PENGARUH JENIS DAN DOSIS PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN BAWANG DAUN (*Allium fistulosum* L.) DI DESA KALIANGET, WONOSOBO, JAWA TENGAH

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh

Gelar Sarjana Sains (S. Si.) dalam Ilmu Biologi

Diajukan oleh:

Linda Nurvita Sari

NIM: 2108016049

PROGRAM STUDI BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO

SEMARANG

2025

PENGARUH JENIS DAN DOSIS PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN BAWANG DAUN (*Allium fistulosum* L.) DI DESA KALIANGET, WONOSOBO, JAWA TENGAH

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh

Gelar Sarjana Sains (S. Si.) dalam Ilmu Biologi

Disusun oleh:

Linda Nurvita Sari

NIM: 2108016049

PROGRAM STUDI BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO

SEMARANG

2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Linda Nurvita Sari
NIM : 2108016049
Jurusan : Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

PENGARUH JENIS DAN DOSIS PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN BAWANG DAUN (*Allium fistulosum* L.) DI DESA KALIANGET, WONOSOBO, JAWA TENGAH

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 4 Juli 2025

Pembuat pernyataan,



Linda Nurvita Sari
NIM : 2108016049

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan
Telp. 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul	: PENGARUH JENIS DAN DOSIS PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN BAWANG DAUN (*Allium fistulosum* L.) DI DESA KALIANGET, WONOSOBO, JAWA TENGAH
Penulis	: **Linda Nurvita Sari**
NIM	: 2108016049
Jurusan	: Biologi

Telah diujikan dalam siding tugas akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Biologi.

Semarang, 11 Juli 2025

Dewan penguji

Penguji I	Penguji II
Dr. Baiq Farhatul Wahidah, M. Si.	**Hafidha Asni akmalia, M. Sc.**
NIP. 197502222009122002	NIP. 198908212019032013
Penguji III	Penguji IV
Eko Purnomo, M. Si	**Asri Febriana, M. Si.**
NIP. 198604232019031006	NIP. 198902012019032015
Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Baiq Farhatul Wahidah, M. Si.	**Hafidha Asni akmalia, M. Sc.**
NIP. 197502222009122002	NIP. 198908212019032013

NOTA DINAS

Semarang, 4 Juli 2025

Yth. Ketua Program Studi Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum. wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul	: PENGARUH JENIS DAN DOSIS PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN BAWANG DAUN (*Allium fistulosum* L.) DI DESA KALIANGET, WONOSOBO, JAWA TENGAH
Nama	: **Linda Nurvita Sari**
NIM	: 2108016049
Jurusan	: Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang Munaqasyah.

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing 1

Dr. Baiq Farhatul Wahidah, M. Si.
NIP. 197502222009122002

NOTA DINAS

Semarang, 4 Juli 2025

Yth. Ketua Program Studi Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamualaikum. wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul	: PENGARUH JENIS DAN DOSIS PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN BAWANG DAUN (*Allium fistulosum* L.) DI DESA KALIANGET, WONOSOBO, JAWA TENGAH
Nama	: **Linda Nurvita Sari**
NIM	: 2108016049
Jurusan	: Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang Munaqasyah.

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing 2

Hafidha Asni Akmalia, M. Sc.
NIP. 198908212019032013

ABSTRAK

Allium fistulosum L., atau yang dikenal sebagai bawang daun, merupakan tanaman hortikultura yang memiliki prospek ekonomi menjanjikan dan berpeluang besar untuk dibudidayakan secara optimal, baik secara intensif maupun pada tingkat komersial. Namun, produktivitasnya sering terkendala oleh naiknya harga pupuk, kelangkaan pupuk subsidi, serta terbatasnya komoditas yang disubsidi. Solusi alternatif yang dapat dilakukan yaitu memanfaatkan pupuk kandang dari berbagai sumber ternak. Tujuan dari kajian ilmiah ini adalah untuk menganalisis pengaruh beberapa jenis pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman bawang daun serta mengetahui jenis dan dosis pupuk kandang yang paling optimal. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Kalianget, Wonosobo, Jawa Tengah mulai dari Januari-April 2025. Kajian ini menerapkan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah jenis pupuk kandang yang terdiri dari pupuk kandang sapi (P1), pupuk kandang kambing (P2), pupuk kandang ayam (P3), dan pupuk kandang kelinci (P4). Faktor kedua yang diuji yaitu dosis pupuk kandang terdiri dari: 50 g/polybag (K1), 100 g/polybag (K2), dan 150 g/polybag (K3), setiap perlakuan diulang 3 kali. Berdasarkan hasil penelitian, aplikasi pupuk kandang menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang kelinci dosis 100 g/polybag (P4K2) pada tanaman bawang daun menunjukkan hasil optimal pada sebagian besar parameter pertumbuhan, yaitu diameter batang, berat segar dan berat kering tanaman (baik total maupun tanpa akar). Dengan demikian, pupuk kandang kelinci berpotensi besar sebagai alternatif pupuk organik dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman bawang daun secara optimal.

Kata Kunci: Bawang Daun, Dosis, Pertumbuahan Tanaman, Pupuk Kandang

ABSTRACT

Allium fistulosum L., otherwise known as leafy onion, is a horticultural plant that has promising economic prospects and has a great opportunity to be cultivated optimally, both intensively and commercially. However, their productivity is often constrained by rising fertilizer prices, the scarcity of subsidized fertilizers, and the limited availability of subsidized commodities. An alternative solution that can be done is to utilize manure from various livestock sources. The purpose of this scientific study is to analyze the influence of several types of manure on the growth of onion plants and to determine the most optimal type and dosage of manure. This research was carried out in Kalianget Village, Wonosobo, Central Java starting from January-April 2025. This study applied the Complete Random Design (RAL) method with two factors. The first factor is the type of manure consisting of cow manure (P1), goat manure (P2), chicken manure (P3), and rabbit manure (P4). The second factor tested was the dose of manure consisting of: 50 g/polybag (K1), 100 g/polybag (K2), and 150 g/polybag (K3), each treatment was repeated 3 times. Based on the results of the study, the application of manure showed that the application of rabbit manure at a dose of 100 g/polybag (P4K2) to onion plants showed optimal results on most of the growth parameters, namely stem diameter, fresh weight and dry weight of the plant (both total and rootless). Thus, rabbit manure has great potential as an alternative to organic fertilizer in increasing the optimal growth of onion plants.

Keywords*: Dosage, Manure, Onion, Plant Growth*

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor: 158/1987 dan Nomor: 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya

أ	A	ط	t}
ب	B	ظ	z}
ت	T	ع	‘
ث	s\	غ	g
ج	J	ف	f
ح	h}	ق	q
خ	kh	ك	k
د	D	ل	l
ذ	z\	م	m
ر	R	ن	n
ز	Z	و	w
س	S	ه	h
ش	sy	ء	‘
ص	s}	ي	y
ض	d}		

Bacaan Madd:

a> = a panjang

i> = i panjang

u> = u panjang

Bacaan Diftong:

au = اَوْ

ai = اَىْ

iy = اِىْ

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah hirobbil 'alamin, dengan mengucap syukur ke hadirat Allah SWT, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul "**PENGARUH JENIS DAN DOSIS PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN BAWANG DAUN (*Allium fistulosum* L.) DI DESA KALIANGET, WONOSOBO, JAWA TENGAH"** ini dengan baik sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

Shalawat serta salam semoga senantiasa mengalir kepada Nabi Muhammad SAW, sang pembawa cahaya yang tak pernah padam dan ajarannya menjadi lentera dalam setiap langkah umatnya. Dalam menyusun skripsi ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa pencapaian ini tidak lepas dari bantuan, doa, dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan tulus, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Nizar, M. Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Bapak Prof. Dr. H. Musahadi, M. Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

3. Ibu Dr. Dian Ayuning Tyas, M. Biotech., selaku Ketua Program Studi Biologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang dan Dosen Wali penggati sejak semester 4 yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, serta dorongan semangat kepada penulis sepanjang masa perkuliahan hingga akhir.
4. Ibu Dr. Baiq Farhatul Wahidah, M. Si., selaku Dosen Pembimbing I dan ibu Hafidha Asni Akmalia, M. Sc., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meberikan arahan, ilmu, saran, kritik membangun, dan motivasi kepada penulis sejak awal penyusunan Skripsi hingga selesai.
5. Segenap bapak/ibu dosen dan pegawai di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, khususnya dosen Program Studi Biologi.
6. Ibu Peni Widiyanti, S. Hut., M. Si., selaku pembimbing lapangan, yang telah memberikan bimbingan dan membekali ilmu dasar penelitian di lapangan selama kegiatan kuliah praktik berlangsung.
7. Bapak Fajrul Falakh, M. Ling., selaku Dosen Wali dari semester 1-3 yang telah membantu penulis dengan nasihat, bimbingan, dan semangat sejak awal studi.
8. Bapak Suhardi dan Bapak Budi, selaku petani sekaligus narasumber dalam penelitian ini. Pengetahuan dan pengalaman yang beliau bagikan memberikan kontribusi besar terhadap kelancaran proses penelitian ini.

9. Ayah tercinta bapak Sumar Bari terima kasih atas segala perjuangan, kerja keras, dan pengorbanan tenaga serta pikiran demi kehidupan dan masa depan penulis. Meskipun beliau hanya menamatkan pendidikan hingga tingkat SMP dan tidak berkesempatan melanjutkan ke jenjang yang lebih tinggi, namun doa, didikan, serta motivasi beliau telah menjadi bekal berharga yang mengantarkan penulis menyelesaikan studi hingga memperoleh gelar sarjana.
10. Ibu tercinta, ibu Nur Aini, sosok luar biasa yang menjadi pintu surga bagi penulis, ucapan terima kasih atas kasih dan cinta tulus yang selalu tercurah, serta atas doa dan dukungan yang tak pernah henti. Beliau adalah tempat ternyaman bagi penulis dalam melepas lelah dan keluh kesah. Berkat doa dan kehangatan kasih beliau, penulis mampu menyelesaikan perjalanan pendidikan ini.
11. Adikku tersayang Muhamad Nur Ihsan yang menjadi salah satu alasan dan semangat utama penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih atas dukungan dan kehadiranmu yang menjadi pengingat akan tanggung jawab penulis sebagai seorang kakak. Semoga kelak penulis dapat mendidik, menjaga, dan menjadi teladan yang baik bagimu.
12. Bapak Makmum, Ibu Rubinem, serta adik tercinta Muhammad Asyif Maulana (Ipo) sekeluarga, yang telah

penulis tempatkan sebagai sosok orang tua sekaligus bagian dari keluarga sendiri. Terima kasih atas segala bentuk kebaikan, mulai dari fasilitas, dukungan, doa, hingga tenaga yang telah diberikan dengan penuh keikhlasan, dan turut mendukung kelancaran dalam pelaksanaan penelitian ini.

13. Rekan-rekan Kelas Biologi B Angkatan 2021, yang telah turut andil dalam perjalanan akademik penulis, mulai dari awal pertemuan hingga akhir perjuangan. Terima kasih atas kebersamaan dan kenangan indah yang tercipta. Semoga tetap menjadi kenangan berharga selamanya.
14. Destian Nur Fitriana, sahabat sekaligus saudara yang memiliki arti mendalam bagi penulis. Terima kasih telah setia mendampingi penulis dalam setiap perjalanan, disaat senang maupun dalam masa sulit sejak awal hingga akhir perjalanan ini. Terima kasih pula atas kesediaannya menjadi pendengar yang baik, atas semangat yang tak pernah putus, serta keyakinan yang selalu ditanamkan bahwa setiap tantangan yang muncul selama proses penyusunan skripsi ini pada akhirnya akan berakhir dengan kebahagiaan. Kehadiran dan dukunganmu menjadi bagian penting dalam terselesaikannya karya ini.
15. *Last but not least*, untuk Linda Nurvita Sari, ya! diri saya sendiri. Terima kasih atas usaha, perjuangan, dan keteguhan hingga titik ini. Tetap bertahan di tengah

berbagai tantangan yang tak selalu mudah dan terus melangkah meskipun kadang langkah terasa berat. Terima kasih karena telah memilih untuk mencoba, memilih untuk belajar, dan memilih untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Teruslah bertumbuh, rayakan setiap pencapaian, sekecil apa pun bentuknya. Kamu kuat, kamu hebat, terima kasih Linda Nurvita Sari.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan atas segala bentuk waktu, bantuan, dukungan, dan doa yang telah dicurahkan. Semoga setiap kebaikan tersebut memperoleh balasan terbaik dari Allah SWT. Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat menjadi tambahan pengetahuan yang berguna dan memberi dampak positif bagi pembaca maupun pihak-pihak yang membutuhkan informasi tersebut. Aamiin.

Semarang, 28 Juni 2025



Linda Nurvita Sari

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **ii**
PERNYATAAN KEASLIAN ..... **iii**
PENGESAHAN ..... **iv**
NOTA DINAS ..... **v**
ABSTRAK ..... **vii**
TRANSLITERASI ..... **ix**
KATA PENGANTAR ..... **x**
DAFTAR ISI ..... **xv**
DAFTAR TABEL ..... **xvii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xviii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xx**
BAB I PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 9
C. Tujuan Penelitian 9
D. Manfaat Penelitian 9
BAB II LANDASAN PUSTAKA **12**
A. Kajian Teori 12
1. Bawang Daun (*A. fistulosum* L.) 12
2. Pupuk Kandang 22
3. Unity of Sciences 28
B. Kajian Penelitian yang Relevan 31
C. Kerangka Berpikir 49
D. Hipotesis Penelitian 50

BAB III METODE PENELITIAN 51
A. Jenis Penelitian 51
B. Tempat dan Waktu Penelitian 51
C. Rancangan Percobaan 53
D. Alat dan Bahan 55
E. Metode dan Instrumen Pengambilan Data 55
F. Analisis Data 67
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 68
A. Deskripsi Hasil Penelitian 68
B. Hasil Penelitian 71
C. Pembahasan 96
D. Keterbatasan Penelitian 145
BAB V SIMPULAN DAN SARAN 146
A. Simpulan 146
B. Implikasi 147
C. Saran 148
DAFTAR PUSTAKA 149
LAMPIRAN 161

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Zat Gizi Bawang Daun Per 100 Gram 19
Tabel 2.2 Kandungan Unsur Hara yang terdapat pada Pupuk Kandang 27
Tabel 2.3 Kajian Penelitian Relevan 10 Tahun Terakhir 31
Tabel 3.1 Rancangan Percobaan 53
Tabel 3.2 Pengacakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 54
Tabel 3.3 Parameter Pertumbuhan Tanaman yang Diamati Sebelum Panen 60
Tabel 3.4 Parameter Lingkungan yang Diamati 61
Tabel 4. 1 Pertumbuhan Tanaman Bawang Daun pada Semua Parameter Pengamatan 70
Tabel 4. 2 Pengukuran Parameter Lingkungan Tempat Tanaman Bawang Daun Tumbuh 71
Tabel 4. 3 Hasil Uji Tukey HSD Tinggi Tanaman Bawang Daun Taraf 5% 73
Tabel 4. 4 Hasil Uji Tukey HSD Jumlah Daun Tanaman Bawang Daun Taraf 5% 76
Tabel 4. 5 Hasil Uji Tukey HSD Diameter Batang Tanaman Bawang Daun Taraf 5% 80
Tabel 4. 6 Hasil Uji Tukey HSD Panjang Akar Tanaman Bawang Daun Taraf 5% 83
Tabel 4. 7 Hasil Uji Tukey HSD Berat Segar Total Tanaman Bawang Daun Taraf 5% 86
Tabel 4. 8 Hasil Uji Tukey HSD Berat Segar Tanaman Bawang Daun Tanpa Akar Taraf 5% 89
Tabel 4. 9 Hasil Uji Tukey HSD Berat Kering Total Tanaman Bawang Daun Taraf 5% 92
Tabel 4. 10 Hasil Uji Tukey HSD Berat Kering Tanaman Bawang Daun Tanpa Akar Taraf 5% 95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman Bawang Daun (*A. fistulosum* L.) 13
Gambar 2. 2 Biji Masih Melekat Pada Bunga (a) Biji Bawang Daun (*A. fistulosum* L.) (b) 14
Gambar 2. 3 Bunga Bawang Daun (*A. fistulosum* L.) 14
Gambar 2. 4 Daun Bawang Daun (*A. fistulosum* L.) 16
Gambar 2. 5 Batang Bawang Daun (*A. fistulosum* L.) 17
Gambar 2. 6 Akar Bawang Daun (*A. fistulosum* L.) 18
Gambar 2. 7 Kerangka Berpikir 49
Gambar 3. 1 Peta Penelitian 52
Gambar 4. 1 Grafik Rata-rata Tinggi Tanaman Bawang Daun Selama 92 HST 72
Gambar 4. 2 Grafik Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Bawang Daun Selama 92 HST 75
Gambar 4. 3 Grafik Rata-rata Diameter Batang Tanaman Bawang Daun Selama 92 HST 79
Gambar 4. 4 Diagram Rata-rata Panjang akar Tanaman Bawang Daun Hari Ke-92 82
Gambar 4. 5 Diagram Rata-rata Berat Segar Total Tanaman Bawang Daun Hari Ke-92 85
Gambar 4. 6 Diagram Rata-rata Berat Segar Tanaman Bawang Daun Tanpa Akar Hari Ke-92 88
Gambar 4. 7 Diagram Rata-rata Berat Kering Total Tanaman Bawang Daun Hari Ke-92 91
Gambar 4. 8 Diagram Rata-rata Berat Kering Tanaman Bawang Daun Tanpa Akar Hari Ke-92 94
Gambar 4. 9 Pertumbuhan Tanaman Bawang Daun (A. fistullosum L.) 97
Gambar 4. 10 Pertumbuhan Tinggi Tanaman Bawang Daun . 98
Gambar 4. 11 Pertumbuhan Jumlah Daun Bawang Daun 103
Gambar 4. 12 Pertumbuhan Diameter Batang Bawang Daun 111
Gambar 4. 13 Pertumbuhan Panjang Akar Bawang Daun 117

Gambar 4. 14 Tanaman Bawang Daun Segar.....121
Gambar 4. 15 Tanaman Bawang Daun Kering.....136

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Dokumentasi Pengamatan Selama Penelitian 161
Lampiran 1. 2 Analisis Pengujian Perlakuan 166

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan bagian dari negara-negara di kawasan Asia Tenggara yang dikenal memiliki tanah yang subur. Hal ini menjadikan Indonesia sangat potensial pada sektor pertanian. Saat ini, Indonesia masih memiliki ekosistem alam yang asri dan terjaga. Kondisi ini tercermin dari luasnya lahan pertanian di berbagai wilayah yang dapat dimanfaatkan untuk ditanami berbagai tanaman, buah, dan sayuran. Sektor pertanian memerlukan perhatian yang lebih dari pemerintah agar dapat berfungsi secara lebih optimal dan efisien, terutama dalam aspek edukasi terkait pengolahan lahan serta pemerataan distribusi pupuk. Pertanian terbagi ke dalam beberapa subsektor diantaranya adalah tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, perikanan, peternakan, serta kehutanan. Salah satu subsektor yang memiliki nilai komersial tinggi dan berkontribusi besar pada pendapatan petani yaitu hortikultura (Sattwika & Fauziyah, 2021). Menurut Harga (2025) dalam Statistik Nilai Tukar Petani 2024 tercatat bahwa Nilai Tukar Petani Hortikultura (NTPH) sebanyak 117,71 menjadikannya tertinggi kedua setelah subsektor perkebunan. Di antara komoditas hortikultura, bawang

daun termasuk komoditas yang cukup populer dan sering dibudidayakan (Prasetyo, 2020).

