K menurun karena kemungkinan terjadi fiksasi kalium oleh mineral liat atau pencucian. Menurut Mikola (2024) Pemberian bahan organik seperti pupuk kandang ayam dapat meningkatkan ketersediaan hara K, hal ini karena pupuk kandang mengandung K yang tinggi sehingga ketersediaan K juga tinggi.
Nilai pH tanah meningkat dari 5,86 pada H_0 menjadi lebih dari 6 pada seluruh perlakuan. Perlakuan H_3 menghasilkan pH tertinggi (6,56) dan termasuk kategori netral. Peningkatan pH ini terjadi karena bahan organik mengandung senyawa basa yang mampu menetralkan kemasaman tanah. Menurut Mikola (2024), tingkat kemasaman tanah sangat dipengaruhi oleh tingkat kematangan bahan organik. Semakin matang bahan organik, semakin besar pengaruhnya dalam meningkatkan pH tanah.

Tinggi Tanaman

Dari uji kehomogenan pada variabel tinggi tanaman dinyatakan homogen pada semua perlakuan. Gambar 1 menyajikan tinggi tanaman sawi dengan perlakuan lama inkubasi pupuk kotoran ayam. Perlakuan lama inkubasi pupuk kotoran ayam menunjukkan pengaruh terhadap tinggi tanaman sawi pada umur 3 MST dan 4 MST.

	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
H0	3,78	6,43	8,27 a	12,27 a
H1	4,38	7,58	9,20 a	18,03 b
H2	4,80	7,80	12,75 b	18,20 b
H3	4,15	6,00	7,43 a	13,53 a
H4	3,95	6,38	7,93 a	15,03 ab

Keterangan: H_0 (Tanpa inkubasi); H_1 (Inkubasi selama 3 hari); H_2 (Inkubasi selama 7 hari); H_3 (Inkubasi selama 11 hari); H_4 (Inkubasi selama 15 hari). Garis pada diagram garis merupakan standar eror (n=4). Huruf yang sama pada waktu pengamatan tidak berbeda antar perlakuan berdasarkan uji DMRT pada taraf (5)

Gambar 1. Rata-rata tinggi tanaman sawi yang diaplikasikan lama inkubasi kotoran ayam selama 4 MST

Berdasarkan data yang ditampilkan pada Gambar 2 di atas, terdapat peningkatan tinggi tanaman sawi selama masa penelitian. Dari tinggi tanaman tertinggi umur 4 MST (Gambar 2) diperoleh pada perlakuan H_3 (Inkubasi selama 7 hari) sebesar 18,20 cm dan hasil rata-rata terendah diperoleh pada perlakuan H_0 (Inkubasi selama 0 hari) yaitu 12,27 cm. Terdapat perbedaan di 3 MST yaitu H_2 dengan tinggi tanaman 12,75 cm dibandingkan H3 7,43 cm dengan selisih 5,32 cm dan terdapat perbedaan di 4 MST yaitu H_2 dengan tinggi tanaman 18,20 cm dibandingkan H0 12,27 cm dengan selisih 5,93 cm.

Hasil analisis ragam (ANOVA) pada pengamatan tinggi tanaman menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh signifikan pada umur 3 MST dan 4 MST, sedangkan pada umur 1 MST dan 2 MST tidak berpengaruh signifikan (Lampiran 12). Terdapat perbedaan di 3 MST yaitu H_2 berbeda nyata dengan perlakuan H_0, H_1, H_3, H_4. Umur 4 MST memiliki perbedaan nyata H_2 dan H_1 dengan H_0 dan H_3, pada perlakuan H_4 tidak berbeda nyata antara semua perlakuan. Rata-rata tinggi tanaman sawi (Gambar 2) berkisar antara 3,78-4,80 cm (1 MST); 6,38-7,80 cm (2 MST); 7,43-12,75 cm (3 MST); 12,27-18,20 cm (4 MST).

Seperti ditunjukkan pada Gambar 2, tinggi tanaman sawi terbaik pada umur 1–4 MST terdapat pada perlakuan H_2. Hal ini berkaitan dengan meningkatnya ketersediaan nitrogen dalam tanah, yang tercermin dari kandungan N-total tertinggi sebesar 0,08% dibandingkan perlakuan lainnya. Nitrogen merupakan unsur hara esensial yang berperan dalam pembentukan asam amino, protein, dan klorofil, sehingga mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman, khususnya pemanjangan batang dan perkembangan daun. Inkubasi pupuk kotoran ayam selama 7 hari memungkinkan proses mineralisasi nitrogen berlangsung optimal, sehingga nitrogen tersedia dalam bentuk yang mudah diserap tanaman. Ketersediaan nitrogen yang cukup meningkatkan aktivitas

pembelahan dan pemanjangan sel, yang berdampak pada peningkatan tinggi tanaman, terutama pada fase pertumbuhan aktif 3–4 MST.

Perlakuan tanpa inkubasi (H_0), kandungan nitrogen yang tersedia relatif rendah karena pupuk kotoran ayam belum mengalami dekomposisi yang sempurna, sehingga pelepasan nitrogen berlangsung lebih lambat. Kondisi ini menyebabkan pertumbuhan tinggi tanaman kurang optimal dibandingkan perlakuan H_2. Sementara itu, pada perlakuan dengan lama inkubasi lebih panjang (H_3 dan H_4), meskipun pupuk telah terdekomposisi lebih lanjut, diduga terjadi kehilangan nitrogen melalui volatilisasi atau imobilisasi oleh mikroorganisme tanah, sehingga ketersediaan nitrogen bagi tanaman menjadi berkurang.

Tinggi tanaman ini menunjukkan bahwa proses inkubasi berperan penting dalam memperbaiki ketersediaan unsur hara, terutama nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), yang sangat diperlukan dalam fase vegetatif tanaman. Proses dekomposisi yang berlangsung selama inkubasi memungkinkan bahan organik dalam kotoran ayam diurai menjadi bentuk yang lebih mudah diserap oleh akar. Namun, ketika masa inkubasi terlalu singkat, unsur hara belum sepenuhnya tersedia karena sebagian besar nitrogen masih terikat dalam bentuk amonium (NH_4^+) yang belum siap dimanfaatkan tanaman. Sebaliknya, inkubasi yang terlalu lama dapat menurunkan efektivitas pupuk karena kehilangan unsur volatil seperti nitrogen ke udara. Oleh sebab itu, masa inkubasi menengah umumnya berkisar antara dua hingga tiga minggu diduga menjadi periode paling efektif dalam mendukung pertumbuhan tinggi tanaman sawi pada umur 4 MST.

Hasil ini konsisten dengan teori dekomposisi bahan organik yang menegaskan bahwa proses mineralisasi selama inkubasi meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Widowati (2004) dalam Bhoki *et al*. (2021) menjelaskan bahwa lamanya waktu pembusukan pupuk bergantung pada tingkat dekomposisi bahan dan kondisi lingkungannya, di mana kotoran ayam membutuhkan waktu cukup lama agar terurai sempurna. Kandungan nitrogen yang tinggi dalam kotoran ayam baru dapat dimanfaatkan setelah proses inkubasi selesai, karena pada tahap awal dekomposisi unsur ini masih berada dalam bentuk senyawa organik kompleks. Dengan demikian, peningkatan tinggi tanaman yang diamati dalam penelitian ini mengindikasikan bahwa lama inkubasi yang tepat mampu mempercepat proses mineralisasi dan meningkatkan penyerapan unsur hara oleh tanaman. Temuan tersebut memperlihatkan hubungan yang kuat antara proses biokimia dalam tanah dan performa pertumbuhan vegetatif sawi.

Perbandingan hasil penelitian ini dengan penelitian terdahulu menunjukkan hubungan yang saling memperkuat. Bhoki *et al*. (2021) menemukan bahwa pemberian pupuk kandang ayam tanpa inkubasi belum memberikan pengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman sawi, tetapi berpengaruh nyata terhadap bobot segar. Perbedaan ini menunjukkan bahwa tanpa proses inkubasi, pupuk belum terdekomposisi sempurna sehingga unsur haranya belum siap diserap tanaman. Sebaliknya, hasil penelitian Maryam *et al*. (2015) menunjukkan bahwa pupuk kandang ayam justru memberikan pertumbuhan tinggi tanaman tertinggi dibandingkan pupuk sapi dan kompos karena kandungan nitrogen, fosfat, dan kalium yang lebih tinggi. Dengan adanya proses inkubasi dalam penelitian ini, unsur-unsur tersebut menjadi lebih tersedia, sehingga efektivitas pupuk meningkat signifikan dan memperkuat hasil yang dilaporkan oleh Maryam *et al*. (2015).

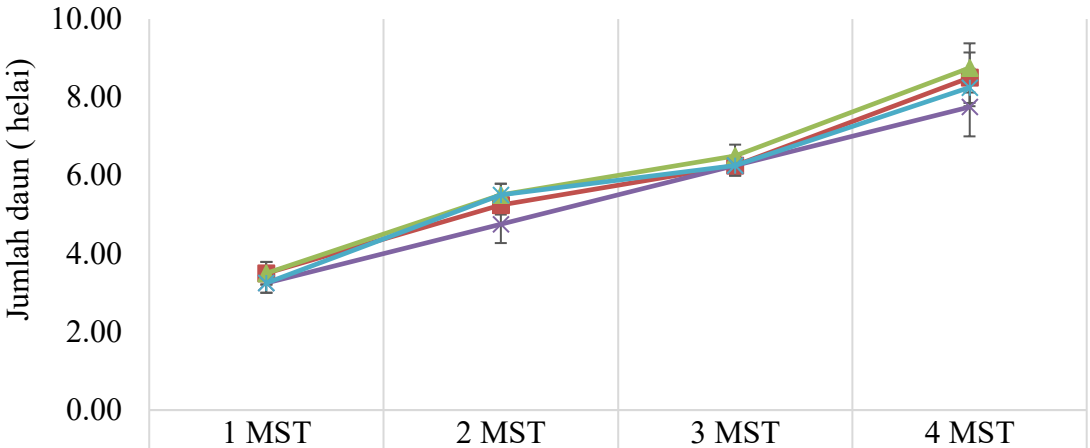
Selain itu, penelitian Detuage *et al*. (2023) menemukan bahwa penggunaan kotoran ayam tanpa pengomposan atau inkubasi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sawi. Hal ini mempertegas bahwa pupuk mentah bersifat belum matang dan dapat menimbulkan efek toksik akibat kandungan amonia yang tinggi. Maka, hasil penelitian Anda menunjukkan arah yang berbeda namun saling melengkapi, karena

adanya perlakuan inkubasi yang mempercepat proses penguraian bahan organik. Sementara itu, Mulyana *et al*. (2024) pada penelitian terhadap tanaman selada melaporkan bahwa dosis menengah pupuk kandang ayam memberikan pertumbuhan terbaik dibanding dosis tinggi atau rendah. Keterkaitan ini menunjukkan bahwa baik lama inkubasi maupun dosis aplikasi yang moderat memberikan hasil optimal karena mampu menjaga keseimbangan ketersediaan hara tanpa menyebabkan kejenuhan tanah atau kehilangan unsur penting.