Bawang daun (*A. fistulosum* L.) dikenal sebagai tanaman yang kerap digunakan untuk menambah cita rasa masakan (bumbu) sekaligus pemberi aroma pada masakan. Tanaman ini juga digunakan sebagai campuran dalam berbagai hidangan seperti sup, soto, martabak telur, campuran bumbu mi instan, dan lainnya. Hal ini membuat bawang daun memiliki banyak penggemar di berbagai lapisan masyarakat (Masniar, 2021). Tanaman bawang daun memiliki kandungan gizi yang tinggi dan memberikan banyak manfaat saat dikonsumsi, sehingga bernilai ekonomi tinggi. Pemasaran bawang daun telah meluas, tidak terbatas pada pasar nasional, namun juga mencapai pasar mancanegara. Negara seperti Singapura dan Belanda menjadi tujuan potensial, yang menunjukkan bahwa peluang pasar untuk komoditas ini sangat terbuka luas (Qibtiah & Astuti, 2016).

Berdasarkan data Kementerian Pertanian (2024), produksi bawang daun di Indonesia mengalami fluktuasi selama periode 2021-2024. Pada tahun 2021, produksi mencapai 627.853 ton, meningkat di tahun 2022 menjadi 638.735 ton, dan kembali naik di tahun 2023 sebesar 639.675 ton, namun pada tahun 2024, produksinya menurun menjadi 626.954 ton. Sementara itu, luas panen

tidak menunjukkan pola yang konsisten. Tahun 2021 tercatat seluas 61.677 ha, naik di 2022 menjadi 63.168 ha, lalu turun tajam menjadi 58.205 ha pada 2023, dan kembali turun sedikit menjadi 58.168 ha di tahun 2024. Dari sisi produktivitas, hasil panen per hektar juga tidak stabil. Pada 2021 tercatat 10,18 ton/ha, turun menjadi 10,11 ton/ha di 2022, lalu naik ke 10,99 ton/ha di 2023, dan kembali menurun menjadi 10,77 ton/ha pada 2024.

Penurunan produktivitas ini tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan pendapatan petani, karena ada banyak faktor lain yang juga memengaruhinya. Beberapa faktor yang turut memengaruhi pendapatan petani antara lain adalah meningkatnya harga pupuk, terbatasnya ketersediaan pupuk, serta kelangkaan pupuk bersubsidi. Mengacu pada Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia (2020) yang tercantum dalam Permentan No. 49 Tahun 2020, terdapat ketentuan mengenai kenaikan Harga Eceran Tertinggi (HET) pupuk subsidi, kenaikan HET Rp 300,- sampai Rp 450,- per kg pupuk urea, SP-36, dan Za. Kenaikan harga pupuk subsidi ini dapat memicu kerugian petani karena biaya produksi yang dikeluarkan juga ikut meningkat. Hal ini memunculkan masalah baru bagi petani, apabila petani menggunakan pupuk yang optimal namun dengan biaya yang tinggi maka akan berdampak pada rendahnya keuntungan dari hasil produksi yang akan

diperoleh petani, sedangkan apabila petani menggunakan pupuk yang kurang optimal untuk pertumbuhan bawang daun namun dengan harga yang murah, maka akan berdampak pada kualitas hasil produksi yang akhirnya juga menurunkan harga hasil produksi. Kondisi yang berkelanjutan seperti itu dapat berimplikasi pada menurunnya pendapatan petani (Parwati *et al*., 2023).

Selain itu, kebijakan baru juga menimbulkan kendala bagi petani, yaitu Peraturan Menteri Pertanian No. 10 Tahun 2022 berdasarkan Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2022) yang memuat perubahan signifikan dalam mekanisme penyaluran bantuan pupuk di sektor pertanian. Salah satu perubahan signifikan dalam kebijakan tersebut adalah pengurangan jumlah komoditas yang menerima subsidi. Jika sebelumnya subsidi diberikan untuk lebih dari 60 jenis komoditas, kini hanya difokuskan pada 9 komoditas utama yang dianggap strategis bagi ketahanan pangan nasional, yaitu padi, jagung, kedelai, cabai, bawang merah, bawang putih, kopi, tebu, dan kakao. Subsidi pupuk ini pun hanya ditujukan bagi petani dengan luas lahan maksimal 2 hektar. Selain itu, jenis pupuk yang disubsidi juga dikurangi. Dari yang semula mencakup 6 jenis pupuk (ZA, urea, SP-36, NPK, pupuk organik, dan pupuk organik cair), kini hanya tersisa 2 jenis pupuk anorganik, yaitu urea dan NPK. Kebijakan ini bertujuan untuk lebih fokus dan

efisien dalam mendukung kebutuhan petani. Kebijakan tersebut secara tidak langsung berpengaruh terhadap pendapatan yang diperoleh petani salah satunya petani tanaman bawang daun, karena semakin banyaknya faktor produksi seperti biaya pupuk yang digunakan, maka akan semakin kecil keuntungan yang diperoleh petani.

Dalam upaya untuk meningkatkan produktivitas bawang daun, penggunaan pupuk kandang dapat menjadi solusi alternatif, karena termasuk pupuk organik yang bersumber dari kotoran hewan ternak seperti sapi, kambing, ayam, kelinci, dan sejenisnya. Penggunaan pupuk kandang dalam waktu yang lama tidak merusak tanah dan lingkungan tapi justru berpotensi untuk menambah kesuburan tanah, memperkaya unsur hara bagi tanaman, meningkatkan jumlah bahan organik dan humus, serta dapat memperbaiki kondisi fisik tanah (Febryani *et al*., 2022).

Dalam pupuk kandang terdapat berbagai unsur hara makro dan mikro yang esensial untuk pertumbuhan tanaman, seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) sebagai unsur makro utama. Sedangkan unsur hara mikro yang terdapat pada pupuk kandang yaitu magnesium (Mg), tembaga (Cu), natrium (Na), kalsium (Ca), belerang (S), besi (Fe), dan molibdenum (Mo) (Kafrawi *et al*., 2018). Kotoran ternak yang diolah menjadi pupuk kandang secara tidak langsung dapat mengurangi limbah kotoran ternak dan

menjaga kelestarian lingkungan sekitar, meningkatan kesuburan tanah secara alami, serta dapat menambah penghasilan dan memberikan keuntungan bagi peternak (Bidol & Rukaiyah, 2022). Sedangkan menurut Arintoko *et al*. (2023) menjelaskan bahwa pupuk anorganik (urea, NPK, ZA, Sp-36, dan lainnya) dalam sistem pertanian modern terbukti mampu meningkatkan hasil panen. Hal tersebut yang membuat petani sangat ketergantungan dan cenderung menggunakan pupuk anorganik tersebut secara berlebihan. Keunggulan pupuk anorganik terletak pada kandungan unsur hara spesifik dan tingkat kelarutannya yang tinggi dalam air memungkinkan penyerapannya oleh tanaman berlangsung lebih cepat. Namun, pupuk anorganik ini juga memiliki kekurangan seperti mudah tercuci ke lapisan bawah tanah yang tidak mudah diakses oleh akar. Beberapa pupuk anorganik juga dapat memicu penurunan pH tanah atau menyebabkan tanah menjadi asam. Penggunaan dalam jangka panjang dan secara terus-menerus berpotensi merusak lingkungan, termasuk menyebabkan perubahan pada struktur, kandungan kimia, serta kondisi biologis tanah.

Penelitian Karya *et al*. (2024) melaporkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam sebanyak 100 g/polybag menghasilkan pertumbuhan terbaik terhadap pertumbuhan bawang daun, dengan hasil tinggi tanaman

52,93 cm, diameter batang 15,47 cm, serta jumlah daun sebanyak 7,63 helai. Penelitian Saida *et al*. (2023) yang membahas mengenai pengaruh pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan tanaman bawang daun menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 20 ton/ha (50 g/polybag) terbukti memberikan efek positif yang ditunjukkan dengan bobot segar tanaman per polybag sebesar 195,04 g dan bobot konsumsi sebesar 169,29 g.

Berdasarkan penelitian Dimun *et al*. (2023) aplikasi pupuk kandang kelinci sebanyak 50 g/ 5 kg tanah memberikan dampak nyata terhadap pertumbuhan sawi hijau yang ditunjukkan oleh tinggi tanaman 23,25 cm, jumlah daun 9,25 helai, luas daun 174,60, berat segar 53,20 g, berat kering oven 5,57 g, serta berat segar tanpa akar 39,74. Pada penelitian Dewi *et al*. (2021) yang meneliti mengenai pengaruh pupuk kandang kambing terhadap bawang daun menunjukkan bahwa pemberian 30 ton/ha atau 120 gram/polybag dan pemotongan 2/3 bagian dari atas tanaman menghasilkan berat segar konsumsi tertinggi 105,22 g dan tinggi tanaman yang optimal 51,00 cm. Dari keempat penelitian mengenai pupuk kandang ayam, sapi, kelinci, dan kambing tersebut menunjukkan hasil yang optimal bagi pertumbuhan tanaman.

Penelitian sebelumnya telah banyak membahas mengenai pengaruh pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman bawang daun. Namun penelitian yang membahas mengenai perbandingan beberapa jenis dan dosis pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman bawang daun masih terbatas, maka penelitian mengenai pengaruh jenis dan dosis pupuk kandang seperti pupuk kandang ayam, sapi, kambing, dan kelinci terhadap pertumbuhan tanaman bawang daun perlu dilakukan, karena tanaman dapat menunjukkan respons yang beragam tergantung pada jenis dan dosis pupuk kandang yang diberikan.

Kajian ilmiah ini dilakukan guna menganalisis pengaruh jenis dan dosis pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman bawang daun serta mengetahui kombinasi yang memberikan hasil paling optimal. Hasil kajian ilmiah ini diharapkan dapat dijadikan acuan bagi petani untuk menentukan jenis dan dosis pupuk kandang yang paling tepat untuk meningkatkan produktivitas bawang daun secara berkelanjutan dan ramah lingkungan.

B. Rumusan Masalah

Merujuk pada latar belakang yang telah disampaikan, dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini yaitu:

1. Apakah pemberian 4 jenis pupuk kandang berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan tanaman bawang daun?
2. Berapakah dosis dan jenis pupuk kandang yang optimal terhadap pertumbuhan tanaman bawang daun?

C. Tujuan Penelitian

Mengacu pada rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk mencapai hal-hal berikut:

1. Menganalisis pengaruh pemberian 4 jenis pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman bawang daun.
2. Mendeskripsikan dosis dan jenis pupuk kandang yang optimal terhadap pertumbuhan tanaman bawang daun.

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan yang ingin dicapai, kajian ilmiah ini diharapkan mampu memberi kontribusi yang bermanfaat baik langsung maupun tidak langsung. Manfaat yang dimaksud antara lain:

1. Manfaat Teoritis
    a. Hasil kajian ilmiah ini berpotensi menjadi bagian dari pengembangan ilmu di bidang pertanian, khususnya mengenai efek pemberian pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman.
    b. Temuan dari penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai dasar pertimbangan dalam penelitian selanjutnya yang berfokus pada peningkatan produktivitas tanaman hortikultura melalui teknik budidaya yang optimal.
2. Manfaat Praktis
    a. Bagi peneliti

        Melalui kajian ilmiah ini diperoleh pemahaman dan pengalaman mengenai cara penggunaan pupuk kandang dengan dosis yang tepat guna mengoptimalkan hasil yang diperoleh, khususnya tanaman bawang daun. Di samping itu, temuan dalam penelitian ini berpotensi memperluas pemahanan dan literatur ilmiah di bidang pertanian organik, khususnya terkait pemanfaatan pupuk kandang pada tanaman hortikultura. Studi ini diharapkan menjadi acuan yang dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa serta akademisi yang tertarik pada topik serupa dalam bidang pertanian atau kajian tentang pupuk organik.

b. Bagi masyarakat

Temuan studi ini dapat dijadikan acuan oleh masyarakat atau petani dalam menentukan jenis dan dosis pupuk kandang yang optimal untuk menunjang produktivitas tanaman bawang daun. Selain itu dengan adanya penelitian ini diharapkan petani dapat meningkatkan hasil panen mereka secara efisien dan ekonomis serta dapat mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia yang dapat menyebabkan degradasi struktur tanah dalam jangka waktu panjang.

c. Bagi instansi

Keberhasilan penelitian ini dapat berkontribusi pada reputasi instansi sebagai pusat riset biologi yang inovatif dan berorientasi pada solusi. Sehingga diharapkan dapat meningkatkan viabilitas dan minat para peneliti serta mahasiswa terkait dengan bidang botani.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Bawang Daun (*A. fistulosum* L.)

Tanaman bawang daun merupakan salah satu tanaman hortikultura yang berasal dari kawasan Asia Tenggara (China Utara-Tengah dan China Selatan-Tengah) (POWO, 2024). Di Indonesia, tanaman ini mulai dibudidayakan sejak waktu yang cukup lama seiring dengan masuknya beragam sayuran komersial melalui jalur perdagangan. Daerah penyebaran awal bawang daun berada di wilayah pegunungan beriklim sejuk, antara lain Cipanas, Pacet, Lembang, dan Malang. Seiring waktu, budidayanya pun meluas hingga mencakup wilayah-wilayah dataran tinggi dan rendah di seluruh Indonesia (Pantie *et al.*, 2017).

Bawang daun (*A. fistulosum* L.) termasuk sayuran berumur pendek yang bentuknya menyerupai rumput. Bagian daun muda biasanya dimanfaatkan sebagai bahan pangan. Tanaman ini memiliki batang semu pada pangkal daunnya dan tumbuh berkelompok. Di Indonesia, tanaman bawang daun dikenal sebagai loncang atau muncang dan sering digunakan dalam masakan karena keunikan aroma dan rasanya (Asri *et al*., 2015).



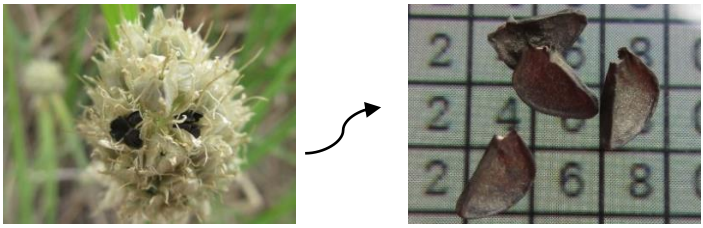
Gambar 2. 1 Tanaman Bawang Daun (*A. fistulosum* L.)
Sumber: (GBIF, 2024)

Menurut GBIF (2024), dalam sistematika tumbuhan bawang daun dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Phylum : Tracheophyta
Class : Liliopsida
Order : Asparagales
Family : Amaryllidaceae
Genus : *Allium* L.
Species : *Allium fistulosum* L.

Tanaman bawang daun memiliki beberapa organ-organ penting. Adapun karakteristik morfologi dari organ tersebut yaitu:

a. Biji



(a) (b)

Gambar 2. 2 Biji Masih Melekat Pada Bunga (a) Biji Bawang Daun (*A. fistulosum* L.) (b)
Sumber: (GBIF, 2024)

Pada saat masih muda, biji bawang daun berwarna putih dan akan menghitam ketika matang. Berukuran sangat kecil, berbentuk bulat pipih, serta hanya memiliki satu keping. Biji ini bisa dimanfaatkan untuk memperbanyak tanaman secara generatif. Berbeda dengan jenis bawang lainnya, bawang daun tidak mengalami masa dormansi, sehingga daunnya dapat terus tumbuh tanpa membentuk umbi yang nyata (Čepulienė *et al*., 2024).

b. Bunga



Gambar 2. 3 Bunga Bawang Daun (*A. fistulosum* L.)
Sumber: (GBIF, 2024)

Bunga bawang daun termasuk bunga sempurna atau hermaprodit, karena memiliki dua organ reproduksi (putik dan benang sari) dalam satu bunga. Bunga pada tanaman bawang daun memiliki warna putih dan tersusun dalam bentuk payung majemuk atau ganda. Tangkai bunga tumbuh dari bagian dasar tanaman dengan panjang antara 30 hingga 90 cm. Sekilas, tangkai ini menyerupai daun biasa, namun lebih ramping dan memiliki ujung bulat yang meruncing menyerupai tombak. Tangkai tersebut dilindungi oleh seludang, yaitu lapisan daun pelindung. Ketika seludang terbuka, akan terlihat kuncup bunga beserta tangkainya, yang umumnya memiliki sekitar 68 hingga 83 kuntum bunga pada tiap tangkainya (Arianti, 2021).

Panjang tangkai tandan bunga bawang daun bisa mencapai 50 cm atau lebih, sementara tangkai bunganya berkisar antara 0,8 hingga 1,8 cm. Kuntum bunga tersusun pada bidang melengkung akibat kesamaan panjang tangkai bunga. Proses mekarnya bunga berlangsung dari bagian tepi menuju bagian tengah. Setiap bunga memiliki enam helai mahkota, enam benang sari, satu plasenta, tangkai bunga, kelopak, serta bakal buah. Bakal buah tersusun dari tiga daun buah (karpel) yang membentuk tiga ruang ovarium dengan

masing-masing ruang berisi dua bakal biji (Pakiding, 2021).

c. Daun



Gambar 2. 4 Daun Bawang Daun (*A. fistulosum* L.)
Sumber: (GBIF, 2024)

Tanaman bawang daun memiliki daun yang berbentuk roset, dengan tepi daun yang rata (*entire*) dan ujung runcing (*acutus*). Warna daunnya bervariasi dari hijau muda hingga hijau tua, dengan permukaan yang halus (*glabrus*). Panjang daun bawang daun bermacam-macam tergantung dari varietasnya antara 18 cm-40 cm, bahkan ada yang mencapai 60 cm. Ada dua jenis bawang daun, yaitu yang berbentuk bulat panjang dengan bagian dalam berlubang seperti pipa dan yang panjang pipih tanpa lubang. Daun bawang umumnya digunakan sebagai bumbu atau penambah cita rasa dalam masakan dan memiliki rasa yang sedikit pedas. Selain itu, daun memiliki peran sebagai tempat terjadinya fotosintesis,

dimana hasilnya dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman (Arianti, 2021).

d. Batang



Gambar 2. 5 Batang Bawang Daun (*A. fistulosum* L.)
Sumber: (GBIF, 2024)

Tipe batang bawang daun ada 2, yakni batang sejati dan batang semu. Batang sejati berbentuk cakram kecil yang letaknya di bawah tanah. Sementara itu, batang semu terletak di atas tanah dan terbentuk dari tumpukan pelepah daun yang saling membungkus membentuk struktur mirip batang. Selain menjadi tempat tumbuhnya daun dan organ lainnya, batang juga berperan dalam mengangkut nutrisi dari akar menuju daun dan mendistribusikan produk fotosintesis ke seluruh jaringan tanaman (Padula *et al*., 2022).

e. Akar



Gambar 2. 6 Akar Bawang Daun (*A. fistulosum* L.)
Sumber: (GBIF, 2024)

Bawang daun memiliki akar serabut yang tumbuh pendek menyebar ke segala arah di sekitar permukaan tanah. Pertumbuhannya tidak terlalu dalam berkisar 8-20 cm, dan pertumbuhannya optimal, apabila berada di tanah yang subur, gembur, dan memiliki daya serap air yang baik. Akar berperan penting dalam menjaga tanaman agar tetap berdiri kokoh dan menyerap nutrisi serta air dari tanah (Čepulienė *et al.*, 2024).

Tanaman bawang daun mampu beradaptasi di berbagai ketinggian, akan tetapi kondisi yang paling ideal yaitu di pegunungan dengan ketinggian 250-1.500 mdpl. Pertumbuhan bawang daun dapat optimal di wilayah dengan tingkat curah hujan tahunan berkisar 1.500-2.000 mm, suhu harian sekitar 18°C-25°C, serta kelembaban udara antara 80%-90%. Tanaman ini memerlukan tanah

yang memiliki pH netral, antara 6,5-7,5. Bawang daun bisa ditanam dalam skala besar atau kecil, termasuk di pekarangan rumah dengan menggunakan pot atau sekedar menggunakan polybag (Ariesta *et al*., 2023).

Bawang daun memiliki nilai gizi yang tinggi, sehingga digemari banyak orang. Adapun kandungan gizi dari bawang daun disajikan dalam tabel 2.1:

Tabel 2.1 Tabel 2. 1 Komposisi Zat Gizi Bawang Daun Per 100 Gram

Komponen	Jumlah
Kalori(kkal)	29,0
Protein (g)	1,8
Lemak (g)	0,4
Karbohidrat (g)	6,0
Serat (g)	0,9
Abu (mg)	0,5
Kalsium (mg)	35,0
Fosfor (mg)	38,0
Zat besi (SI)	3,20
Thiamin (mg)	0,08
Riboflavin (mg)	0,09
Niacin (mg)	0,60
Vitamin A (SI)	910,0
Vitamin C (mg)	48,0

Sumber: (Qibtiah & Astuti, 2016)

Senyawa flavonoid seperti kuersetin dan kaempferol yang terdapat dalam bawang daun diketahui mampu menekan pertumbuhan bakteri patogen, seperti *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Salmonella typhi* (Fauzan *et al*., 2019). Secara tradisional, bawang daun

dimanfaatkan untuk meredakan masuk angin dan pilek, biasanya dipadukan dengan tanaman obat lainnya. Tanaman ini juga berkhasiat mengurangi gejala hidung berair, demam, rasa dingin, suara serak, dan sakit kepala. Akarnya dipercaya efektif mengatasi pilek, sakit kepala, radang tenggorokan, serta luka luar. Sementara itu, bijinya diyakini mampu memperbaiki fungsi ginjal. Sayangnya, akar tanaman ini masih jarang dimanfaatkan, padahal diduga mengandung senyawa aktif yang berpotensi sebagai antioksidan atau penangkal radikal bebas (Udjaili *et al*., 2015).

Tanaman bawang daun dalam pertanian organik berperan penting sebagai *repellent* yang berfungsi untuk mengusir hama karena aromanya yang menyengat (Jannah *et al*., 2024). Bawang daun memiliki nilai jual yang tinggi dan memiliki banyak kegunaan. Selain dapat dimanfaatkan dalam berbagai resep masakan, bawang daun juga memiliki manfaat untuk kesehatan kulit, rambut dan pencernaan. Bawang daun bagi kesehatan merupakan sumber zat besi yang rendah kalori, kaya akan kalium, dan baik untuk menjaga kesehatan jantung, serta rendah kalori (Nurmala *et al*., 2022).

Budidaya bawang daun tidak terbatas pada lahan yang luas saja, namun juga bisa dibudidayakan di lahan sempit menggunakan polybag. Menanam bawang daun di halaman

rumah menggunakan polybag merupakan alternatif untuk menambah penghasilan keluarga. Bawang daun memiliki potensi yang besar untuk dibudidayakan secara intensif dan komersial, karena pemasarannya tidak hanya ditujukan untuk pasar domestik, tetapi juga mencakup pasar ekspor. Permintaan terhadap komoditas bawang daun diperkirakan terus bertambah seiring dengan pertambahan jumlah penduduk. Tanaman bawang daun memang telah banyak dibudidayakan di Indonesia, namun hasil panennya masih bisa ditingkatkan dengan menerapkan teknik budidaya yang tepat seperti penggunaan media tanam dan pemberian pupuk yang sesuai sehingga dapat meningkatkan produksi tanpa merusak kualitas tanah (Qibtiah & Astuti, 2016).

Peningkatan hasil produksi bawang daun dapat dilakukan melalui pemupukan, karena pupuk berperan dalam mencukupi kebutuhan hara tanah untuk menunjang pertumbuhan tanaman. Ketersediaan pupuk dengan kadar nitrogen yang tinggi sangat diperlukan tanaman bawang daun agar daunnya tumbuh maksimal. Penggunaan pupuk organik, alami, dan hayati seperti pupuk kandang merupakan alternatif untuk meningkatkan produksi bawang daun serta untuk mengatasi masalah kerusakan lahan akibat budidaya bawang daun yang terlalu intensif (Nurofik & Utomo, 2018).

2. Pupuk Kandang

Pupuk merupakan sumber nutrisi yang penting untuk mendukung pertumbuhan serta hasil tanaman. pupuk secara umum dibagi menjadi dua jenis, yaitu organik dan anorganik (Amiroh *et al*., 2018). Pupuk organik berasal dari bahan alami seperti sisa tanaman, kotoran ternak, atau limbah organik lainnya yang telah diproses terlebih dahulu. Pupuk jenis ini dapat ditemukan dalam wujud padat maupun cair, mampu meningkatkan kadar unsur hara serta kandungan bahan organik tanah, sekaligus memperbaiki kondisi fisik, kimia, dan biologi tanah (Hartatik *et al*., 2015). Jenis pupuk yang berasal dari kotoran hewan sering disebut pupuk kandang (Amiroh *et al*., 2018).

Pupuk kandang merupakan limbah hewan ternak yang dapat berupa bentuk padat seperti fases maupun cair seperti urine yang berguna untuk meningkatkan kesuburan dan memperbaiki struktur tanah (Fatem, 2023). Beberapa jenis pupuk kandang dari hewan ternak yang umum dimanfaatkan yaitu:

a. Pupuk kandang sapi

Pupuk kandang sapi tergolong sebagai pupuk organik berbentuk padat dengan tingkat kelembaban dan kandungan lendir relatif tinggi. Apabila dibiarkan terkena udara terbuka, maka struktur pupuk ini akan

berubah karena adanya pergerakan partikel, sehingga lama-kelamaan akan mengeras (Fatimah, 2018).

Pupuk kandang sapi yang layak digunakan harus melalui proses pengomposan. Secara umum, pupuk ini kaya akan bahan organik seperti selulosa yang ditandai oleh rasio C/N di atas 40. Kotoran sapi yang baik untuk dijadikan pupuk ditandai dengan warna hitam pekat, tekstur yang gembur, serta tidak menimbulkan bau menyengat. Selain itu, pupuk kandang yang memiliki kualitas baik yaitu yang memiliki kadar kelembaban seimbang artinya berada dalam kondisi yang tidak terlalu lembab dan juga tidak terlalu kering serta tidak mengandung sisa pakan yang belum terurai (Alfiani, 2016).

Pupuk kandang sapi dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesuburan tanah. Pupuk kandang sapi memiliki beberapa manfaat, diantaranya membantu memperbaiki struktur tanah dan mendukung mikroorganisme tanah dalam menguraikan bahan organik (Hafizah & Mukarramah, 2017).

b. Pupuk kandang kambing

Tekstur kotoran kambing dikenal unik karena memiliki bentuk bulat-bulat kecil yang sulit dihancurkan secara fisik, sehingga proses peluruhannya lebih lambat dan mempengaruhi ketersediaan hara. Namun demikian,

kotoran kambing yang sudah terurai mampu menyediakan bahan organik yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Karena kadar airnya yang rendah, kotoran kambing lebih mudah mengalami pelapukan (Jasman *et al*., 2023).

Jenis pupuk organik seperti pupuk kandang kambing cukup mudah ditemukan terutama di daerah dengan populasi ternak kambing yang banyak, serta mengandung nutrisi dalam jumlah yang cukup besar. Pupuk ini juga efektif dalam meningkatkan hasil tanaman, namun penting untuk memastikan bahwa pupuk sudah benar-benar terdekomposisi dengan sempurna. Pupuk yang belum matang dapat membahayakan tanaman karena masih melepaskan gas selama proses pembusukan (Hartati e*t al*., 2022).

c. Pupuk kandang ayam

Secara umum, pupuk kandang ayam cenderung memiliki kandungan hara yang lebih besar dibandingkan pupuk ternak lain. Kondisi ini dikarenakan kotoran padat bercampur dengan kotoran cairnya. Pupuk kandang ayam termasuk jenis pupuk panas karena memiliki laju dekomposisi yang cepat. Pupuk ini juga memiliki kadar air yang relatif rendah. Kotoran ayam yang sudah siap dijadikan pupuk yaitu ketika telah matang dengan tekstur yang gembur, bersuhu dingin,

dan tidak mengeluarkan bau menyengat (Arifah *et al*., 2019). Kandungan nitrogen dalam pupuk kandang ayam mencapai tiga kali lipat dibandingkan pupuk kandang lainnya. Keunggulannya adalah nitrogen dapat langsung digunakan oleh tanaman, tanpa perlu terurai terlebih dahulu (Fatem, 2023).

Pupuk kandang ayam mengandung nutrisi penting seperti natrium (Na), magnesium (Mg), alumunium (Al), kalium (K), fosfor (P), kalsium (Ca), nitrogen (N). kandungan nutrisi fosfor dan nitrogen dalam kotoran ayam sebagian besar terikat pada bahan organik, namun ada juga yang mudah larut dengan air. Selain kandungan nutrisi, pupuk kandang ayam juga didominasi oleh mikroba seperti Filum *Firmicutes* (68%) yang berperan dan proses pengomposan, *Proteobacteria* (17,4%), *Actinobacteria* (8,7%), dan *Bacteroidetes* (3,9%) (Octavia & Wahidah, 2020).

d. Pupuk kandang kelinci

Kotoran kelinci umumnya memiliki struktur butiran kecil padat seperti pelet yang baik serta memiliki kandungan air yang relatif rendah, sehingga mendukung kemudahan dalam penanganan dan pengaplikasiannya. Dibandingkan dengan kotoran ternak dan unggas lainnya, kotoran kelinci cenderung lebih mudah dikumpulkan, yang menjadikannya sebagai sumber

bahan organik yang potensial untuk dimanfaatkan dalam pertanian. Selain itu, kandungan unsur hara dalam kotoran kelinci cukup tinggi dengan tingkat risiko yang minimal terhadap keberadaan senyawa toksik, sehingga aman digunakan sebagai pupuk organik (Li *et al*., 2022).

Jumiati *et al*. (2018) menyatakan bahwa penggunaan pupuk kandang kelinci mampu memperbaiki berbagai sifat tanah, baik secara fisik, biologi, maupun kimia. Seekor kelinci dengan usia 3 bulan atau dengan berat 1 kg dapat memproduksi sekitar 28 gram kotoran lunak setiap hari, yang mengandung sekitar 3 gram protein serta 0,35 gram nitrogen dari aktivitas bakteri yang setara dengan 1,3 gram protein. Menurut Jahidah *et al*. (2016) peternakan kelinci dalam skala besar sering menghadapi masalah dalam menangani limbah kandang, terutama kotoran padat (feses). Kotoran ternak dan sisa pakan yang berserakan menjadi penyebab utama pencemaran lingkungan di area peternakan. Pengomposan menjadi salah satu alternatif dalam menangani limbah secara efektif yang bisa digunakan sebagai pupuk untuk tanaman.

Menurut pendapat Seragih (2022) bahwa kotoran kelinci bisa menjadi pilihan alternatif pupuk organik yang baik karena kandungan nutrisinya cukup lengkap. Selain itu, bahan organik dari kotoran ini dapat

menunjang kesuburan tanah. Lebih lanjut, bahan organik dapat meningkatkan sirkulasi udara, memperlancar drainase, serta melepaskan ion logam dalam tanah agar lebih mudah diserap oleh tanaman.

Pupuk kandang memiliki kandungan hara yang melimpah dan dibutuhkan oleh tanah untuk meningkatkan tingkat kesuburannya. Beberapa unsur hara yang terkandung dalam pupuk kandang antara lain.

Tabel 2.2 Tabel 2. 2 Kandungan Unsur Hara yang terdapat pada Pupuk Kandang

Kandungan Hara	**Kandungan Pupuk Kandang**			
	Ayam (Hs *et al*., 2022)	**Kelinci (Dimun *et al*., 2023)**	**Sapi (Hafizah & Mukarramah, 2017)**	**Kambing (Hartati *et al*., 2022)**
Kadar air	57%		0,5%	
Bahan organik	29%			
Nitrogen	1,5%	2,72%	0,5%	2,10%
Fosfor (P2O5)	1,3%	1,1%	0,25%	0,66%
Kalium (K2O)	0,8%	0,5%	0,5%	1,97%
Kalsium (CaO)	4,0%			1,64%
Mg				0,60%
Mn				2,33 ppm
Zn				90,8 ppm
Rasio C/N	9-11%		40%	

3. Unity of Sciences

Al-Qur'an memuat sejumlah ayat yang menggambarkan keanekaragam tumbuhan sebagai bukti kebesaran Allah SWT. Beberapa ayat Al-Qur'an yang berkaitan dengan studi ini sebagai berikut:

- Surat An-Naba' (78:14-16)

وَّاَنْزَلْنَا مِنَ الْمُعْصِرٰتِ مَآءً ثَجَّاجًا،،(١٤) لِّنُخْرِجَ بِهٖ حَبًّا وَّنَبَاتًاۙ (١٥) وَّجَنّٰتٍ اَلْفَافًاۗ (١٦)

Artinya: "*Kami turunkan dari awan air hujan yang tercurah dengan deras* (14) *agar Kami menumbuhkan dengannya biji-bijian, tanam-tanaman,* (15) *dan kebun-kebun yang rindang* (16)" (Q.S An-Naba' 78:14-16).

Tafsir Quraish Shihab mengenai surat An-Naba ayat 14-16 menjelaskan mengenai hujan merupakan satu-satunya sumber air tawar bagi bumi. Dengan air hujan Allah SWT menumbuhkan biji-bijian dan tumbuh menjadi makanan bagi manusia dan hewan, serta hamparan kebun dengan pepohonan yang tumbuh rapat dan dahan-dahannya saling bertautan.

Air hujan yang dianugerahkan oleh Allah SWT adalah bagian dari komponen utama dalam pertumbuhan tanaman. Air dapat membantu melarutkan nutrisi yang terkandung dalam pupuk kandang sehingga dapat dengan mudah diserap oleh tanaman untuk proses pertumbuhannya. Kerja sama ini mencerminkan interaksi

antara unsur-unsur alam untuk menghasilkan pertumbuhan tanaman yang sehat.

- Surat Abasa (80:24-32)

فَلْيَنْظُرِ الْاِنْسَانُ اِلٰى طَعَامِهٖٓ ۙ (٢٤) اَنَّا صَبَبْنَا الْمَاۤءَ صَبًّا ۙ (٢٥) ثُمَّ شَقَقْنَا الْاَرْضَ شَقًّا ۙ (٢٦) فَاَنْۢبَتْنَا فِيْهَا حَبًّا ۙ (٢٧) وَّعِنَبًا وَّقَضْبًا ۙ (٢٨) وَّزَيْتُوْنًا وَّنَخْلًا ۙ (٢٨) وَّحَدَاۤئِقَ غُلْبًا (٣٠) وَّفَاكِهَةً وَّاَبًّا (٣١) مَّتَاعًا لَّكُمْ وَلِاَنْعَامِكُمْ ۗ (٣٢)

Artinya: "*Maka, hendaklah manusia itu memperhatikan makanannya* (24) *Sesungguhnya Kami telah mencurahkan air (dari langit) dengan berlimpah* (25) *Kemudian, Kami belah bumi dengan sebaik-baiknya* (26) *Lalu, Kami tumbuhkan padanya biji-bijian,* (27) *anggur, sayur-sayuran,* (28) *zaitun, pohon kurma,* (29) *kebun-kebun (yang) rindang,* (30) *buah-buahan, dan rerumputan* (31) *(Semua itu disediakan) untuk kesenanganmu dan hewan-hewan ternakmu* (32)" (Q.S Abasa 80:24-32).

Tafsir Al-Muyassar mengenai surat Abasa ayat 24-32 menjelaskan mengenai manusia sebaiknya memperhatikan bagaimana kekuasaan-Nya melalui penciptaan makanan sebagai sumber kehidupan. Dengan menurunkan air hujan ke bumi, Allah menjadikan tanah menumbuhkan berbagai tumbuhan seperti biji-bijian, anggur, tanaman pakan ternak, zaitun, kurma, kebun yang luas, beragam buah, dan rumput-rumputan, untuk dinikmati oleh manusia dan ternaknya.

Kesesuaian ayat ini dengan penelitian yang dirancangkan terlihat dari isi yang membahas tentang proses pertumbuhan tanaman dan sayuran yang merupakan bagian dari rezeki Allah SWT kepada manusia. Sebagai salah satu sumber bahan organik, pupuk kandang berperan dalam meningkatkan mutu tanah dan meningkatkan hasil produksi pertanian yang merupakan bagian dari siklus keberlanjutan kehidupan yang Allah SWT ciptakan. Ayat ini juga menjelaskan peran kita manusia sebagai khalifah di bumi untuk merawat tanah guna memperoleh hasil panen yang lebih optimal.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Tabel 2.3 memuat ringkasan beberapa penelitian terdahulu dari 10 tahun terakhir yang relevan terhadap judul penelitian yang akan dilakukan "Respon Pertumbuhan Tanaman Bawang Daun (*A. fistulosum* L.) Terhadap Beberapa Jenis dan Dosis Pupuk Kandang".