Dengan mempertimbangkan seluruh hasil dan pembahasan, hipotesis penelitian dapat diterima sepenuhnya. Lama waktu inkubasi terbukti memengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman sawi, dan terdapat periode inkubasi optimum yang memberikan hasil tertinggi. Faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan perlakuan ini meliputi tingkat dekomposisi bahan organik, aktivitas mikroorganisme, kondisi suhu dan kelembaban selama inkubasi, serta tekstur tanah. Penelitian ini memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan budidaya hortikultura berkelanjutan melalui pemanfaatan pupuk organik yang lebih efisien. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa proses inkubasi pupuk kandang ayam tidak hanya meningkatkan ketersediaan hara, tetapi juga menciptakan sistem pertanian yang lebih ramah lingkungan, efisien, dan berkelanjutan untuk mendukung pertumbuhan tanaman sawi secara optimal.

Jumlah Daun

Dari uji kehomogenan pada variabel jumlah daun dinyatakan homogen pada semua perlakuan. Gambar 2 menyajikan lebar daun tanaman sawi dengan lama inkubasi pupuk kotoran ayam. Perlakuan lama inkubasi pupuk kotoran ayam menunjukkan tidak berpengaruh terhadap lebar daun tanaman sawi pada umur 1 MST, 2 MST, 3 MST dan 4 MST.



	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
H1	3.50	5.25	6.25	8.50
H2	3.50	5.50	6.50	8.75
H3	3.25	4.75	6.25	7.75
H4	3.25	5.50	6.25	8.25

Keterangan: H_0 (Tanpa inkubasi); H_1 (Inkubasi selama 3 hari); H_2 (Inkubasi selama 7hari); H_3 (Inkubasi selama 11 hari); H_4 (Inkubasi selama 15 hari). Garis pada diagram garis merupakan standar eror (n=4). Huruf yang sama pada waktu pengamatan tidak berbeda antar perlakuan berdasarkan uji DMRT pada taraf (5)

Gambar 2. Rata-rata jumlah daun sawi yang diaplikasikan lama inkubasi kotoran ayam selama 4 MST

Berdasarkan yang ditampilkan pada Gambar 3 di atas, menunjukkan bahwa terdapat peningkatan jumlah daun tanaman sawi selama masa penelitian. Dari hasil rata-rata (Gambar 3) diketahui bahwa hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan H_2 (Inkubasi selama 7 hari) sebesar 8,75 helai dan hasil rata-rata terendah diperoleh pada perlakuan H_0 (Tanpa inkubasi) yaitu 6,75 helai.

Hasil analisis ragam (ANOVA) pada pengamatan jumlah daun menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak berpengaruh nyata pada 1 MST, 2 MST, 3 MST, 4 MST (Lampiran 13) Rata- rata jumlah dauh sawi (Gambar 3) berkisar antara 3-4 helai (1 MST), 5-6 helai (2 MST), 6-7 helai (3 MST), 6-10 helai (4 MST).

Hal ini mengidentifikasikan bahwa perbedaan lama inkubasi tidak cukup menimbulkan variasi ketersediaan hara, khususnya nitrogen (N), yang merupukan unsur utama dalam pembentukan daun. Hal ini diduga kotoran ayam yang digunakan sudah mengalami dekomposisi sehingga kandungan hara yang tersedia relatif sama perlakuan, sehingga jumlah daun antar perlakuan hampir sama.

Peningkatan jumlah daun pada semua perlakuan dengan nilai tertinggi dicapai oleh perlakuan H_2 (inkubasi selama 7 hari) yaitu 8,75 helai, dan nilai terendah pada perlakuan H_0 (tanpa inkubasi) yaitu 6,75 helai. Peningkatan jumlah daun ini berkaitan erat dengan kondisi kimia tanah yang terbentuk akibat proses inkubasi pupuk kotoran ayam. Secara umum, perlakuan H_2 menunjukkan pengaruh yang paling optimal terhadap sifat kimia tanah, terutama pada parameter C-organik (0,71%), P_2O_5 tersedia (94,80 ppm), dan K-dd (0,32 me $100g^{-1}$). Ketiga parameter ini memiliki peranan penting dalam merangsang pertumbuhan daun pada tanaman.

C-organik mempunyai peranan penting dalam menunjang kesuburan tanah. Kandungan organik juga menjadi salah satu faktor penentu kualitas tanah mineral, dimana semakin tinggi kandungan C-organik toral maka semakin baik pula kualitas tanah mineral tersebut. Bahan organik tanah berperan penting dalam memperbaiki sifat fisik tanah, meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman (Kamisah & Kartika, 2024). Perlakuan H_2 memiliki kandungan C-organik tertinggi (0,71%), yang memberikan kontribusi besar terhadap pertumbuhan daun karena memfasilitasi penyerapan nutrisi oleh akar secara efisien karena struktur tanah yang baik. Fosfor sangat dibutuhkan pada fase vegetatif awal karena mengandung pembentukan akar dan perkembangan jaringan tanaman. Kandungan P_2O_5 yang tinggi (95,80 ppm) pada H_2 akan mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman seperti jumlah daun (Amelia *et al*., 2021). Hal ini menjelaskan kenapa jumlah daun tertinggi terdapat pada perlakuan H_2.

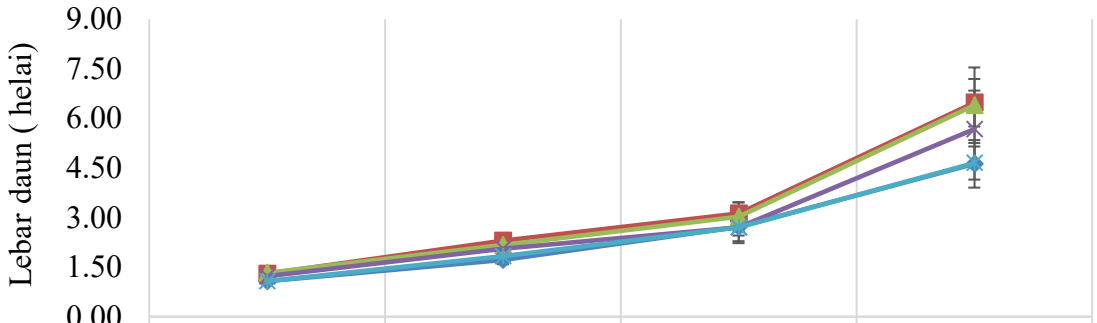
Kalium berperan penting dalam proses fotosintesis dan transportasi hasil fotosintesis ke organ tanaman, termasuk daun. Kalium tersedia pada perlakuan H_2 (0,27 me 100 g^{-1}) merupakan tertinggi kedua setelah perlakuan H_1, sehingga juga mampu mendukung perkembangan daun. pH tanah yang mendekati netral (6,35) pada perlakuan H_2 menciptakan kondisi yang ideal bagi ketersediaan unsur hara makro seperti N, P, dan K. pH tanah antara 6-7 merupakan kondisi optimal untuk aktivitas mikroorganisme tanah dan penyerapan hara oleh tanaman, yang secara tidak langsung memengaruhi peningkatan jumlah daun. Sejalan dengan Trisnawati *et al*. (2022) yang menyatakan unsur hara mudah diserap oleh akar tanaman pada pH antara 6-7, karena pada pH ini sebagian besar unsur hara mudah larut dalam air. Selain itu, ketersediaan P optimal juga terjadi pada tanah dengan pH antara 6-7. Mikroorganisme dan perakaran tanaman mampu melarutkan fosfat dan mengubahnya sehingga mudah tersedia bagi tanaman. Nilai N-total tampak sama pada semua perlakuan (0,06%), peningkatan jumlah daun pada perlakuan H_2 tetap signifikan karena nitrogen lebih efektif tersedia yaitu 0,08% ketika disertai oleh kondisi tanah yang mendukung (tingkat organik tinggi dan pH mendekati netral). Nitrogen yang cukup berperan penting dalam mendorong

pertumbuhan tanaman secara keseluruhan terutama pada daun. Nitrogen berperan penting dalam dalam pembentukan sel, jaringan dan organ tanaman (Amelia *et al*., 2021).

Perlakuan inkubasi pupuk kotoran ayam dengan tanah selama 7 hari (perlakuan H_2) adalah yang paling optimal dalam mendukung pertumbuhan jumlah daun tanaman sawi. Hal ini dipengaruhi oleh kombinasi peningkatan unsur hara (C-organik, P dan K tersedia), serta kondisi pH tanah yang ideal yang semuanya berperan penting dalam mendukung proses fisiologis pembentukan daun.

Lebar Daun

Dari uji kehomogenan pada variabel lebar daun dinyatakan homogen pada semua perlakuan. Gambar 3 menyajikan lebar daun tanaman sawi dengan perlakuan lama inkubasi kotoran ayam. Perlakuan lama inkubasi pupuk kotoran ayam menunjukkan tidak berpengaruh terhadap lebar daun tanaman sawi pada umur 1 MST ,2 MST, 3 MST dan 4 MST.



	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
H0	1.08	1.73	2.73	4.63
H1	1.30	2.30	3.13	6.48
H2	1.33	2.18	3.03	6.40
H3	1.23	2.05	2.70	5.68
H4	1.08	1.83	2.70	4.65

Keterangan: H_0 (Tanpa inkubasi); H_1 (Inkubasi selama 3 hari); H_2 (Inkubasi selama 7 hari); H_3 (Inkubasi selama 11 hari); H_4 (Inkubasi selama 15 hari). Garis pada diagram garis merupakan standar eror (n=4). Huruf yang sama pada waktu pengamatan tidak berbeda antar perlakuan berdasarkan uji DMRT pada taraf (5)

Gambar 3. Rata-rata lebar daun sawi yang yang diaplikasikan lama inkubasi kotoran ayam selama 4 MST

Berdasarkan data yang ditampilkan pada gambar 2 di atas, menunjukkan bahwa terdapat peningkatan lebar daun tanaman sawi selama masa penelitian. Dari hasil rata-rata (Gambar 4) diketahui bahwa hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan H_1 umur 4 MST (Inkubasi selama 3 hari) sebesar 6,48 cm dan hasil rata-rata terendah diperoleh pada perlakuan H_0 (tanpa inkubasi) yaitu 4,63 cm.