Tabel 2.3 Kajian Penelitian Relevan 10 Tahun Terakhir

No	Judul Penelitian/Penulis/Tahun	Metode	Hasil	*Research Gap*
1.	Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.) Akibat Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Kandang. (Akbar, 2016).	Dalam penelitian ini diterapkan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK), yang mencakup empat jenis perlakuan dan tiga kelompok ulangan, menghasilkan total 12 unit percobaan. Setiap unit menampung 25 tanaman, dan tiga di	Dengan dosis 15 ton per hektar, pupuk kandang ayam menghasilkan tinggi tanaman maksimal sebesar 21,7 cm dan jumlah daun terbanyak sebesar 10,69 helai. Keunggulan ini diasumsikan berasal dari tingginya kandungan unsur hara makro maupun mikro dalam pupuk ayam	Penelitian Akbar (2016) hanya fokus pada pengaruh beberapa jenis pupuk kandang seperti pupuk kandang sapi, ayam, dan kambing terhadap pertumbuhan dan hasil bawang daun

No	Judul Penelitian/Penulis/Tahun	Metode	Hasil	*Research Gap*
		antaranya dipilih secara acak sebagai sampel. Perlakuan meliputi tanpa pupuk kandang, serta penggunaan pupuk kandang dari sapi, ayam, dan kambing.	dibandingkan pupuk dari ternak sapi dan kambing. Kandungan seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) sangat membantu dalam proses pertumbuhan tanaman, terutama dalam memaksimalkan tinggi tanaman. Nitrogen yang melimpah dalam pupuk kandang ayam berfungsi penting dalam mempercepat pembentukan daun. Sebagai unsur utama yang mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman, nitrogen membantu perkembangan daun, batang, dan akar. Namun, jika diberikan dalam jumlah berlebihan, nitrogen berpotensi mengurangi	dengan takaran yang sama yaitu 15 ton/ha (1,5 kg/petak) dan dilakukan pada kondisi lingkungan yang tidak seragam. Sedangkan pada penelitian ini akan meneliti respon pertumbuhan tanaman bawang daun terhadap beberapa jenis pupuk kandang seperti pupuk kandang sapi, ayam, kambing, dan kelinci serta menggunakan beberapa dosis/konsentrasi

No	Judul Penelitian/Penulis/Tahun	Metode	Hasil	*Research Gap*
			efektivitas proses berbunga dan berbuah pada tanaman.	seperti 50 g, 100 g, 150 g, dan 200 g/ polybag. Selain itu juga penelitian ini dilakukan pada kondisi lingkungan yang terkontrol dan seragam seperti *greenhouse*.
2.	Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.) pada Pemotongan Bibit Anakan dan Pemberian Pupuk Kandang Sapi dengan Sistem Vertikultur.	Dalam penelitian ini diterapkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan desain faktorial 4 x 3, di mana masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Faktor pertama berupa variasi dosis pupuk kandang sapi (K) dengan empat	Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil bahwa tindakan pemotongan bibit anakan berdampak pada tinggi tanaman, total daun, dan jumlah anakan daun pada saat tanaman berumur 15, 30, 45, 60, dan 75, selain itu perlakuan pemotongan bibit anakan pada bagian 2/3 dari ujung tanaman (p2)	Penelitian Qibtiah & Astuti (2016) terbatas pada pengaruh aplikasi pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan bawang daun dengan sistem vertikultur. Sedangkan penelitian ini

No	Judul Penelitian/Penulis/Tahun	Metode	Hasil	*Research Gap*
	(Qibtiah & Astuti, 2016).	tingkatan: tanpa pupuk (k0), 50 g/polybag atau 20 ton/ha (k1), 100 g/polybag atau 40 ton/ha (k2), dan 150 g/polybag atau 60 ton/ha (k3). Faktor kedua adalah perlakuan terhadap bibit anakan (P) yang terdiri dari tiga tingkat pemotongan: tanpa pemotongan (p0), dipotong 1/3 dari ujung tanaman (p1), dan dipotong 2/3 dari ujung tanaman (p2).	mendapatkan hasil paling nyata pada berat segar pertanaman yaitu 62,98 g. Sedangkan aplikasi pupuk kandang sapi memberikan efek terhadap pertumbuhan tinggi tanaman pada usia 60 dan 75 hari, jumlah daun pada hari ke-75, jumlah anakan pada umur 30, 45, 60, dan 75 hari, serta memengaruhi berat segar tanaman tertinggi pada perlakuan (K2) pupuk kandang sapi 100g/polybag hasilnya yaitu 71,06 g. Selain itu hasil yang diperoleh pada perlakuan gabungan antara pemotongan bibit anakan dan pemberian pupuk kandang sapi memperoleh	mengamati dampak penggunaan berbagai dosis dan jenis pupuk kandang dari hewan lain seperti pupuk kandang kambing, ayam, kelinci, dan sapi terhadap pertumbuhan tanaman bawang daun dengan sistem polybag.

No	Judul Penelitian/Penulis/Tahun	Metode	Hasil	*Research Gap*
			hasil bahwa tidak memperlihatkan pengaruh yang signifikan terhadap variabel yang diteliti.	
3.	Pertumbuhan dan Hasil bawang Daun (*Allium fistulosum* L.) Varietas Linda Akibat Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Urea. (Yusdian *et al*., 2016)	Metode yang diterapkan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) melibatkan 6 perlakuan dan 4 kali ulangan untuk setiap perlakuan. Setiap plot terdiri dari 6 tanaman, dimana 4 tanaman tersebut termasuk sampel. Jadi, total tanaman dalam percobaan ini yaitu 144 unit. Adapun perlakuan yang diberikan pada tanaman merupakan	Kombinasi perlakuan paling optimal menurut hasil penelitian adalah pemberian 16 gram pupuk kandang ayam dan 1,6 gram pupuk urea (D), yang secara signifikan meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah anakan, dan hasil budidaya bawang daun varietas Linda.	Penelitian Yusdian *et al*. (2016) berfokus pada pengaruh pupuk kandang ayam dan pupuk urea terhadap pertumbuhan tanaman bawang daun. Sedangkan penelitian ini akan mengamati mengenai pengaruh beberapa jenis pupuk kandang dan beberapa dosis guna melihat pengaruh

No	Judul Penelitian/Penulis/Tahun	Metode	Hasil	*Research Gap*
		kombinasi antara pemberian pupuk kandang ayam dan pupuk urea, dengan kombinasi berikut: A (0g + 2,2g), B (12g + 2,0g), C (14g + 1,8g), D (16g + 1,6g), E (18g + 1,4g), dan F (20g + 0g).		terhadap pertumbuhan tanaman bawang daun terhadap perlakuan tersebut.
4.	Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Ayam dan Urea Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Daun pada Tanah Gambut Pedalaman. (Pantie *et al*., 2017).	Penelitian ini menerapkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara faktorial dengan dua faktor perlakuan salah satunya adalah pupuk kandang ayam (A) dengan 4 tingkatan perlakuan: A0: 0 g/polybag (kontrol), A1: 100 g/polybag (5 ton/ha), A2: 200	Penelitian ini menunjukkan temuan bahwa interaksi antara pupuk kandang ayam dan urea tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap seluruh variabel pengamatan. Meski begitu, secara individual pemberian pupuk kandang ayam 15 ton/ha menghasilkan rata-rata tinggi tanaman 32,60 cm dan berat segar 18,15 g,	Menurut penelitian Pantie *et al*. (2017), fokus kajiannya adalah pada dampak penggunaan pupuk kotoran ayam dan urea terhadap pertumbuhan tanaman bawang daun di lahan gambut pedalaman. Sedangkan

No	Judul Penelitian/Penulis/Tahun	Metode	Hasil	*Research Gap*
		g/polybag (10 ton/ha), A3: 300 g/polybag (15 ton/ha), dan pupuk urea (U) dengan 3 tingkatan perlakuan: U0: 0 g/polybag (kontrol), U1: 2,5 g/polybag (125 kg/ha), U2: 5 g/polybag (250 kg/ha). Kombinasi keduanya menghasilkan 12 perlakuan.	sementara urea 250 kg/ha menghasilkan tinggi 32,07 cm dan berat segar 17,65 g pada tanah gambut pedalaman. Pupuk kandang ayam diketahui mampu meningkatkan metabolisme tanaman karena mengandung unsur hara makro (N dan P) serta mikro meski dalam jumlah kecil. Unsur-unsur ini mendukung pembentukan asam amino, protein, dan klorofil yang meningkatkan fotosintesis. Akibatnya, fotosintat dan bobot kering tanaman juga meningkat.	penelitian yang akan dilakukan ini akan meneliti mengenai respon pertumbuhan tanaman bawang daun terhadap beberapa jenis pupuk kandang seperti pupuk kandang sapi, ayam, kambing, dan kelinci serta menggunakan beberapa dosis yang ditanam di polybag dan nantinya akan diletakkan di *greenhouse* untuk mengontrol lingkungan sekitar agar mendapatkan

No	Judul Penelitian/Penulis/Tahun	Metode	Hasil	*Research Gap*
				perlakuan yang sama.
5.	Pengaruh Limbah Air Tahu dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.). (Musrif & Sriasih, 2019).	Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan pola faktorial yang terdiri dari dua faktor dan dikelompokkan menjadi tiga kelompok untuk memastikan validasi hasil serta semua kombinasi perlakuan ditempatkan secara acak di lapangan. Faktor pertama adalah limbah air tahu (L) dengan empat perlakuan: L0 (tanpa limbah air tahu), L1	Temuan penelitian mengindikasikan bahwa pemberian limbah air tahu sebanyak 1250 mL/5 kg tanah dan pupuk kandang ayam 60 g/tanaman adalah dosis terbaik untuk semua variabel yang diamati. Kombinasi tersebut menghasilkan tinggi tanaman 54,13 cm, jumlah daun 30,67 helai, jumlah anakan 15,3 batang, produksi 0,91 ton/ha, laju tumbuh relatif 0,356 g/minggu, laju asimilasi bersih 1,87 g/cm^2/minggu, dan nisbah pupus-akar 44,0. Kandungan N, P, dan K dalam	Penelitian Musrif & Sriasih (2019) baru meneliti mengenai pengaruh kombinasi limbah air tahu dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produktivitas bawang daun. Sedangkan penelitian yang dilakukan ini akan menggunakan beberapa jenis pupuk kandang seperti pupuk kandang sapi, ayam, kambing, dan kelinci

No	Judul Penelitian/Penulis/Tahun	Metode	Hasil	*Research Gap*
		(750 mL limbah air tahu/5 kg tanah), L2 (1000 mL limbah air tahu/5 kg tanah), dan L3 (1250 mL limbah air tahu/5 kg tanah). Faktor kedua adalah pupuk kandang ayam (P) dengan tiga perlakuan: P0 (tanpa pupuk kandang ayam), P1 (30 g pupuk kandang ayam), dan P2 (60 g pupuk kandang ayam).	pupuk kandang ayam lebih tinggi dibandingkan pupuk kandang lainnya, sehingga mampu memperbaiki ketersediaan nutrisi untuk tanaman. Nutrisi ini digunakan dalam proses metabolisme tanaman, yang berdampak positif bagi pertumbuhan tanaman, termasuk peningkatan nisbah pupus-akar dan bobot tanaman bawang daun.	serta menggunakan beberapa dosisnya agar lebih efektif untuk mengetahui manakah jenis pupuk dan dosis yang paling optimal untuk diterapkan pada budidaya tanaman bawang daun.
6.	Pengaruh Pemotongan Bibit Dan Pemberian Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman	Metode yang digunakan pada studi ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan desain faktorial 3x3, dan setiap kombinasi perlakuan diulang tiga	Penelitian ini memperoleh hasil bahwa pemotongan bibit memiliki pengaruh yang signifikan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar tanaman, dan berat segar konsumsi, tetapi	Penelitian yang dilakukan oleh Vifitalloka Dewi, Pramono Hadi (2021) hanya berfokus pada dua faktor, yaitu

No	Judul Penelitian/Penulis/Tahun	Metode	Hasil	*Research Gap*
	Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.). (Vifitalloka Dewi, Pramono Hadi, 2021).	kali. Faktor pertama yaitu pemotongan bibit (P) yang mencakup 3 tingkatan: tanpa pemotongan (p1), pemotongan 1/3 bagian ujung tanaman (p2), dan pemotongan 2/3 bagian ujung tanaman (p3). Faktor kedua yaitu dosis pupuk kandang kambing (K) dalam 3 dosis berbeda: 40 gram/polybag atau setara dengan 10 ton/ha (k1), 80 gram/polybag atau setara dengan 20 ton/ha (k2), dan 120 gram/polybag atau	tidak berpengaruh signifikan terhadap panjang akar. Pemberian pupuk kandang kambing juga berdampak signifikan terhadap jumlah daun dan menunjukkan perbedaan yang nyata pada tinggi tanaman, berat segar tanaman, dan berat segar konsumsi. Namun, penggabungan perlakuan antara pemotongan bibit dan pemberian pupuk kandang kambing tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap parameter penelitian. Pengaruh pemotongan bibit dan pemberian pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil	pemotongan bibit dan penggunaan pupuk kandang kambing, dalam mempengaruhi pertumbuhan bawang daun. Gap dari penelitian ini terletak pada terbatasnya eksplorasi jenis pupuk kandang lain serta variasi dosis yang lebih luas. Sedangkan penelitian yang akan dilakukan ini mungkin dapat mengisi gap dari penelitian sebelumnya dengan

No	Judul Penelitian/Penulis/Tahun	Metode	Hasil	*Research Gap*
		setara dengan 30 ton/ha (k3).	bawang daun ditunjukkan oleh berat segar konsumsi tertinggi (105,22 g) dan tinggi tanaman tertinggi (51,00 cm), yang keduanya dicapai pada perlakuan P3K3, yaitu pemotongan 2/3 bagian tanaman dengan dosis pupuk kandang kambing 30 ton/ha atau 120 g/polybag.	menguji berbagai jenis pupuk kandang (sapi, kambing, ayam, kelinci) dalam beberapa dosis berbeda. Ini memberikan pemahaman lebih komprehensif mengenai efektivitas jenis dan dosis pupuk kandang secara individual terhadap pertumbuhan bawang daun, tanpa pengaruh faktor lain seperti pemotongan bibit.
7.	*Leek (Allium fistulosum, L.)*	Penelitian ini menggunakan desain	Temuan studi ini menunjukkan bahwa pupuk	Menurut temuan Setyowati *et al*.

No	Judul Penelitian/Penulis/Tahun	Metode	Hasil	*Research Gap*
	Growth and Yield as Affected by Cow Manure and Guava Waste Liquid Organic Fertilizer. (Setyowati *et al*., 2021).	Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu perlakuan dan lima kali pengulangan. Pupuk yang digunakan adalah pupuk kotoran sapi dan pupuk organik cair limbah jambu biji, dengan konsentrasi masing-masing 25%, 50%, dan 75%. Perlakuan yang diberikan mencakup: P0: tanpa pupuk organik cair, P1: kotoran sapi (25%), P2: kotoran sapi (50%), P3: kotoran sapi (75%), P4: limbah jambu biji (25%), P5: limbah jambu biji (50%), P6:	sapi dengan kadar 50% dan pemupukan limbah jambu biji 50% menghasilkan jumlah anakan terbanyak, yaitu 4,20. Pupuk sapi dengan konsentrasi 50% juga menghasilkan jumlah daun terbanyak, yaitu 34,00. Kombinasi pupuk sapi dan limbah jambu biji pada konsentrasi 75% menghasilkan tanaman tertinggi dengan rata-rata 45,10 cm. Pupuk limbah jambu biji konsentrasi 75% memberikan diameter anakan terbesar, yaitu 15,60 mm, sedangkan berat segar tertinggi, yaitu 140,30 g, diperoleh dari perlakuan	(2021) Ini baru mengkaji pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun yang dipengaruhi oleh pupuk kotoran sapi dan limbah jambu biji. Gap dari penelitian ini terletak pada terbatasnya eksplorasi jenis pupuk kandang dan variasi dosis yang digunakan. Sedangkan penelitian yang akan dilakukan ini mungkin dapat mengisi gap

No	Judul Penelitian/Penulis/Tahun	Metode	Hasil	*Research Gap*
		limbah jambu biji (75%), P7: kotoran sapi + limbah jambu biji (25%), P8: kotoran sapi + limbah jambu biji (50%), dan P9: kotoran sapi + limbah jambu biji (75%). Media tanam yang digunakan adalah tanah lapisan atas Histosol yang dicampur dengan pupuk kandang sapi sebanyak 15 ton/ha atau setara dengan 37,5 g/polybag.	limbah jambu biji dengan konsentrasi 25%.	penelitian sebelumnya dengan mengkaji respon pertumbuhan tanaman bawang daun terhadap beberapa jenis pupuk kandang meliputi pupuk kandang sapi, ayam, kambing, dan kelinci serta menggunakan beberapa variasi dosis meliputi 50 g, 100 g, 150 g, dan 200 g/polybag.
8.	Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Kelinci Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman	Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak kelompok (RAK), dimana faktor	Penelitian membuktikan bahwa aplikasi pupuk kandang kelinci kadar 50 g/5 kg tanah (D2) mampu menghasilkan pertumbuhan	Menurut temuan Dimun *et al*. (2023) baru menerapkan pupuk kandang kelinci pada

No	Judul Penelitian/Penulis/Tahun	Metode	Hasil	*Research Gap*
	Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). (Dimun *et al*., 2023).	utamanya adalah aplikasi pupuk kandang kelinci dengan 6 variasi dosis. Tingkatan perlakuan tersebut mencakup: D0 (tanpa pupuk kelinci, 0 g/5 kg tanah), D1 (25 g/5 kg tanah), D2 (50 g/5 kg tanah), D3 (75 g/5 kg tanah), D4 (100 g/5 kg tanah), dan D5 (125 g/5 kg tanah). Masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak 4 kali, menghasilkan total 24 satuan percobaan.	dan produksi tertinggi dibandingkan dosis lainnya. Hal ini terlihat dari semua parameter pengamatan, seperti tinggi tanaman (23,25 cm), jumlah daun (9,25 helai), luas daun (174,60 cm^2), berat segar tanaman (53,20 g), berat kering total (5,57 g), serta berat segar tanpa akar (39,74 g) dan kering tanaman tanpa akar (4,52 g).	tanaman sawi dan diketahui hasilnya dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Penelitian ini juga diperlukan pembuktian melalui percobaan pada tanaman bawang daun apakah menghasilkan respons yang sama.
9.	Aplikasi Pupuk Za dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap	Metode yang diterapkan pada studi ini yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK)	Menurut temuan studi, kombinasi pupuk ZA 600 kg/ha dengan pupuk kandang sapi 20 ton/ha	Pada penelitian Saida *et al*. (2023) menggunakan dua faktor yaitu

No	Judul Penelitian/Penulis/Tahun	Metode	Hasil	*Research Gap*
	Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Daun (*Allium Fistulosum* L.). (Saida *et al*., 2023).	yang melibatkan 2 faktor. Faktor pertama mencakup pemberian pupuk ZA dengan tiga tingkat, yaitu kontrol, 300 kg/h atau 0,75 g/polybag, dan 600 kg/ha atau 1,5 g/polybag. Faktor kedua yaitu pemberian pupuk kandang sapi dengan tiga tingkat, yaitu 10 ton/ha atau 25 g/polybag, 15 ton/ha atau 37,5 g/polybag, dan 20 ton/ha atau 50 g/polybag. Dengan demikian, menghasilkan 9 kombinasi yang diulang 3 kali, maka jumlah	memberikan pengaruh positif terhadap tinggi tanaman bawang daun yang mencapai rata-rata 43,90 cm dan panjang akar hingga 26,90 cm. Pemberian pupuk ZA 600 kg/ha juga menghasilkan rata-rata 23,40 helai daun, serta 5,37 anakan per rumpun. Sementara itu, aplikasi pupuk kandang sapi 20 ton/ha mampu meningkatkan berat segar tanaman hingga 195,04 g per polybag, dan berat konsumsi mencapai 169,29 g per polybag.	pemberian pupuk ZA dan pupuk kandang sapi. Dimana hasil yang diperoleh ini menunjukkan kontribusi signifikan terhadap pertumbuhan tanaman bawang daun. Untuk itu, dibutuhkan penelitian tambahan yang meneliti lebih detail mengenai pengaruh beberapa jenis dan dosis pupuk kandang sapi sendiri terkait dengan pengaruhnya