Hasil analisis ragam (ANOVA) pada pengamatan lebar daun sawi menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak berpengaruh nyata pada 1 MST, 2 MST, 3 MST, 4 MST (Lampiran 14). Rata- rata lebar dauh sawi (Gambar 4) berkisar antara 1,08-1,33 cm (1 MST), 1,73-2,30 cm (2 MST), 2,70-3,13 cm (3 MST), 4,63-6,48 cm (4 MST)

Hal ini mengidentifikasikan bahwa perbedaan lama inkubasi tidak cukup menimbulkan variasi ketersediaan unsur hara, khususnya nitrogen (N) dan kalium (K), yang merupakan unsur hara penting dalam pembentukan jaringan daun. Selama kebutuhan minimum hara tercukupi, daun sawi tetap dapat berkembang dengan ukuran relatif sama, karena faktor genetik dan kondisi lingkungan (intensitas cahaya, air, dan suhu) lebih dominan memengaruhi lebar daun. Hal ini diperkuat oleh Saraswati *et al*. (2022), ketersediaan hara dalam daun (seperti N, P, K) dan lingkungan yang mendukung fotosintesis adalah faktor utama pembentuk pertumbuhan vagetatif dan ukuran daun, lebih dari pada sekedar bentuk fisik bahan organik.

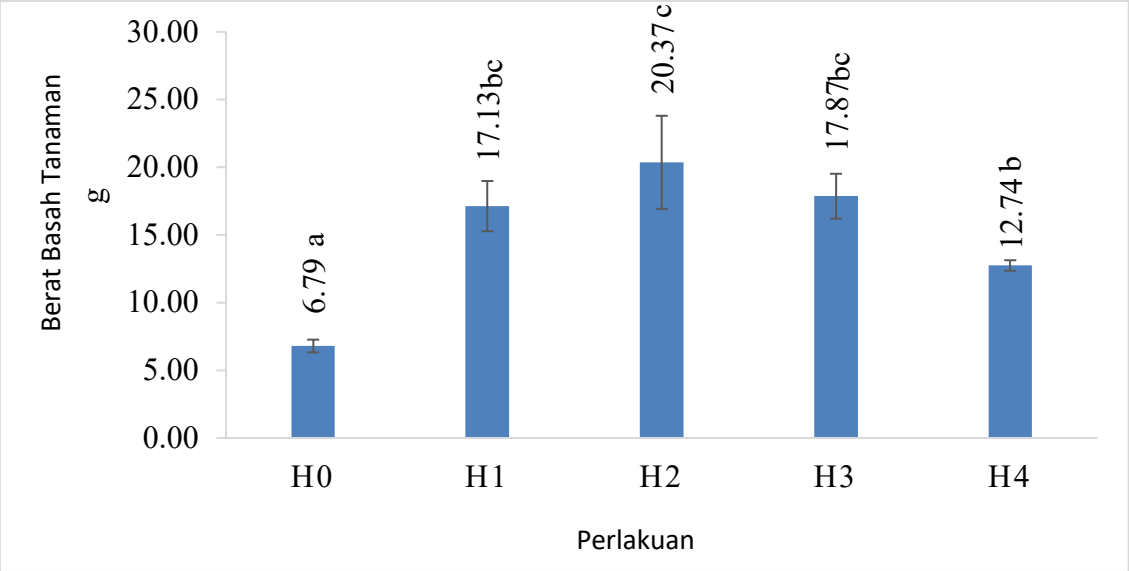
Rata-rata lebar daun tanaman sawi mengalami peningkatan secara konsisten dari 1 MST hingga minggu ke 4 MST. Pada perlakuan tanpa inkubasi (H_0), lebar daun meningkat dari 1,08 cm menjadi 4,63 cm di minggu keempat. Namun, perlakuan H_2 (inkubasi selama 7 hari) menunjukkan peningkatan lebar daun paling tinggu, yakni 6,48 cm di 4 MST.

Lebar daun merupakan indikator penting dari fotosintesis dan pertumbuhan tanaman. Menurut Munawar (2018), ketersediaan unsur hara makro seperti fosfor (P), nitrogen (N), dan kalium (K) sangat menentukan pertumbuhan daun karna unsur-unsur tersebut berperan dalam pembentukan klorofil, metabolisme energi, serta transportasi nutrisi. Ketersediaan P yang tinggi pada H_2 berperan penting dalam pembentukan sel baru dan pemanjangan daun, sedangkan kandungan N membantu dalam sintesis protein dan klorofil, sehingga meningkatkan area daun secara langsung.

Selain itu, kadar C-organik yang tinggi juga berperan penting dalam menunjang kesuburan tanah sehingga tanaman dapat tumbuh dengan optimal (Kamisah & Kartika, 2024). Dengan demikian, lebar daun yang meningkat secara signifikan pada perlakuan H_2 tidak hanya dipengaruhi oleh ketersediaan hara, tetapi juga oleh perbaikan sifat fisik dan kimia tanah. Tanah dengan pH mendekati netral seperti pada perlakuan H_2 (6,35) juga mendukung ketersediaan maksimum unsur hara. Menurut Trisnawati *et al*. (2022) unsur hara mudah diserap oleh akar tanaman pada pH antara 6-7 (netral). Artinya perlakuan H_2 memberikan kombinasi yang paling ideal dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara dan menunjang peningkatan lebar daun tanaman sawi.

Berat Basah Tanaman

Dari uji kehomogenan pada variabel berat basah dinyatakan homogen pada semua perlakuan. Gambar 4 menyajikan berat basah tanaman sawi dengan lama inkubasi pupuk kotoran ayam. Perlakuan lama inkubasi pupuk kotoran ayam menunjukkan pengaruh terhadap berat basah tanaman sawi pada pada perlakuan H_0, H_1,H_2, H_3, dan H_4.



Keterangan: H_0 (Tanpa inkubasi); H_1 (Inkubasi selama 3 hari); H_2 (Inkubasi selama 7 hari); H_3 (Inkubasi selama 11 hari); H_4 (Inkubasi selama 15 hari). Garis diatas diagram batang merupakan standar eror (n=4). Taraf yang sama menunjukkan tidak berbeda antar perlakuan berdasarkan uji DMRT pada taraf (5).

Gambar 4. Rata-rata berat basah sawi yang yang diaplikasikan lama inkubasi kotoran ayam selama 4 MST

Berdasarkan hasil pengamatan pada Gambar 5, terdapat perbedaan berat basah yaitu H_2 dengan berat basah 20,37 g dibandingkan H_0 dengan berat basah 6,79 g dengan selisih 13,58 g. Pola pertumbuhan ini memperlihatkan bahwa masa inkubasi 7 hari merupakan periode paling efektif dalam menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pembentukan jaringan vegetatif dan biomassa. Berat basah terendah justru ditemukan pada perlakuan tanpa inkubasi (H_0) maupun inkubasi yang terlalu lama (H_3 dan H_4), menandakan adanya batas optimal dalam proses dekomposisi pupuk. Inkubasi yang terlalu singkat belum mampu melepaskan unsur hara dalam bentuk yang tersedia, sedangkan inkubasi berlebihan dapat menurunkan kadar nitrogen akibat volatilisasi atau pencucian hara. Pola ini menunjukkan bahwa respon tanaman terhadap pupuk organik sangat bergantung pada keseimbangan antara aktivitas mikroba dekomposer dan ketersediaan hara di dalam tanah.

Secara fisiologis, peningkatan berat basah tanaman terbaik terdapat pada perlakuan H_2 dengan nilai 20,37 g. Hal ini diduga dikarenakan proses mineralisasi hara berlangsung secara optimal. Unsur hara yang tersedia dalam jumlah cukup mampu mendukung pertumbuhan daun dan batang, sehingga meningkatkan akumulasi biomassa segar tanaman sawi. Unsur hara seperti C-organik, N, P_2O_5, dan K-dd yang terbentuk dalam jumlah cukup berperan penting dalam mendukung pembentukan protein, klorofil, serta jaringan fotosintetik baru pada tanaman sawi. Hal ini tercermin pada perlakuan H_2 (inkubasi 7 hari) yang memiliki kandungan C-organik sebesar 0,71%, tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya, serta menghasilkan berat basah tanaman tertinggi sebesar 20,37 g tanaman^{-1}. Tingginya kandungan C-organik pada perlakuan H_2 menunjukkan bahwa proses dekomposisi pupuk kotoran ayam berlangsung secara optimal, sehingga mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologis tanah. Peningkatan C-organik berkontribusi terhadap meningkatnya kapasitas tanah dalam menahan air dan menyediakan unsur hara, terutama nitrogen yang berperan langsung dalam pembentukan klorofil dan peningkatan aktivitas fotosintesis. Proses fotosintesis yang berlangsung lebih efektif akan meningkatkan akumulasi biomassa segar, yang tercermin pada tingginya berat basah tanaman sawi.

Hasil penelitian ini memperkuat hipotesis pertama dan kedua bahwa lama waktu inkubasi berpengaruh terhadap hasil tanaman sawi dan terdapat periode terbaik yang menghasilkan berat basah tertinggi. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian Lake *et al*. (2025) pada tanaman sawi yang menunjukkan bahwa waktu inkubasi 7 hari menghasilkan pertumbuhan tinggi dan berat segar tertinggi. Periode tersebut dianggap sebagai fase di mana pupuk kandang ayam telah mengalami dekomposisi sempurna dan kandungan haranya mencapai titik optimum bagi penyerapan tanaman. Ketika inkubasi melebihi 7 hari, terjadi penurunan ketersediaan nitrogen akibat menurunnya aktivitas mikroorganisme serta terjadinya volatilisasi amonia. Hal ini mempertegas bahwa durasi inkubasi yang ideal bukan hanya bergantung pada jenis bahan organik, tetapi juga pada intensitas mikrobiologis tanah dan kondisi lingkungan tempat proses berlangsung.

Penelitian terdahulu juga memberikan dukungan empiris terhadap temuan ini. Bhoki *et al*. (2021) menemukan bahwa pemberian pupuk kandang ayam dengan dosis optimum 60 ton ha^{-1} memberikan pengaruh sangat nyata terhadap berat segar sawi hijau (*Brassica juncea* L.), menunjukkan bahwa nitrogen dan fosfor dari kotoran ayam berperan besar dalam pembentukan biomassa. Walaupun penelitian Bhoki *et al*. menyoroti dosis, bukan lama inkubasi, prinsip dasarnya tetap relevan, yaitu efektivitas pupuk kandang sangat ditentukan oleh tingkat ketersediaan hara hasil dekomposisi. Begitu pula, Maryam *et al*. (2015) melaporkan bahwa pupuk kandang ayam memiliki rasio C/N rendah dan kandungan N, P, serta K yang tinggi, menjadikannya sumber nutrisi paling efisien bagi tanaman daun seperti caisim dan pakcoy.

Dengan demikian, peningkatan berat basah sawi pada perlakuan inkubasi optimum menegaskan bahwa kotoran ayam yang telah mengalami proses inkubasi sedang berada pada kondisi kematangan hara terbaik. Pupuk tersebut tidak hanya memperkaya kandungan nitrogen dan fosfor, tetapi juga memperbaiki struktur tanah, meningkatkan aerasi, serta menambah kapasitas tukar kation pada tanah ultisol yang umumnya miskin bahan organik. Inkubasi yang cukup lama menghasilkan pupuk yang lebih stabil dan aman bagi tanaman, sekaligus mendukung aktivitas fotosintesis dan pembentukan jaringan biomassa secara maksimal. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mendukung teori mineralisasi bahan organik dan selaras dengan hasil penelitian terdahulu, yang menekankan pentingnya pengaturan waktu inkubasi sebagai strategi untuk meningkatkan efisiensi pupuk organik. Oleh karena itu, penerapan waktu inkubasi yang tepat dapat menjadi langkah penting dalam sistem pertanian berkelanjutan untuk mengoptimalkan hasil tanaman sawi di lahan marginal seperti tanah ultisol.