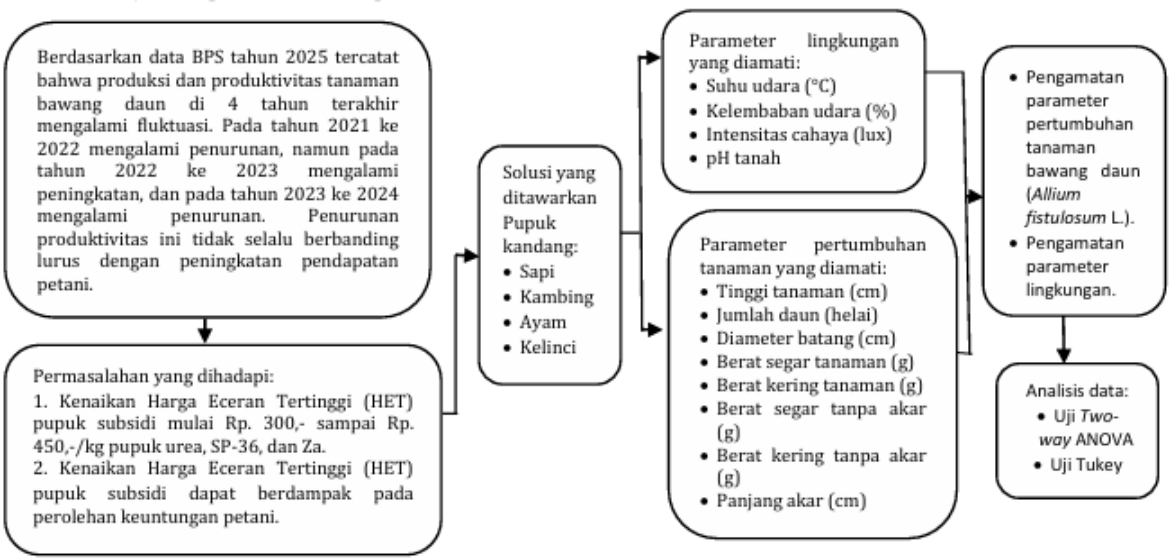
No	Judul Penelitian/Penulis/Tahun	Metode	Hasil	*Research Gap*
		keseluruhan unit percobaan adalah 27.		terhadap pertumbuhan tanaman bawang daun.
10.	Respon Pertumbuhan Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang. (Karya *et al*., 2024).	Metode penelitian ini yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan 4 variasi perlakuan dan 1 kontrol serta diulang 3 kali. Jadi, total unit percobaan berjumlah 15. Faktor pertama mencakup jenis pupuk (pupuk kandang ayam dan pupuk kandang sapi), sedangkan faktor kedua adalah dosis pupuk, yaitu 100 gram dan 50 gram.	Penelitian ini memperoleh hasil bahwa perlakuan pupuk kandang ayam kadar 100 gram/polybag menghasilkan pertumbuhan paling optimal, ditunjukkan oleh tinggi tanaman 52,93 cm, diameter batang 15,47 mm, dan jumlah daun 7,63 helai. Nitrogen dalam pupuk kandang ayam membantu pembentukan klorofil dan asam nukleat, serta mendukung pembelahan dan perpanjangan sel, sehingga menstimulasi pertumbuhan batang, percabangan, dan	Pada penelitian Karya *et al*. (2024) hanya menggunakan dua jenis pupuk kandang dan dua dosis (50 g dan 100 g/polybag). Jadi dosis dan jenis pupuk kandang kurang bervariasi. Selain itu pada bagian pendahuluan masih menggunakan data Badan Pusat Statistik yang tidak terbaru. Sedangkan penelitian ini

No	Judul Penelitian/Penulis/Tahun	Metode	Hasil	*Research Gap*
			daun tanaman. Fosfor yang terkandung dalam pupuk kandang ayam berkontribusi dalam proses fotosintesis, respirasi, dan metabolisme, mendukung pertumbuhan akar, serta mempercepat pembungaan dan pembuahan. Sedangkan, kalium membantu pembentukan struktur akar, pengaturan kelembaban dalam jaringan tanaman, serta menunjang hasil fotosintesis untuk ditranslokasikan.	menggunakan beberapa dosis dan jenis pupuk kandang, serta menggunakan data pendukung yang terbaru.

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pupuk kandang berpengaruh positif terhadap pertumbuhan bawang daun, namun sebagian besar hanya membandingkan satu atau dua jenis pupuk dengan dosis terbatas dan dilakukan di lahan terbuka yang sulit dikontrol. Penelitian ini mengisi kekosongan tersebut dengan membandingkan empat jenis pupuk kandang (ayam, sapi, kambing, dan kelinci) pada empat taraf dosis (50–150 g/polybag) menggunakan sistem polybag dalam greenhouse, serta menggunakan varietas Fragrant yang belum banyak diteliti, sehingga diharapkan menghasilkan data yang lebih lengkap dan aplikatif untuk budidaya bawang daun secara efisien dan berkelanjutan.

C. Kerangka Berpikir

Gambar 2.2 menggambarkan tentang dasar pemikiran yang dapat digunakan untuk memahami dan menjawab permasalahan penelitian.



Gambar 2. 7 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, maka rumusan hipotesis dari penelitian ini yaitu:

H0: Tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari jenis dan dosis pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman bawang daun (*A. fistulosum* L.).

H1: Terdapat pengaruh yang signifikan dari jenis dan dosis pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman bawang daun (*A. fistulosum* L.).

BAB III

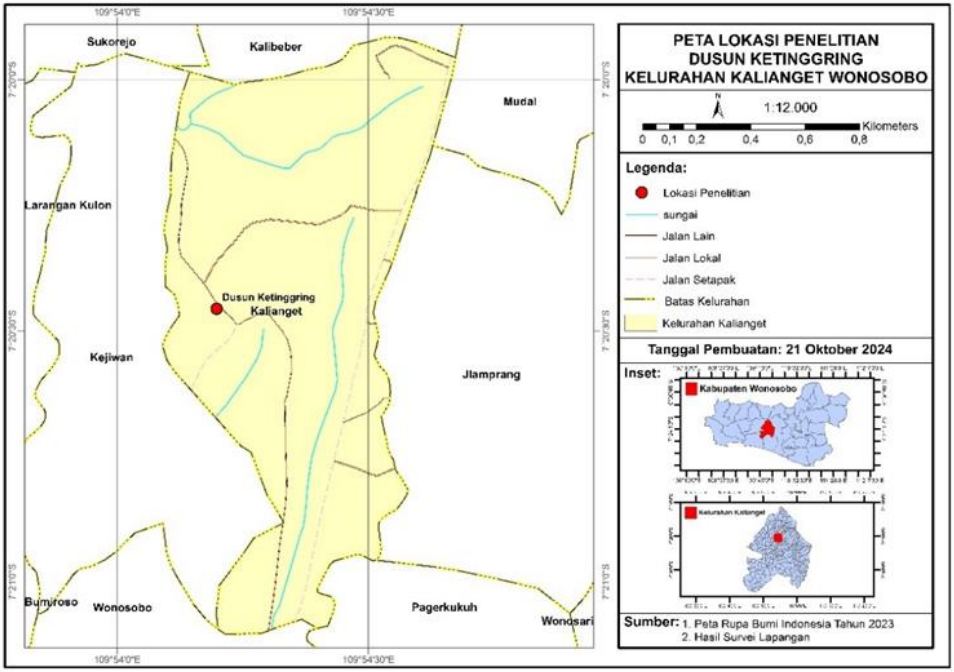
METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Studi ini termasuk penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimental yang bertujuan menguji keterkaitan antara variabel bebas berupa jenis dan dosis pupuk kandang terhadap variabel terikat, yaitu pertumbuhan tanaman bawang daun. Eksperimen ini dilakukan dalam kondisi yang terkontrol seperti, *greenhouse*. Data yang akan diperoleh pada penelitian ini berupa angka, seperti tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat segar total tanaman, berat kering total tanaman, berat segar tanpa akar, dan berat kering tanpa akar yang dianalisis secara statistik.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Studi ini dilakukan di *greenhouse* yang berlokasi di Dusun Ketinggring, Kelurahan Kalianget, Kecamatan Wonosobo, Jawa Tengah mulai 13 Januari sampai 14 April 2025. Secara administrasi pemerintahan, lokasi penelitian ini terletak pada ketinggian 772 mdpl dengan suhu harian sebesar 25° C, kelembaban udara antara 70-83%, serta curah hujan tahunan sekitar 2.200 mm.



Gambar 3. 1 Peta Penelitian
Sumber: (Geospasial (2023), Rekonstruksi Arcgis)

C. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menerapkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor perlakuan. Faktor pertama yang digunakan yaitu jenis pupuk kandang yaitu P0: tanpa pupuk kandang (kontrol), P1: pupuk kandang sapi, P2: pupuk kandang kambing, P3: pupuk kandang ayam, dan P4: pupuk kandang kelinci. Sedangkan faktor kedua yaitu dosis/konsentrasi pupuk kandang ada 3 tingkatan yaitu; K1: 50 g/polybag, K2: 100 g/polybag, dan K3: 150 g/polybag. Dengan demikian terdapat 1 perlakuan kontrol (tanpa pupuk kandang) dan 12 kombinasi perlakuan, dimana tiap perlakuan dilakukan sebanyak 3 kali, dengan demikian total keseluruhan unit percobaan berjumlah 39.

Tabel 3.1 Rancangan Percobaan

Perlakuan	**Ulangan**		
	1	**2**	**3**
P0	P0U1	P0U2	P0U3
P1K1	P1K1U1	P1K1U2	P1K1U3
P1K2	P1K2U1	P1K2U2	P1K2U3
P1K3	P1K3U1	P1K3U2	P1K3U3
P2K1	P2K1U1	P2K1U2	P2K1U3
P2K2	P2K2U1	P2K2U2	P2K2U3
P2K3	P2K3U1	P2K3U2	P2K3U3
P3K1	P3K1U1	P3K1U2	P3K1U3
P3K2	P3K2U1	P3K2U2	P3K2U3
P3K3	P3K3U1	P3K3U2	P3K3U3

Perlakuan	Ulangan		
	1	2	3
P4K1	P4K1U1	P4K1U2	P4K1U3
P4K2	P4K2U1	P4K2U2	P4K2U3
P4K3	P4K3U1	P4K3U2	P4K3U3

Tabel 3.2 Pengacakan Rancangan Acak Lengkap (RAL)

Denah Penelitian		
P2K2U1	P0U1	P2K3U2
P3K1U3	P3K3U3	P3K1U1
P1K3U2	P 4K3U1	P4K1U2
P3K3U1	P4K2U1	P3K2U2
P0U3	P2K1U2	P4K1U3
P1K2U1	P4K3U3	P2K3U1
P1K2U2	P1K3U1	P0U2
P1K1U1	P2K1U3	P4K3U2
P3K2U1	P1K3U3	P3K1U2
P2K1U1	P1K2U3	P2K2U2
P1K1U3	P1K1U2	P4K2U3
P4K1U1	P3K3U2	P4K2U2
P2K2U3	P3K2U3	P2K3U3

Variabel bebas dalam studi ini yaitu jenis dan dosis pupuk kandang yang diaplikasikan pada tanaman bawang daun (*A. fistulosum* L.). Sedangkan variabel terikatnya yaitu tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), diameter batang (cm), berat segar total tanaman (g), berat kering total

tanaman(g), berat segar tanpa akar (g), dan berat kering tanpa akar (g).

D. Alat dan Bahan

1. Alat

   Alat-alat yang digunakan pada studi ini yaitu, meteran, penggaris kayu, cangkul, timbangan digital, alat tulis, kamera, logbook/lembar pengamatan, gergaji, palu, pisau, sekop*, soil tester, lux* meter, dan *thermohygrometer*, latar hitam, ayakan tanah.

2. Bahan

   Bahan-bahan yang diperlukan pada studi ini yaitu, tanah, bibit bawang daun, pupuk kandang ayam, pupuk kandang sapi, pupuk kandang kelinci, pupuk kandang kambing, polybag 30 cm x 30 cm, air, bambu, plastik UV, tali atau kawat, paku, label, arang sekam, jaring kasa/*insect net*.

E. Metode dan Instrumen Pengambilan Data

Pada bagian metode dan instrumen pengumpulan data ini terdapat 8 tahapan yang harus dilakukan yaitu:

1. Persiapan

   a. Pembuatan *greenhouse*

   Lokasi untuk *greenhouse* dipilih di lahan tanpa naungan yang mendaptkan pararan sinar matahari

secara intens, serta memiliki tanah yang rata. Pertama yang dilakukan yaitu memotong bambu sesuai kebutuhan dan dirangkai membentuk kerangka seperti rumah, kemudian di paku atau di tali untuk memperkuat sambungan bangunan. Bagian bawah kerangka bambu ditanam ke dalam tanah sekitar 30 cm untuk stabilitas bangunan. Setelah rangka selesai, plastik UV dipasang pada bagian atap dengan hati-hati di atas kerangka bambu. Plastik UV diikat menggunakan tali atau kawat pada setiap sisi rangka untuk memastikan plastik tidak mudah lepas. Bagian sisi-sisi samping ditutup menggunakan jaring kasa dengan tujuan agar angin bisa masuk ke dalam. Salah satu sisi *greenhouse* dipasangi pintu yang dapat dibuka dan ditutup.

b. Media tanam

Penanaman dilakukan dalam 39 polybag berukuran 30 x 30 cm, masing-masing diisi dengan media tanam seberat 5 kg per polybag. Media tersebut berupa campuran tanah dan arang sekam dengan komposisi seimbang 1:1. Tanah yang dipakai yaitu lapisan atas (*top soil*) yang telah disterilkan dari material organik seperti daun kering, gulma, dan akar dengan menggunakan

ayakan tanah. Arang sekam yang sudah dicampurkan dengan tanah, selanjutnya diisikan ke dalam polybag sesuai dengan rancangan perlakuan yang telah ditetapkan dan didiamkan selama 7 hari di *greenhouse* sebelum tanam dengan tujuan untuk (oksidasi) memberikan waktu bagi proses perbaikan kondisi tanah. Polybag yang telah siap kemudian disusun sesuai dengan perlakuan masing-masing.

c. Pengamatan parameter lingkungan sebelum tanam

Media tanam yang telah didiamkan selama 7 hari di *greenhouse* kemudian diamati pH tanahnya untuk mengetahui media tanam tersebut siap digunakan atau tidak.

d. Bibit bawang daun

Bibit bawang daun diperoleh dari petani bawang daun yang berada di Kota Wonosobo, Jawa Tengah. Penelitian ini menggunakan bibit bawang daun dari varietas Fragrant. Bibit yang dipilih untuk penelitian ini yaitu sudah berusia 30 hari dengan tinggi yang seragam (±13 cm).

2. Penanaman

Bibit yang sudah berusia 30 HSS (hari setelah semai) dapat dilakukan pemindahan bibit bawang daun pada polybag yang telah disiapkan dengan ketentuan dipilih

bibit yang sehat dan memiliki pertumbuhan dan tinggi yang seragam. Parameter bibit yang sehat ini yaitu bebas dari penyakit seperti daun menguning, layu dan bercak-bercak pada daun. Selanjutnya diberi label atau penanda perlakuan pada polybag sesuai perlakuan yang diberikan.

3. Perawatan

   Penyiangan gulma yang ada pada tanaman dilakukan manual menggunakan tangan tanpa bantuan alat dengan tujuan untuk meminimalisir adanya persaingan gulma yang dapat menghambat tanaman utama karena turut mengambil nutrisi tanah. Penyiangan gulma ini dilakukan secara berkala untuk memastikan tanaman utama terbebas dari gulma. Penyiraman tanaman dilakukan setiap 3 hari sekali dengan volume penyiraman per polybag 150-250 mL atau sesuai kebutuhan tanaman untuk mencegah kelebihan air yang berakibat terjadinya busuk akar.

4. Pengamatan parameter pertumbuhan tanaman, parameter lingkungan, dan dokumentasi selama proses tanam

   - Pengamatan pertumbuhan tanaman

     Pengamatan terhadap parameter pertumbuhan tanaman dilakukan sebanyak enam kali selama masa penelitian. Pengamatan ini dilaksanakan

secara berkala pada saat tanaman mencapai usia 15, 30, 45, 60, 75, dan 90 HST (hari setelah tanam). Seluruh kegiatan observasi dilaksanakan pada pukul 07.00 pagi untuk memastikan kondisi tanaman masih segar dan belum mengalami pengaruh suhu tinggi atau stres lingkungan, dengan demikian data yang dihasilkan menjadi lebih akurat dan mewakili kondisi sebenarnya.

a. Tinggi tanaman (cm)

   Untuk mengukur tinggi tanaman, digunakan penggaris dari permukaan tanah hingga ujung daun tertinggi. Selanjutnya hasil yang diperoleh diolah secara statistik dan divisualisasikan dalam bentuk grafik dan tabel.

b. Jumlah daun (helai)

   Penghitungan jumlah daun tanaman bawang daun dilakukan per rumpun dengan menghitung daun dalam keadaan segar, hijau, dan telah terpisah pertumbuhannya dari pangkal tanaman. Hasil yang diperoleh diolah secara statistik dan divisualisasikan dalam bentuk grafik dan tabel.

c. Diameter batang (cm)

   Penggunaan jangka sorong dilakukan guna mengukur diameter bawang daun, tepatnya di bagian batang yang berada di dekat permukaan

tanah. Data hasil pengukuran selanjutnya dilakukan analisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk grafik dan tabel.

Tabel 3.3 Parameter Pertumbuhan Tanaman yang Diamati Sebelum Panen

No	Parameter	Alat Ukur	Keterangan
1.	Tinggi tanaman	Penggaris	Diukur setiap 15 hari sekali dari HST
2.	Jumlah daun	Manual	Diukur setiap 15 hari sekali dari HST
3.	Diameter batang	Jangka sorong	Diukur setiap 15 hari sekali dari HST

- Pengamatan parameter lingkungan

  Pengamatan terhadap parameter lingkungan dilakukan sebanyak enam kali selama periode penelitian, yaitu pada saat tanaman berumur 15, 30, 45, 60, 75, dan 90 HST. Seluruh observasi dilaksanakan pada pukul 07.00 pagi untuk memperoleh data yang stabil dan minim gangguan dari fluktuasi lingkungan. Parameter lingkungan yang diamati mencakup suhu udara, kelembaban udara, intensitas cahaya, dan pH tanah.

Tabel 3.4 Parameter Lingkungan yang Diamati

No	Parameter	Alat Ukur	Keterangan
1.	Suhu udara	*Thermohygrometer*	Diukur setiap 15 hari sekali dari HST
2.	Kelembaban udara	*Thermohygrometer*	Diukur setiap 15 hari sekali dari HST Diukur setiap 15 hari sekali dari HST
3.	Intensitas cahaya	*Lux meter*	Diukur setiap 15 hari sekali dari HST
4.	pH tanah	*Soil tester*	Diukur setiap 15 hari sekali dari HST

- Dokumentasi selama Proses Tanam

  Dokumentasi pengukuran tanaman bawang daun dan pengamatan parameter lingkungan dilakukan setiap melakukan pengamatan yaitu pada hari ke-15, 30, 45, 60, 75, dan 92 dengan cara mendokumentasikan hasil pengukuran tanaman yang diperoleh pada alat ukur yang digunakan.

5. Pemberian perlakuan

Perlakuan pada percobaan ini yaitu dengan menambahkan jenis dan dosis pupuk kandang sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan untuk mengetahui mana perlakuan yang paling optimal. Pemberian perlakuan ini dilakukan 4 kali selama masa

tanam yaitu pada saat tanaman telah berusia 21, 35, 49, dan 63 HST menggunakan jenis dan dosis pupuk kandang sesuai dengan perbandingan yang telah ditentukan pada Tabel 3.1. Dalam penelitian ini pupuk kandang sapi, kambing, ayam dan kelinci diperoleh dari warga sekitar Kelurahan Kalianget, Kecamatan Wonosobo, Kota Wonosobo, Jawa Tengah yang memiliki hewan ternak. Kotoran hewan ternak yang dijadikan pupuk kandang memiliki ciri berikut; suhu kotoran sudah mendekati suhu lingkungan (30^0 C/lebih rendah), bau menyengat hilang dan berganti menjadi aroma tanah segar/humus, teksturnya menjadi halus, remah, dan mudah hancur, serta memiliki warna coklat tua hingga kehitaman mirip dengan tanah.

6. Pemanenan

Pemanenan dilakukan pada 92 HST, setelah tanaman bawang menunjukkan tanda-tanda tertentu, seperti jumlah anakan per rumpun telah mencapai 2-5 anakan dan ujung daunnya mulai berubah warna menjadi kuning. Seluruh tanaman dicabut Bersama akarnya saat panen, kemudian dibersihkan dari tanah atau kotoran yang melekat. Selanjutnya, tanaman dan akarnya dibersihkan dari kotoran atau sisa-sisa tanah yang masih menempel. Pemanenan dilakukan di sore hari tujuannya yaitu suhu yang rendah di sore hari dapat

mengurangi stres pada tanaman dan memperlambat proses kelayuan, sehingga tanaman dapat terjaga kesegarannya.

7. Pengamatan parameter pertumbuhan tanaman setelah proses panen
   a. Panjang Akar (cm)

      Panjang akar diukur ketika tanaman di panen. Setelah tanaman bawang daun sudah dewasa, maka tanaman siap dipanen dengan cara angkat tanaman secara hati-hati dari media tanam dengan memastikan bahwa semua akar tercabut dengan utuh dan tidak rusak. Selanjutnya akar tanaman bawang daun dicuci untuk menghilangkan tanah yang masih melekat dengan lembut menggunakan air. Setelah akar sudah bersih keringkan akar menggunakan kain dengan cara yang lembut agar akar tetap utuh. Kemudian panjang akar terpanjang diukur dengan penggaris, dimulai dari bagian pangkal hingga ujung akar dan memastikan bahwa penggaris diletakkan sejajar dengan akar agar mendapatkan hasil yang akurat.

   b. Berat segar total tanaman (g)

      Penimbangan berat segar total tanaman dilaksanakan ketika panen. Adapun Langkah yang dilakukan yaitu tanaman yang sudah siap panen

dicabut langsung bersamaan dengan akarnya, kemudian tanaman dan akar dibersihkan menggunakan air untuk menghilangkan sisa-sisa tanah, selanjutnya tiriskan, setelah kering baru tanaman bisa ditimbang menggunakan timbangan digital.

c. Berat kering total tanaman (g)

Penimbangan berat kering total tanaman dilaksanakan ketika panen. Setelah tanaman bawang daun dipanen, selanjutnya tanaman bawang daun dibersihkan guna menghilangkan sisa tanah yang masih menempel menggunakan air. Kemudian tanaman bawang daun dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60^{o} C selama 2 hari, karena dirasa tanaman masih mengandung air selanjutnya tanaman dikeringkan lagi menggunakan oven dengan suhu 75^{o} C selama 1 hari hingga diperoleh berat konstan, selanjutnya bisa dilakukan penimbangan menggunakan timbangan digital.

d. Berat segar tanpa akar (g)

Penimbangan berat segar tanpa akar dilakukan ketika panen. Setelah tanaman dipanen, kemudian potong bagian akar dengan menyisakan bagian batang dan daunnya. Bersihkan tanaman dari sisa

tanah dan kotoran yang masih menempel menggunakan air. Setelah itu permukaannya dikeringkan menggunakan kain hingga tidak ada air yang tersisa. Selanjutnya ditimbang menggunakan timbangan digital.

e. Berat kering tanpa akar (g)

Penimbangan berat kering tanpa akar dilakukan ketika panen. Setelah tanaman dipanen, selanjutnya dipotong bagian akarnya hingga menyisakan batang dan daunnya. Bersihkan bagian batang dan daun dari kotoran atau tanah yang masih menempel menggunakan air. Selanjutnya permukaannya dikeringkan menggunakan kain hingga tidak ada air yang tersisa. Kemudian batang dan daunnya dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60^{o} C selama 2 hari, karena dirasa tanaman masih mengandung air selanjutnya tanaman dikeringkan lagi menggunakan oven dengan suhu 75^{o} C selama 1 hari hingga diperoleh berat konstan, selanjutnya bisa dilakukan proses penimbangan menggunakan timbangan digital.

Tabel 3.5 Parameter Pertumbuhan Tanaman yang Diamati Setelah Panen

No	Parameter	Alat Ukur	Keterangan
1.	Panjang akar	Penggaris	Diukur setelah panen
2.	Berat segar total tanaman	Timbangan digital	Diukur setelah panen
3.	Berat kering total tanaman	Timbangan digital	Diukur setelah panen
4	Berat segar tanpa akar	Timbangan digital	Diukur setelah panen
5.	Berat kering tanpa akar	Timbangan digital	Diukur setelah panen

Dari data hasil penimbangan yang diperoleh selanjutnya dilakukan analisis secara statistik dan divisualisasikan dalam bentuk diagram batang dan tabel.

8. Dokumentasi

Dokumentasi tanaman pada hari ke-92 atau waktu panen dilakukan dengan menggunakan latar hitam sebagai background dan penggaris kayu berukuran 15 cm sebagai skalanya. Tanaman bawang daun diberi label sesuai dengan perlakuannya kemudian di tata rapi di atas kain hitam dengan memperlihatkan labelnya. Tanaman didokumentasikan secara utuh, bagian daun, diameter batang, dan juga bagian akar.

F. Analisis Data

Data hasil pengamatan yang diperoleh dari pengukuran parameter pertumbuhan tanaman dan parameter lingkungan dimasukkan dalam *software* Microsoft Excel untuk dilakukan oleh data, selanjutnya data dimasukkan ke dalam software IBM SPSS *Statistics* 26 untuk dilakukan uji *Two-way* ANOVA dan Tukey HSD (*Honestly Significant Difference*) atau juga dikenal sebagai uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Penelitian ini menggunakan dua tahap analisis data. Pertama, menggunakan uji *Two-way* ANOVA untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Kedua, jika uji *Two-way* ANOVA menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan selanjutnya dilakukan uji Tukey HSD pada taraf 5% untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda secara signifikan. Setelah diperoleh hasil analisis, selanjutnya hasilnya dimasukkan ke dalam *software* Microsoft Excel untuk menyajikan hasil analisis dalam bentuk diagram batang, grafik, dan tabel.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh pemberian beberapa jenis dan dosis pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman bawang daun (*A. fistulosum* L.), yang diukur melalui parameter tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat segar total tanaman, berat segar tanaman tanpa akar, berat kering total tanaman, berat kering tanaman tanpa akar, dan panjang akar. Hasil pengukuran parameter pertumbuhan tanaman bawang daun diolah menggunakan *software* Microsoft Excel, selanjutnya dilakukan uji parametrik *Two-way* ANOVA. Uji *Two-way* ANOVA akan menunjukkan nilai *pvalue*, jika nilai *pvalue*<0,05, maka selanjutnya akan dilakukan uji lanjutan Tukey HSD.

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Temuan penelitian menunjukkan bahwa variasi jenis dan dosis pupuk kandang mempengaruhi parameter pertumbuhan tanaman secara berbeda. Secara umum, perlakuan pupuk kandang kelinci dengan dosis 100 g/polybag (P4K2) menunjukkan hasil terbaik pada sebagian besar parameter yang diamati. Perlakuan ini mampu menghasilkan diameter batang terbesar serta berat

segar dan berat kering tanaman tertinggi, baik secara total maupun tanpa akar. Selain itu, perlakuan pupuk kandang kambing dosis 100 g/polybag (P2K2) memberikan hasil terbaik pada parameter tinggi tanaman, hal ini menunjukkan efektivitas pupuk tersebut dalam mendorong pertumbuhan vertikal tanaman.

Sementara itu, jumlah daun terbanyak diperoleh pada perlakuan pupuk kandang kelinci dosis 150 g/polybag, yang mengindikasikan bahwa peningkatan dosis pupuk kelinci dapat merangsang pembentukan daun lebih banyak. Tanaman yang menunjukkan akar terpanjang dicapai oleh perlakuan pupuk kandang sapi dosis 150 g/polybag, hal ini menandakan bahwa jenis pupuk tersebut mendukung perkembangan sistem perakaran secara lebih optimal. Hasil pengukuran semua parameter dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Pertumbuhan Tanaman Bawang Daun pada Semua Parameter Pengamatan

No	Perlakuan	Parameter Pengamatan							
		TT	JD	DB	PA	BSDA	BSTA	BKDA	BKTA
1	P0	36.77^{a}	5.33^{a}	0.70^{a}	42.20^{c}	18.58^{a}	15.58^{a}	1.42^{a}	1.15^{a}
2	P1K1	49.87^{abc}	10.67^{bc}	1.83^{bc}	41.10^{bc}	71.98^{cde}	66.91^{d}	4.57^{de}	4.20^{ef}
3	P1K2	48.53^{ab}	10.00^{bc}	1.53^{abc}	29.70^{a}	83.63^{ef}	50.07^{bcd}	2.35^{ab}	1.58^{ab}
4	P1K3	59.43^{bc}	8.67^{abc}	1.40^{abc}	43.70^{c}	47.23^{b}	36.33^{ab}	2.85^{abc}	2.43^{abc}
5	P2K1	60.63^{bc}	10.33^{bc}	1.87^{bc}	37.70^{bc}	77.40^{e}	42.41^{bc}	4.79^{ef}	4.46^{ef}
6	P2K2	65.53^{c}	9.67^{abc}	1.93^{bc}	38.33^{bc}	74.75^{de}	69.96^{de}	4.83^{ef}	4.47^{ef}
7	P2K3	58.60^{bc}	7.00^{ab}	1.87^{bc}	39.17^{bc}	74.60^{de}	69.59^{de}	3.81^{cde}	4.02^{de}
8	P3K1	61.13^{bc}	9.67^{abc}	1.50^{abc}	41.40^{bc}	56.12^{bcd}	50.95^{bcd}	2.61^{abc}	2.33^{abc}
9	P3K2	53.53^{bc}	10.67^{bc}	2.00^{bc}	43.20^{c}	79.22^{e}	73.07^{de}	3.28^{bcd}	2.84^{bcd}
10	P3K3	56.53^{bc}	8.00^{ab}	1.17^{ab}	28.63^{a}	54.01^{bc}	53.80^{bcd}	1.58^{a}	1.41^{a}
11	P4K1	52.37^{abc}	11.33^{bc}	1.57^{abc}	34.70^{ab}	49.86^{b}	62.29^{cd}	3.54^{bcde}	3.23^{cde}
12	P4K2	58.73^{bc}	10.00^{bc}	2.23^{c}	39.20^{bc}	98.94^{f}	92.31^{e}	6.12^{f}	5.49^{f}
13	P4K3	57.53^{bc}	13.00^{c}	1.57^{abc}	40.03^{bc}	80.40^{ef}	65.47^{cd}	2.80^{abc}	2.37^{abc}

Keterangan: Tinggi tanaman (TT), jumlah daun (JD), diameter batang (DB), Panjang akar (PA), berat segar dengan akar (BSDA), berat segar tanpa akar (BSTA), berat kering dengan akar (BKDA), berat kering tanpa akar (BKTA)

Hasil pertumbuhan tanaman tersebut tidak terlepas dari kondisi lingkungan selama penelitian yang tergolong dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Suhu udara rata-rata selama penelitian tercatat sebesar 24,96°C, dengan kelembaban udara sebesar 80,33%, intensitas cahaya sebesar 10.435 candela, serta pH tanah sebesar 6,8. Kondisi lingkungan tersebut berada dalam kisaran optimal bagi

pertumbuhan tanaman, sehingga memungkinkan tanaman merespons perlakuan pupuk secara maksimal. Rincian data parameter lingkungan secara lengkap disajikan dalam tabel 4.2.

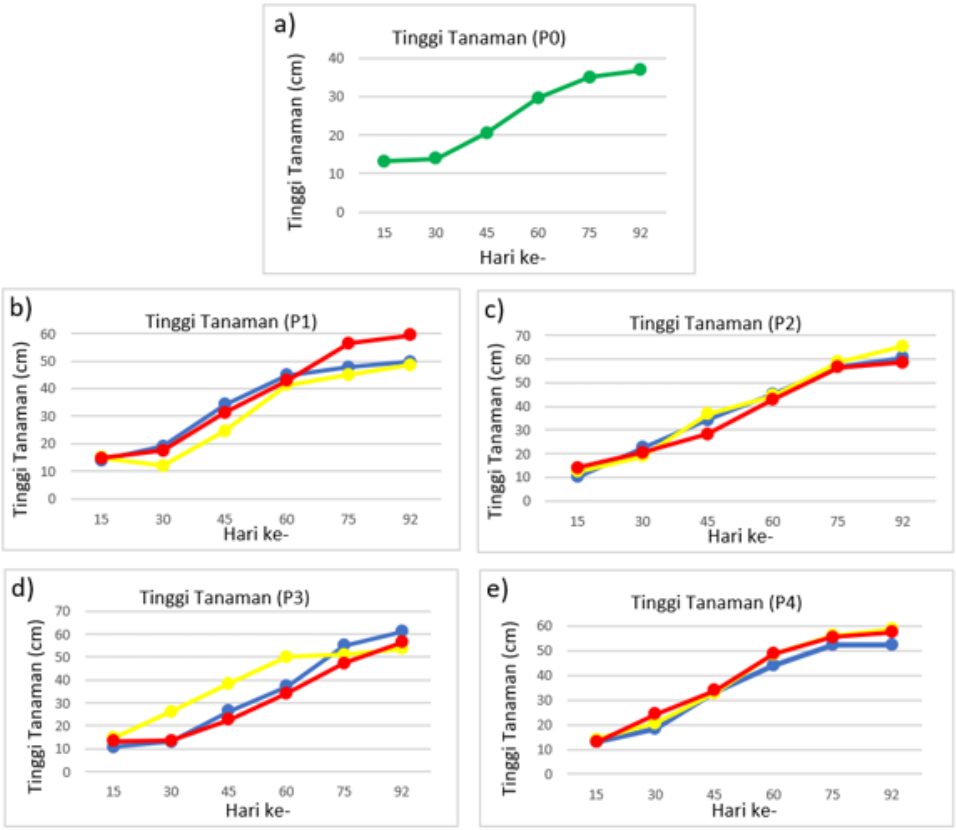
Tabel 4. 2 Pengukuran Parameter Lingkungan Tempat Tanaman Bawang Daun Tumbuh

No	Parameter	Hari ke-						Rata-rata
		15	30	45	60	75	92	
1	Suhu udara (°C)	24	25	23.8	26.1	25.9	26,5	24.96
2	Kelembaban udara (%)	80	75	83	80	85	79	80.33
3	Intensitas cahaya (Cd)	4.970	8.894	7.980	19.990	8.927	11.850	10.435
4	pH tanah	6.5	7.0	7.0	6.5	7.0	7.0	6.8

B. Hasil Penelitian

a. Tinggi Tanaman

Laju pertumbuhan tinggi tanaman bawang daun dari mulai tanam sampai panen dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut:



Gambar 4. 1 Grafik Rata-rata Tinggi Tanaman Bawang Daun Selama 92 HST

Keterangan: Tanpa pupuk/kontrol (P0) (a), pupuk sapi (P1) (b), pupuk kambing (P2) (c), pupuk ayam (P3) (d), pupuk kelinci (P4) (e) hijau (kontrol) (K0), biru (dosis 50 g) (K1), kuning (dosis 100 g) (K2), dan merah (dosis 150 g) (K3)

Gambar 4.1 menunjukkan perbedaan tinggi tanaman bawang daun di berbagai umur tanaman mulai dari hari ke-15 sampai hari ke-92 (panen). Berdasarkan grafik tersebut diketahui bahwa perlakuan pupuk kandang kambing dosis

100 g/polybag (P2K2) merupakan perlakuan yang menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman paling pesat dan konsisten diantara perlakuan yang lain. Tinggi tanaman pada perlakuan P2K2 meningkat dari 12,50 cm (hari ke-15) menjadi 65,53 cm (hari ke-92), dengan pertumbuhan paling pesat terjadi antara hari ke-30 hingga 45. Sedangkan perlakuan tanpa pupuk kandang/kontrol (P0) merupakan perlakuan yang menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman bawang daun yang paling lambat dan stagnan diantara semua perlakuan. Tinggi tanaman pada perlakuan P0 hanya bertambah sekitar 23,57 cm dari hari ke-15 sampai 92.