Kesimpulan

Lama waktu inkubasi kotoran ayam (H_0 = tanpa inkubasi/0 hari, H_1 = inkubasi 3 hari, H_2 = inkubasi 7 hari, H_3 = inkubasi 11 hari, H_4 = inkubasi 15 hari) tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman umur 1 MST dan 2 MST, jumlah daun, serta lebar daun. Namun, berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 3 MST dan 4 MST serta berat basah tanaman sawi.Lama inkubasi kotoran ayam selama 7 hari (H_2) merupakan perlakuan yang paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi, ditandai dengan nilai tertinggi pada tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah tanaman. Kondisi ini didukung oleh meningkatnya kandungan C-organik (0,71%), N-total (0,08%), P_2O_5 (95,28 ppm), dan K-dd (0,27 me 100 g^{-1}) yang menunjukkan bahwa inkubasi selama 7 hari mampu menyediakan unsur hara secara optimal bagi tanaman sawi

Daftar Pustaka

Amelia, E., Setyawati, E. R. & Putra, D. P. (2021). Pengaruh pemberian pupuk fosfor dan dolomit terhadap pertumbuhan legum *Mucuna bracteata*. *Jurnal Agromast, 6*(2).

Bhoki, M., Jeksen, J., & Beja, H. D. (2021). Pengaruh pemberian pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau (Brassica juncea L.). *Jurnal Agro Wiralodra*, *4*(2), 64-68.

BPS. (2022). Populasi unggas menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Unggas di Provinsi Kalimantan Selatan (Ekor). https://kalsel.bps.go.id/id/statistics-table/3/Y2tKeVZYUk1UMDVNV1ROcGFXOW1kblZzZUZrMFp6MDkjMw==/populasi-unggas-menurut-kabupaten-kota-dan-jenis-unggas-di-provinsi-kalimantan-selatan--ekor---2021.html?year=2022.

BPS. (2023). *Produksi Tanaman Sayuran*. https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjEjMg==/produksi-tanaman-sayuran.html.

Daksina, B. F., Makalew, A. M., & Langai, B. F. (2021). Evaluasi kesuburan tanah ultisol pada pertanaman karet di Kecamatan Cempaka Kota Banjarbaru, Provinsi Kalimantan Selatan. *Agroekotek View,* 4(1) : 60-71. https://doi.org/10.20527/agtview.v4i1.2990.

Detuage, W., Azis, M. A., & Nurmi, N. (2023). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Brassica juncea L. *Jurnal Lahan Pertanian Tropis (JLPT)*, *2*(1), 91-97. https://doi.org/10.56722/jlpt.v2i1.20790.

Eviati., Sulaeman., Herawaty, L., Anggria, L., Usman., Tanyika, H. E., Prihatini, R., & Wuningrum, P. (2023). *Petunjuk Teknis Edisi 3 Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Kementrian Pertanian Republik Indonesia. Bogor.

Haryanto, A., Putri, L. R., Suharyatun, S., & Telaumbanuwa, M. (2023). Penambahan arang batok kelapa pada produksi biogas campuran kotoran ayam dan kotoran sapi. *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering*, 2 (1) : 98-108. https://doi.org/10.23960/jabe.v2i1.6874.

Haryanto, E., Suhartini, T., & Rahayu, E. (2006). *Sawi & Selada*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Hasanah, W. & Anitasari, S. D. (2021). Respon pemanfaatan pupuk organik kotoran ayam pada pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Biologi & Konservasi*, 30(1) : 11-21.

Heiriyani, T., Saputra, R. A., & Helwenda. (2022). Pemanfaatan pupuk kandang untuk budidaya sawi (*Brassica juncea* L.) di tanah tukungan. *EnviroScienteae*, 18(1): 183-193. http://dx.doi.org/10.20527/es.v18i1.13008.

Jama, B., C. A. Palm., R.J. Buresh., A. Niang., C, Gachengo., B. Amadalo. (2000). *Tithonia diversifolia* as a green manure for soil fertility improvement in Wetern Kenya. *Journal of Agroforestry Systems*. 49 : 201-221. https://doi.org/10.1023/A:1006339025728

Jumar, J., Saputra, R. A., Wahdah, R., Elmi, M., & Sholeha, Y. N. (2023). The potential of coffee ground compost to enhance soil pH, growth, and production of mustard greens in acid-dry land. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1266 (1), 1-13. https://doi.org/10.1088/1755-1315/1266/1/012037.

Kamisah & Kartika, T. (2024). Analisis penentuan c-organik pada sampel tanah secara spektrofotometer uv-vis. *Jurnal Indibiosains, 6*(2): 74-80. https://doi.org/10.31851/indobiosains.v6i2.16308.

Kusumawati, A. (2021). *Buku Ajar Kesuburan Tanah & Pemupukan.* Poltek LPP Press. Yogyakarta.

Lake, Y., Neonbeni, E. Y., Bria, D., & Naisali, H. (2025). Pengaruh waktu inkubasi dan takaran kompos kotoran ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L). *Agrisaintifika, 9*(1): 92-106. https://doi.org/10.32585/ags.v9i1.5988.