Tabel 4. 3 Hasil Uji Tukey HSD Tinggi Tanaman Bawang Daun Taraf 5%

No	Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm)
1	P0	36,77[a]
2	P1K1	49,87[abc]
3	P1K2	48,53[ab]
4	P1K3	59,43[bc]
5	P2K1	60,63[bc]
6	P2K2	65,53[c]
7	P2K3	58,60[bc]
8	P3K1	61,13[bc]
9	P3K2	53,53[bc]
10	P3K3	56,53[bc]

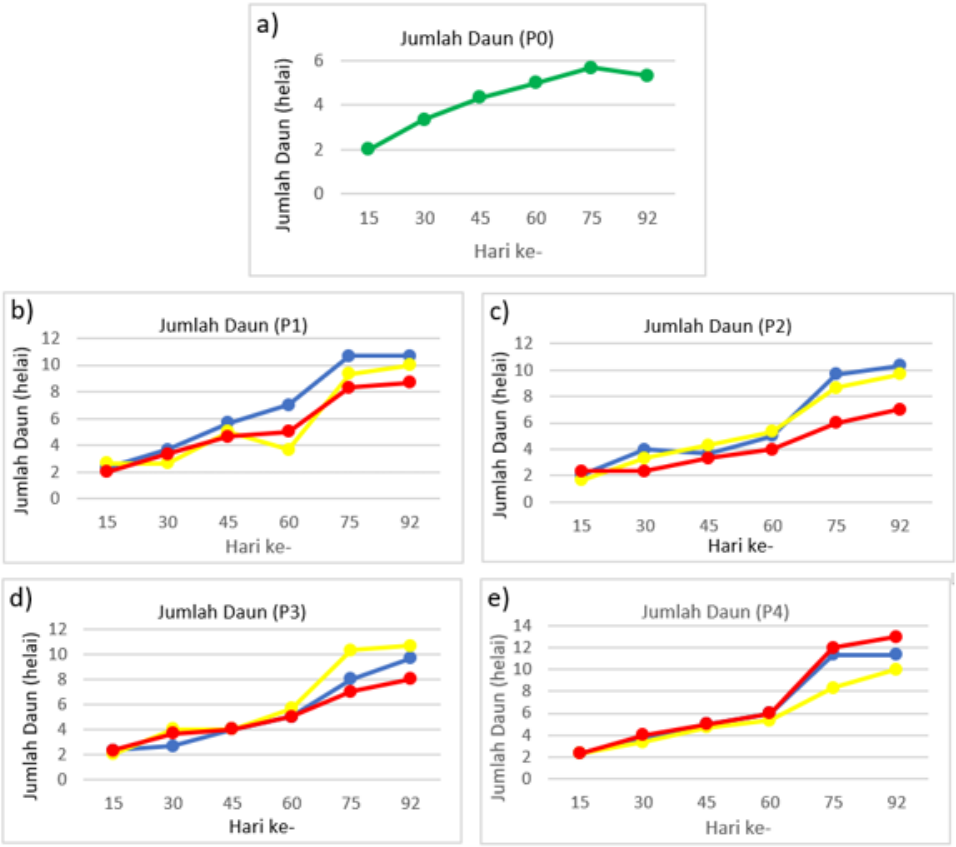
No	Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm)
11	P4K1	52,37^{abc}
12	P4K2	58,73^{bc}
13	P4K3	57,53^{bc}

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan pada uji Tukey HSD taraf 0,05

Berdasarkan hasil uji *Two-way* ANOVA (lampiran 2) nilai signifikansi pada *corrected model* yaitu 0,000. Nilai tersebut kurang dari 0,05 (0,000<0,05) artinya terdapat pengaruh yang nyata dari jenis dan dosis pupuk kandang terhadap parameter tinggi tanaman. Berdasarkan hasil uji lanjut Tukey HSD diketahui bahwa perlakuan pupuk kandang kambing dosis 100 g/polybag (P2K2) yang ditandai dengan huruf c menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan tanpa pupuk/kontrol (P0) yang ditandai dengan huruf a, hal ini dikarenakan perlakuan P2K2 memperoleh nilai yang paling tinggi sedangkan perlakuan P0 memperoleh nilai paling rendah artinya perlakuan P2K2 merupakan perlakuan yang memberikan pengaruh paling efektif terhadap parameter tinggi tanaman bawang daun sedangkan perlakuan P0 merupakan perlakuan yang memberikan pengaruh kurang efektif terhadap parameter tinggi tanaman bawang daun.

b. Jumlah Daun

Laju pertumbuhan jumlah daun tanaman bawang daun dari mulai tanam sampai panen dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut:



Gambar 4. 2 Grafik Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Bawang Daun Selama 92 HST

Keterangan: Tanpa pupuk/kontrol (P0) (a), pupuk sapi (P1) (b), pupuk kambing (P2) (c), pupuk ayam (P3) (d), pupuk kelinci (P4) (e) hijau (kontrol) (K0), biru (dosis 50 g) (K1), kuning (dosis 100 g) (K2), dan merah (dosis 150 g) (K3)

Gambar 4.2 menunjukkan rata-rata jumlah daun tanaman bawang daun pada berbagai umur tanam mulai dari hari ke-15 sampai hari ke-92. Berdasarkan grafik tersebut terlihat bahwa perlakuan pupuk kandang kelinci dengan dosis 150 g/polybag (P4K3) merupakan perlakuan yang menunjukkan pertumbuhan jumlah daun paling pesat diantara perlakuan yang lainnya. Jumlah daun pada perlakuan P4K3 meningkat dari 2,33 helai (hari ke-15) menjadi 13 helai (hari ke-92) dengan pertumbuhan paling pesat terjadi antara hari ke-60 hingga 75. Sedangkan perlakuan yang kurang efektif atau perlakuan memiliki laju pertumbuhan paling lambat diantara perlakuan lainnya pada parameter jumlah daun yaitu perlakuan tanpa pupuk/kontrol (P0). Berdasarkan gambar 4.2 diketahui bahwa jumlah daun pada perlakuan P0 hanya bertambah 3,33 helai dari hari ke-15 sampai 92.

Tabel 4. 4 Hasil Uji Tukey HSD Jumlah Daun Tanaman Bawang Daun Taraf 5%

No	Perlakuan	Rata-rata Jumlah Daun (helai)
1	P0	5,33[a]
2	P1K1	10,67[bc]
3	P1K2	10,00[bc]
4	P1K3	8,67[abc]

No	Perlakuan	Rata-rata Jumlah Daun (helai)
5	P2K1	10,33^{bc}
6	P2K2	9,67^{abc}
7	P2K3	7,00^{ab}
8	P3K1	9,67^{abc}
9	P3K2	10,67^{bc}
10	P3K3	8,00^{ab}
11	P4K1	11,33^{bc}
12	P4K2	10,00^{bc}
13	P4K3	13,00^{c}

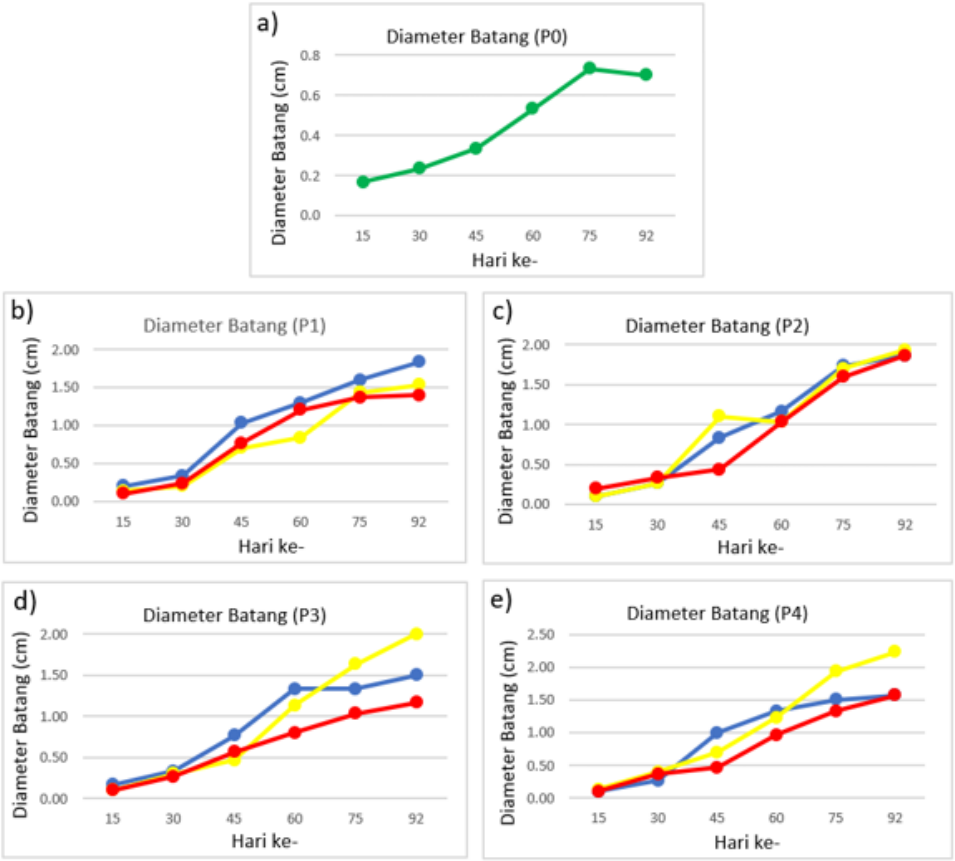
Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan pada uji Tukey HSD taraf 0,05

Hasil uji *Two-way* ANOVA (lampiran 2) menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada *corrected model* yaitu 0,000, nilai tersebut kurang dari 0,05, artinya terdapat pengaruh yang nyata dari jenis dan dosis pupuk kandang terhadap parameter jumlah daun. Berdasarkan hasil uji lanjut Tukey HSD diketahui bahwa perlakuan pupuk kandang kelinci dosis 150 g/polybag (P4K3) yang ditandai dengan huruf c menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan tanpa pupuk/kontrol (P0) yang ditandai dengan huruf a, hal ini dikarenakan perlakuan P4K3 memperoleh nilai yang paling tinggi sedangkan perlakuan P0 memperoleh nilai paling rendah artinya perlakuan P4K3 merupakan perlakuan yang memberikan pengaruh paling efektif

terhadap parameter jumlah daun tanaman bawang daun sedangkan perlakuan P0 merupakan perlakuan yang memberikan pengaruh kurang efektif terhadap parameter jumlah daun tanaman bawang daun.

c. Diameter Batang

Laju pertumbuhan diameter batang tanaman bawang daun dari mulai tanam sampai panen dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut:



Gambar 4. 3 Grafik Rata-rata Diameter Batang Tanaman Bawang Daun Selama 92 HST

Keterangan: Tanpa pupuk/kontrol (P0) (a), pupuk sapi (P1) (b), pupuk kambing (P2) (c), pupuk ayam (P3) (d), pupuk kelinci (P4) (e) hijau (kontrol) (K0), biru (dosis 50 g) (K1), kuning (dosis 100 g) (K2), dan merah (dosis 150 g) (K3)

Gambar 4.3 menunjukkan grafik rata-rata perbedaan diameter batang tanaman bawang daun pada berbagai umur tanaman mulai dari hari ke-15 sampai hari ke-92. Berdasarkan grafik tersebut diperoleh hasil bahwa

perlakuan pupuk kandang kelinci dosis 100 g/polybag (P4K2) merupakan kombinasi perlakuan yang paling efektif dalam menghasilkan rata-rata diameter batang yang paling besar diantara kombinasi perlakuan lainnya. Diameter batang pada perlakuan P4K2 meningkat dari 0,13 cm (hari ke-15) menjadi 2,23 cm (hari ke-92) dengan pertumbuhan paling pesat terjadi antara hari ke-60 hingga 75. Sedangkan perlakuan yang kurang efektif atau memiliki pertumbuhan yang paling lambat yaitu tanpa pupuk kandang/kontrol (P0). Berdasarkan gambar 4.3 diketahui bahwa diameter batang perlakuan P0 hanya bertambah sekitar 0,53 cm dari hari ke-15 sampai 92.

Tabel 4. 5 Hasil Uji Tukey HSD Diameter Batang Tanaman Bawang Daun Taraf 5%

No	Perlakuan	Rata-rata Diameter Batang (cm)
1	P0	0,70[a]
2	P1K1	1,83[bc]
3	P1K2	1,53[abc]
4	P1K3	1,40[abc]
5	P2K1	1,87[bc]
6	P2K2	1,93[bc]
7	P2K3	1,87[bc]
8	P3K1	1,50[abc]
9	P3K2	2,00[bc]

No	Perlakuan	Rata-rata Diameter Batang (cm)
10	P3K3	1,17^{ab}
11	P4K1	1,57^{abc}
12	P4K2	2,23^{c}
13	P4K3	1,57^{abc}

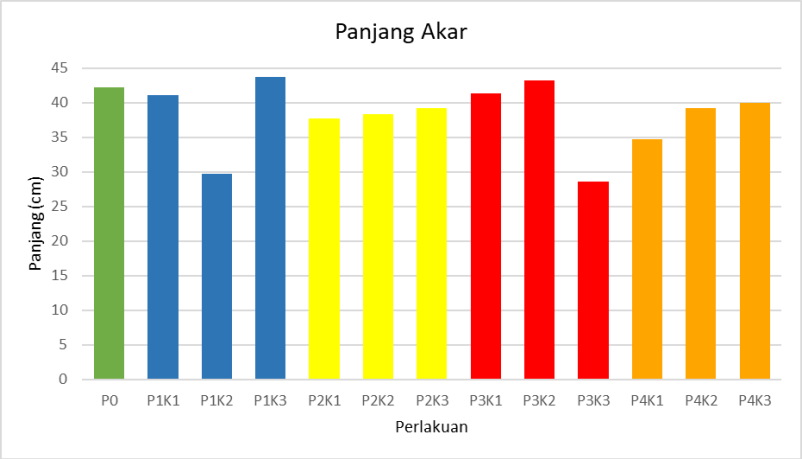
Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan pada uji Tukey HSD taraf 0,05

Berdasarkan hasil uji *Two-way* ANOVA (lampiran 2) diketahui nilai signifikansi pada *corrected model* yaitu 0,000. Nilai tersebut kurang dari 0,05 (0,000<0,05) artinya terdapat pengaruh yang nyata dari jenis dan dosis pupuk kandang terhadap parameter diameter batang tanaman bawang daun. Berdasarkan hasil uji lanjut Tukey HSD diketahui bahwa perlakuan pupuk kandang kelinci dosis 100 g/polybag (P4K2) yang ditandai dengan huruf c menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan tanpa pupuk/kontrol (P0) yang ditandai dengan huruf a, hal ini dikarenakan perlakuan P4K2 memperoleh nilai yang paling tinggi sedangkan perlakuan P0 memperoleh nilai paling rendah artinya perlakuan P4K2 merupakan perlakuan yang memberikan pengaruh paling efektif terhadap parameter diameter batang tanaman bawang daun sedangkan perlakuan P0 merupakan perlakuan yang

memberikan pengaruh kurang efektif terhadap parameter diameter batang tanaman bawang daun.

d. Panjang Akar

Pengukuran panjang akar tanaman bawang daun pada hari ke-92 dapat dilihat pada gambar 4.4 berikut:



Gambar 4. 4 Diagram Rata-rata Panjang akar Tanaman Bawang Daun Hari Ke-92

Keterangan: Hijau (kontrol)(P0), biru (pupuk sapi) (P1) dosis 50 g (K1), 100 g (K2), dan 150 g (K3), kuning (pupuk kambing) (P2) dosis 50 g (K1), 100 g (K2), dan 150 g (K3), merah (pupuk ayam) (P3) dosis 50 g (K1), 100 g (K2), dan 150 g (K3), dan oranye (pupuk kelinci) (P4) dosis 50 g (K1), 10 g (K2), dan 150 g (K3)

Gambar 4.4 menunjukkan diagram rata-rata perbedaan panjang akar tanaman bawang daun antar perlakuan pada hari ke-92. Berdasarkan diagram tersebut diperoleh hasil bahwa perlakuan pupuk kandang sapi dosis 150 g/polybag (P1K3) merupakan kombinasi perlakuan yang paling efektif

dalam menghasilkan rata-rata panjang akar tanaman paling tinggi diantara kombinasi perlakuan lainnya dengan nilai yang diperoleh sekitar 43,70 cm. Sedangkan perlakuan yang kurang efektif pada parameter panjang akar yaitu perlakuan pupuk kandang ayam dosis 150 g/polybag (P3K3) dengan nilai rata-rata yang diperoleh yaitu 28,63 g.

Tabel 4. 6 Hasil Uji Tukey HSD Panjang Akar Tanaman Bawang Daun Taraf 5%

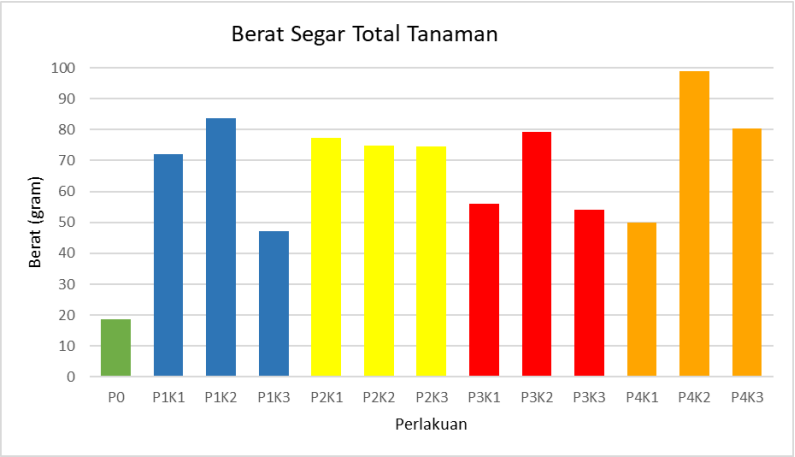
No	Perlakuan	Rata-rata Panjang Akar (cm)
1	P0	42,20^{c}
2	P1K1	41,10^{bc}
3	P1K2	29,70^{a}
4	P1K3	43,70^{c}
5	P2K1	37,70^{bc}
6	P2K2	38,33^{bc}
7	P2K3	39,17^{bc}
8	P3K1	41,40^{bc}
9	P3K2	43,20^{c}
10	P3K3	28,63^{a}
11	P4K1	34,70^{ab}
12	P4K2	39,20^{bc}
13	P4K3	40,03^{bc}

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan pada uji Tukey HSD taraf 0,05

Berdasarkan hasil uji *Two-way* ANOVA (lampiran 2) diketahui bahwa nilai signifikansi pada *corrected model* yaitu 0,000. Nilai tersebut kurang dari 0,05 (0,000 <0,05) artinya terdapat pengaruh yang nyata dari jenis dan dosis pupuk kandang terhadap parameter panjang akar tanaman bawang daun. Berdasarkan hasil uji lanjut Tukey HSD diketahui bahwa perlakuan pupuk kandang sapi dosis 150 g/polybag (P1K3) yang ditandai dengan huruf c menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan pupuk kandang ayam dosis 150 g/polybag (P3K3) yang ditandai dengan huruf a, hal ini dikarenakan perlakuan P1K3 memperoleh nilai yang paling tinggi sedangkan perlakuan P3K3 memperoleh nilai paling rendah artinya perlakuan P1K3 merupakan perlakuan yang memberikan pengaruh paling efektif terhadap parameter panjang akar tanaman bawang daun sedangkan perlakuan P3K3 merupakan perlakuan yang memberikan pengaruh kurang efektif terhadap parameter panjang akar tanaman bawang daun.

e. Berat Segar Total Tanaman

Pengukuran berat segar total tanaman bawang daun pada hari ke-92 dapat dilihat pada gambar 4.5 berikut:



Gambar 4. 5 Diagram Rata-rata Berat Segar Total Tanaman Bawang Daun Hari Ke-92

Keterangan: Hijau (kontrol)(P0), biru (pupuk sapi) (P1) dosis 50 g (K1), 100 g (K2), dan 150 g (K3), kuning (pupuk kambing) (P2) dosis 50 g (K1), 100 g (K2), dan 150 g (K3), merah (pupuk ayam) (P3) dosis 50 g (K1), 100 g (K2), dan 150 g (K3), dan oranye (pupuk kelinci) (P4) dosis 50 g (K1), 10 g (K2), dan 150 g (K3)

Gambar 4.5 menunjukkan diagram rata-rata perbedaan berat segar total tanaman antar perlakuan pada hari ke-92. Berdasarkan gambar 4.5 tersebut diperoleh hasil bahwa perlakuan pupuk kandang kelinci dosis 100 g/polybag (P4K2) merupakan kombinasi perlakuan yang paling efektif dalam menghasilkan rata-rata berat segar total tanaman paling tinggi diantara kombinasi perlakuan lainnya dengan nilai yang diperoleh sekitar 98,94 g. Sedangkan perlakuan yang kurang efektif pada parameter berat segar total tanaman yaitu perlakuan tanpa pupuk/kontrol (P0) dengan nilai rata-rata yang diperoleh yaitu 18,58 g.