Maryam, A., Susila, A. D., & Kartika, J. G. (2015). Pengaruh jenis pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil, panen tanaman sayuran di dalam nethouse. *Buletin Agrohorti*, *3*(2), 263-275. https://doi.org/10.29244/agrob.v3i2.15109.

Mikola, N., Indrawati, U. S.Y. V., Arief, F. B. (2024). Pengaruh pupuk kandang ayam terhadap ketersediaan hara N, P, K dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascanicum* L.) pada tanah gambut. *Jurnal Sains Pertanian Equator, 14*(1): 162-173. https://doi.org/10.33096/agrotekmas.v3i3.265.

Muhsin, A. (2011). Pemanfaatan limbah hasil pengolahan pabrik tebu blotong menjadi pupuk organik. *Industrial Engineering Conference* 2011.

Mulyana, H., Budiasih, B., & Diyan, Y. (2024). Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Kandang Ayam dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Nasa Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (Lactuca Sativa L.) Varietas Grand Rapids. *Jurnal Greenation Pertanian dan Perkebunan*, *2*(2), 60-68. https://doi.org/10.38035/jgpp.v2i2.181.

Mulyani, S., Zahrah, S., Salman, S., Fathurrahman, F., & Ernita, E. (2024). Lama Masa Inkubasi Pupuk Organik dan Anorganik untuk Perbaikan Sifat Fisik Tanah pada Persiapan Media Tanam Tanaman Bawang Merah. *Jurnal Agrotek Tropika*, *12*(4), 836-845. https://doi.org/10.23960/jat.v12i4.7254

Munawar, A. (2018). *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. IPB Press. Bogor.

Priambodo, S. R., Susila, K. D., Soniari, N. N. (2019). Pengaruh pupuk hayati dan pupuk anorganik terhadap beberapa sifat kimia tanah serta hasil tanaman bayam cabut (*Amaranthus tricolor*) di tanah inceptisol Desa Pedungan. *Agroekoteknologi Tropika*, 8(1) : 149-160.

Rizali, A., Saputra, R.A., & Alfian, M. (2021). Pest control technology for *Plutella xylostella* L. on green mustard (*Brassica juncea* L.) using *Bacillus thuringiensis* in tukungan soil. *Tropical Wetland Journal,* 7(2): 52-60. 10.20527/twj.v7i2.101.

RPIJM Kota Banjarbaru (2016). *Profil Kota Banjarbaru.* https://sippa.ciptakarya.pu.go.id/sippa_online/ws_file/dokumen/rpi2jm/DOCRP

IJM_d4e17563b3_BAB%20IVBab%204%20bjb.pdf. Laporan Akhir RPI2JM Kota Banjarbaru, TT-1. Diakses tanggal 22 April 2024.

Saputra, A. N., Iqbal, M., & Adyatma, S. (2023). Pemetaan kebakaran hutan dan lahan di Kota Banjarbaru. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 10(1) : 103-116. 10.20527/jpg.v10i1.12424.

Saputra, R, A. & Sari, N.N. (2021) Ameliorant Engineering to Elevante soil pH, Grow, and Productivity of paddy on peat and Tidal Land. IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci, 648(1), 1-8. https://doi.org/10.1088/1755-1315/648/1/012183.

Saraswati, A. P., & Sutopo., & Kurniawan, S.(2022). Pengaruh bentuk dan dosis pupuk organik terhadap sifat kimia tanah, kandungan hara makro daun, douran pertumbuhan vegetatif bibit jeruk siam (Citrus nobilis Lour) Effect of Organic Fertilizer Form and Dosage on Soil Chemical. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan Vol*, *9*(1), 29-36. https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2022.009.1.4.

Sarjiyah, S. (2014). Pengaruh macam inokulum dan lama inkubasi pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil padi. *Planta Tropika*, *2*(1), 36-43. https://doi.org/10.18196/pt.2014.021.36-43.

Shafira, O. H., Hendarto, K., Ginting, Y. C. & Ramadiana, S. (2022). Pengaruh dosis pupuk kandang ayam dan aplikasi pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman melon (*Curcumis melo* L.). *Kelitbangtan*, 10(1) : 39-50. https://doi.org/10.35450/jip.v10i01.238.

Trisnawati, A., Beja, H. D. & Jeksen, J. (2022). Analisis status kesuburan tanah pada kebun petani Desa Ladogahar Kecamatan Nita Kabupaten Sikka. *Jurnal Locus Penelitian dan Pengabdian, 1*(2): 68-80. https://doi.org/10.58344/locus.v1i2.11.

Wedhu, I. Y., Beja, H. D., & Wahyuni, Y. (2021). Pengaruh pemberian pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pakcoy (*Brassica chinensis* L.). *Agrovital*, 6(2) : 51-55. http://dx.doi.org/10.35329/agrovital.v6i2.1860.

Yandi, A., Marlina, N., & Rosmiah, R. (2016). pengaruh waktu inkubasi dan takaran kompos kotoran ayam terhadap pertumbuhan gulma dan produksi tanaman jagung hibrida (*Zea mays* L.) di lahan lebak. *Klorofil: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian*, *11*(1), 41-50.

Yulina, H., Ambarsari, W., & Laila, F. (2023). Pengaruh bahan organik terhadap bobot isi, kadar air, n-total, c-organik tanah, dan hasil tanaman pakcoy di Kabupaten Indramayu. *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian.* 475-496. https://doi.org/10.47687/snppvp.v4i1.672.