Tabel 4. 7 Hasil Uji Tukey HSD Berat Segar Total Tanaman Bawang Daun Taraf 5%

No	Perlakuan	Rata-rata Berat Segar Total Tanaman (g)
1	P0	18,58[a]
2	P1K1	71,98[cde]
3	P1K2	83,63[ef]
4	P1K3	47,23[b]
5	P2K1	77,40[e]
6	P2K2	74,75[de]
7	P2K3	74,60[de]
8	P3K1	56,12[bcd]
9	P3K2	79,22[e]
10	P3K3	54,01[bc]
11	P4K1	49,86[b]
12	P4K2	98,94[f]
13	P4K3	80,40[ef]

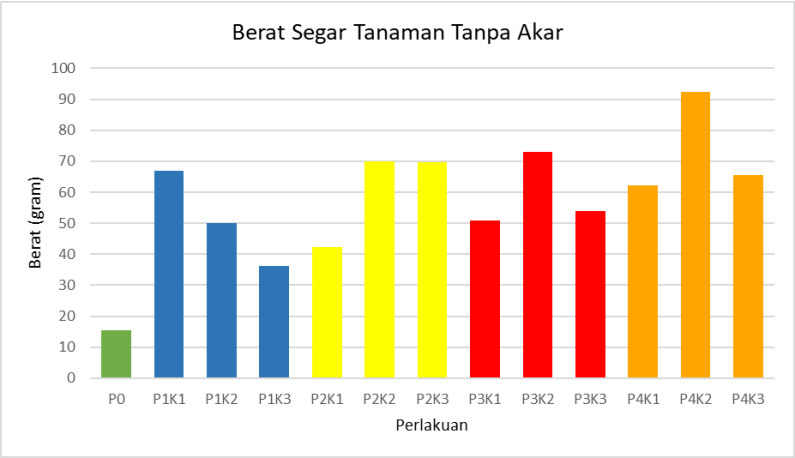
Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan pada uji Tukey HSD taraf 0,05

Berdasarkan hasil uji *Two-way* ANOVA (lampiran 2) diketahui bahwa nilai signifikansi pada *corrected model* yaitu 0,000. Nilai tersebut kurang dari 0,05 (0,000 <0,05) artinya terdapat pengaruh yang nyata dari jenis dan dosis pupuk kandang terhadap parameter berat segar total tanaman bawang daun. Berdasarkan hasil uji lanjut Tukey HSD diketahui bahwa perlakuan pupuk kandang kelinci dosis 100 g/polybag (P4K2) yang ditandai dengan huruf f

menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan tanpa pupuk/kontrol (P0) yang ditandai dengan huruf a, hal ini dikarenakan perlakuan P4K2 memperoleh nilai yang paling tinggi sedangkan perlakuan P0 memperoleh nilai paling rendah artinya perlakuan P4K2 merupakan perlakuan yang memberikan pengaruh paling efektif terhadap parameter berat segar total tanaman bawang daun sedangkan perlakuan P0 merupakan perlakuan yang memberikan pengaruh kurang efektif terhadap parameter berat segar total tanaman bawang daun.

f. Berat Segar Tanaman Tanpa Akar

Pengukuran berat segar tanaman bawang daun tanpa akar pada hari ke-92 dapat dilihat pada gambar 4.6 berikut:



Gambar 4. 6 Diagram Rata-rata Berat Segar Tanaman Bawang Daun Tanpa Akar Hari Ke-92

Keterangan: Hijau (kontrol)(P0), biru (pupuk sapi) (P1) dosis 50 g (K1), 100 g (K2), dan 150 g (K3), kuning (pupuk kambing) (P2) dosis 50 g (K1), 100 g (K2), dan 150 g (K3), merah (pupuk ayam) (P3) dosis 50 g (K1), 100 g (K2), dan 150 g (K3), dan oranye (pupuk kelinci) (P4) dosis 50 g (K1), 10 g (K2), dan 150 g (K3)

Gambar 4.6 menunjukkan diagram rata-rata perbedaan berat segar tanaman tanpa akar antar perlakuan pada hari ke-92. Berdasarkan diagram tersebut diperoleh hasil bahwa perlakuan pupuk kandang kelinci dosis 100 g/polybag (P4K2) merupakan kombinasi perlakuan yang paling efektif dalam menghasilkan rata-rata berat segar tanaman tanpa akar paling tinggi diantara kombinasi perlakuan lainnya dengan nilai yang diperoleh sekitar 92,31 g. Sedangkan perlakuan yang kurang efektif pada parameter berat segar tanaman tanpa akar yaitu perlakuan tanpa

pupuk/kontrol (P0) dengan nilai rata-rata yang diperoleh yaitu 15,58 g.

Tabel 4. 8 Hasil Uji Tukey HSD Berat Segar Tanaman Bawang Daun Tanpa Akar Taraf 5%

No	Perlakuan	Rata-rata Berat Segar Tanaman Tanpa Akar (g)
1	P0	15,58[a]
2	P1K1	66,91[d]
3	P1K2	50,07[bcd]
4	P1K3	36,33[ab]
5	P2K1	42,41[bc]
6	P2K2	69,96[de]
7	P2K3	69,59[de]
8	P3K1	50,95[bcd]
9	P3K2	73,07[de]
10	P3K3	53,80[bcd]
11	P4K1	62,29[cd]
12	P4K2	92,31[e]
13	P4K3	65,47[cd]

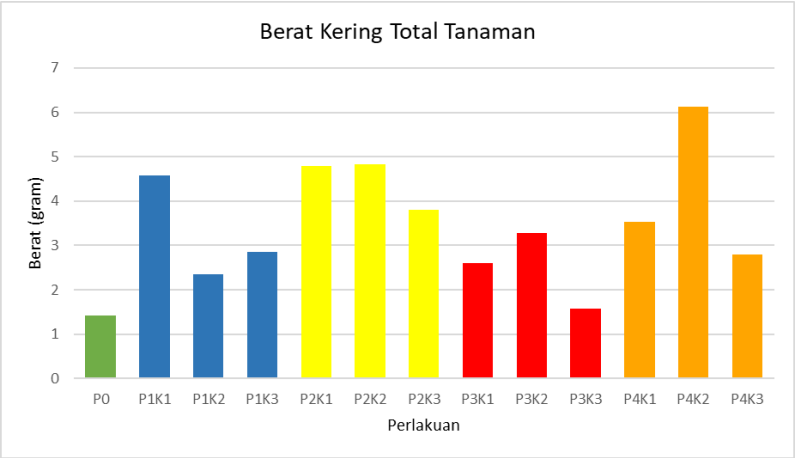
Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan pada uji Tukey HSD taraf 0,05

Berdasarkan hasil uji *Two-way* ANOVA (lampiran 2) diketahui bahwa nilai signifikansi pada *corrected model* yaitu 0,000. Nilai tersebut kurang dari 0,05 (0,000 <0,05) artinya terdapat pengaruh yang nyata dari jenis dan dosis pupuk kandang terhadap parameter berat segar tanaman

bawang daun tanpa akar. Berdasarkan hasil uji lanjut Tukey HSD diketahui bahwa perlakuan pupuk kandang kelinci dosis 100 g/polybag (P4K2) yang ditandai dengan huruf e menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan tanpa pupuk/kontrol (P0) yang ditandai dengan huruf a, hal ini dikarenakan perlakuan P4K2 memperoleh nilai yang paling tinggi sedangkan perlakuan P0 memperoleh nilai paling rendah artinya perlakuan P4K2 merupakan perlakuan yang memberikan pengaruh paling efektif terhadap parameter berat segar tanaman bawang daun tanpa akar sedangkan perlakuan P0 merupakan perlakuan yang memberikan pengaruh kurang efektif terhadap parameter berat segar tanaman bawang daun tanpa akar.

g. Berat Kering Total Tanaman

Pengukuran berat kering total tanaman bawang daun pada hari ke-92 dapat dilihat pada gambar 4.7 berikut:



Gambar 4. 7 Diagram Rata-rata Berat Kering Total Tanaman Bawang Daun Hari Ke-92

Keterangan: Hijau (kontrol)(P0), biru (pupuk sapi) (P1) dosis 50 g (K1), 100 g (K2), dan 150 g (K3), kuning (pupuk kambing) (P2) dosis 50 g (K1), 100 g (K2), dan 150 g (K3), merah (pupuk ayam) (P3) dosis 50 g (K1), 100 g (K2), dan 150 g (K3), dan oranye (pupuk kelinci) (P4) dosis 50 g (K1), 10 g (K2), dan 150 g (K3)

Gambar 4.7 menunjukkan diagram rata-rata perbedaan berat kering total tanaman antar perlakuan pada hari ke-92. Berdasarkan diagram tersebut diperoleh hasil bahwa perlakuan pupuk kandang kelinci dosis 100 g/polybag (P4K2) merupakan kombinasi perlakuan yang paling efektif dalam menghasilkan rata-rata berat kering total tanaman paling tinggi diantara kombinasi perlakuan lainnya dengan nilai yang diperoleh sekitar 6,12 g. Sedangkan perlakuan yang kurang efektif pada parameter berat kering total tanaman yaitu perlakuan tanpa pupuk/kontrol (P0) dengan nilai rata-rata yang diperoleh yaitu 1,42 g.

Tabel 4. 9 Hasil Uji Tukey HSD Berat Kering Total Tanaman Bawang Daun Taraf 5%

No	Perlakuan	Rata-rata Berat Kering Total Tanaman (g)
1	P0	1,42[a]
2	P1K1	4,57[de]
3	P1K2	2,35[ab]
4	P1K3	2,85[abc]
5	P2K1	4,79[ef]
6	P2K2	4,83[ef]
7	P2K3	3,81[cde]
8	P3K1	2,61[abc]
9	P3K2	3,28[bcd]
10	P3K3	1,58[a]
11	P4K1	3,54[bcde]
12	P4K2	6,12[f]
13	P4K3	2,80[abc]

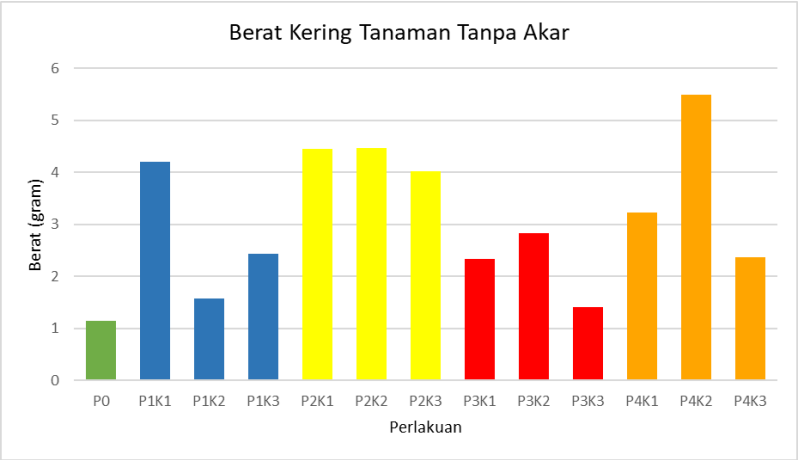
Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan pada uji Tukey HSD taraf 0,05

Berdasarkan hasil uji *Two-way* ANOVA (lampiran 2) diketahui bahwa nilai signifikansi pada *corrected model* yaitu 0,000. Nilai tersebut kurang dari 0,05 (0,000 <0,05) artinya terdapat pengaruh yang nyata dari jenis dan dosis pupuk kandang terhadap parameter berat kering total tanaman bawang daun. Berdasarkan hasil uji lanjut Tukey HSD diketahui bahwa perlakuan pupuk kandang kelinci dosis 100 g/polybag (P4K2) yang ditandai dengan huruf f

menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan tanpa pupuk/kontrol (P0) yang ditandai dengan huruf a, hal ini dikarenakan perlakuan P4K2 memperoleh nilai yang paling tinggi sedangkan perlakuan P0 memperoleh nilai paling rendah artinya perlakuan P4K2 merupakan perlakuan yang memberikan pengaruh paling efektif terhadap parameter berat kering total tanaman bawang daun sedangkan perlakuan P0 merupakan perlakuan yang memberikan pengaruh kurang efektif terhadap parameter berat kering total tanaman bawang daun.

h. Berat Kering Tanaman Tanpa Akar

Pengukuran berat kering tanaman bawang daun tanpa akar pada hari ke-92 dapat dilihat pada gambar 4.8 berikut:



Gambar 4. 8 Diagram Rata-rata Berat Kering Tanaman Bawang Daun Tanpa Akar Hari Ke-92

Keterangan: Hijau (kontrol)(P0), biru (pupuk sapi) (P1) dosis 50 g (K1), 100 g (K2), dan 150 g (K3), kuning (pupuk kambing) (P2) dosis 50 g (K1), 100 g (K2), dan 150 g (K3), merah (pupuk ayam) (P3) dosis 50 g (K1), 100 g (K2), dan 150 g (K3), dan oranye (pupuk kelinci) (P4) dosis 50 g (K1), 10 g (K2), dan 150 g (K3)

Gambar 4.8 menunjukkan diagram rata-rata perbedaan berat kering tanaman bawang daun tanpa akar antar perlakuan pada hari ke-92. Berdasarkan diagram tersebut diperoleh hasil bahwa perlakuan pupuk kandang kelinci dosis 100 g/polybag (P4K2) merupakan kombinasi perlakuan yang paling efektif dalam menghasilkan rata-rata berat kering tanaman tanpa akar paling tinggi diantara kombinasi perlakuan lainnya dengan nilai yang diperoleh sekitar 5,49 g. Sedangkan perlakuan yang kurang efektif pada parameter berat kering tanaman tanpa akar yaitu

perlakuan tanpa pupuk/kontrol (P0) dengan nilai rata-rata yang diperoleh yaitu 1,15 g.

Tabel 4. 10 Hasil Uji Tukey HSD Berat Kering Tanaman Bawang Daun Tanpa Akar Taraf 5%

No	Perlakuan	Rata-rata Berat Kering Tanaman Tanpa Akar (g)
1	P0	1,15[a]
2	P1K1	4,20[ef]
3	P1K2	1,58[ab]
4	P1K3	2,43[abc]
5	P2K1	4,46[ef]
6	P2K2	4,47[ef]
7	P2K3	4,02[de]
8	P3K1	2,33[abc]
9	P3K2	2,84[bcd]
10	P3K3	1,41[a]
11	P4K1	3,23[cde]
12	P4K2	5,49[f]
13	P4K3	2,37[abc]

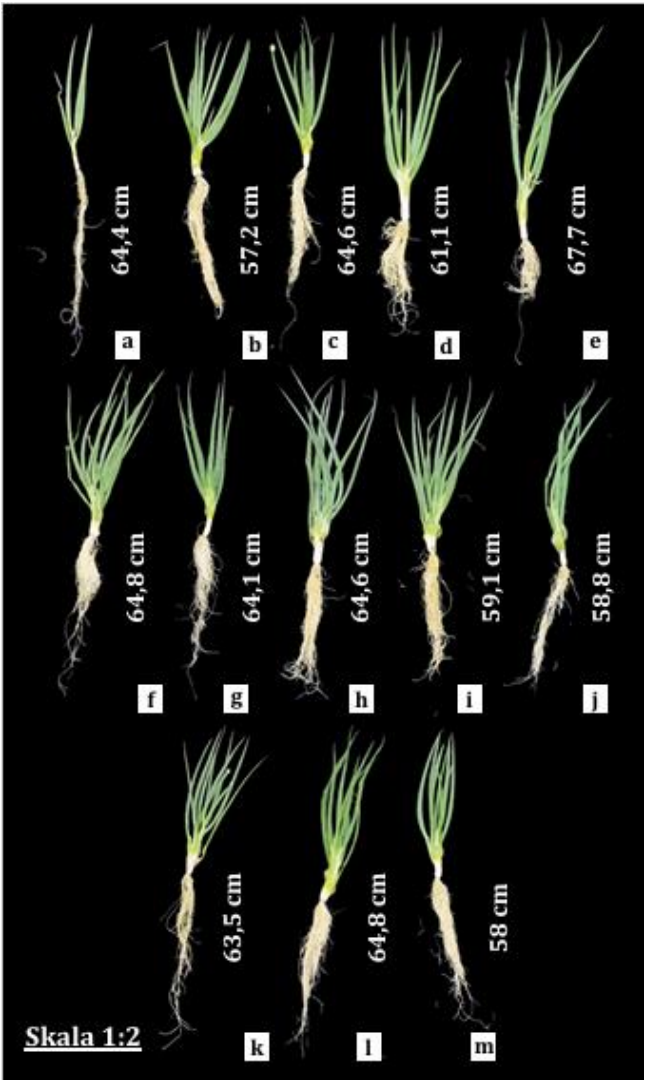
Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan pada uji Tukey HSD taraf 0,05

Berdasarkan hasil uji *Two-way* ANOVA (lampiran 2) diketahui bahwa nilai signifikansi pada *corrected model* yaitu 0,000. Nilai tersebut kurang dari 0,05 (0,000 <0,05) artinya terdapat pengaruh yang nyata dari jenis dan dosis pupuk kandang terhadap parameter berat kering tanaman

bawang daun tanpa akar. Berdasarkan hasil uji lanjut Tukey HSD diketahui bahwa perlakuan pupuk kandang kelinci dosis 100 g/polybag (P4K2) yang ditandai dengan huruf f menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan tanpa pupuk/kontrol (P0) yang ditandai dengan huruf a, hal ini dikarenakan perlakuan P4K2 memperoleh nilai yang paling tinggi sedangkan perlakuan P0 memperoleh nilai paling rendah artinya perlakuan P4K2 merupakan perlakuan yang memberikan pengaruh paling efektif terhadap parameter berat kering tanaman bawang daun tanpa akar sedangkan perlakuan P0 merupakan perlakuan yang memberikan pengaruh kurang efektif terhadap parameter berat kering tanaman bawang daun tanpa akar.

C. Pembahasan

Pertumbuhan adalah proses perubahan ukuran tanaman yang bersifat *irreversible* ditandai dengan bertambahnya jumlah sel, panjang, dan volume tanaman (Marselin *et al*., 2022). Proses pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor internal (genetik dan hormon) dan faktor eksternal (lingkungan, seperti nutrisi, air, cahaya, suhu, dan lainnya) (Pascalino *et al.*, 2024).



Gambar 4. 9 Pertumbuhan Tanaman Bawang Daun (*A. fistullosum* L.)
Keterangan: Kontrol (P0) (a), pupuk sapi 50 g (P1K1) (b), pupuk sapi 100 g (P1K2) (c), pupuk sapi 150 g (P1K3) (d), pupuk kambing 50 g (P2K1) (e), pupuk kambing 100 g (P2K2) (f), pupuk kambing 150 g (P2K3) (g), pupuk ayam 50 g (P3K1) (h), pupuk ayam 150 g (P3K2) (i), pupuk kandang ayam 150 g (P3K3) (j), pupuk kelinci 50 g (P4K1) (k), pupuk kelinci 100 g (P4K2) (l), dan pupuk kelinci 150 g (P4K3) (m)
Sumber: (Dokumentasi Penelitian, 2025)

1. Parameter Pertumbuhan Tanaman

a. Tinggi Tanaman

Salah satu tolak ukur utama guna mengamati pertumbuhan vegetatif tanaman yaitu tinggi tanaman. Pertumbuhan tersebut ditentukan oleh sejumlah aspek, seperti kondisi lingkungan, fisiologi tanaman, dan sifat genetik tanaman itu sendiri. Tinggi tanaman sering digunakan sebagai parameter utama untuk mengetahui laju pertumbuhan serta untuk menilai dampak dari faktor lingkungan atau perlakuan yang diberikan selama masa budidaya (Wahyu & Basri, 2022).



Gambar 4. 10 Pertumbuhan Tinggi Tanaman Bawang Daun
Sumber: (Dokumentasi Penelitian, 2025)

Perlakuan pupuk kandang kambing dosis 100 g/polybag (P2K2) merupakan perlakuan terbaik untuk merangsang

pertumbuhan vegetatif seperti tinggi tanaman dengan nilai yang diperoleh perlakuan ini yaitu sebesar 65,53 cm.

Pernyataan ini didukung oleh Hartati *et al*. (2022) dan Washaya & Washaya (2023) yang menyebutkan bahwa pupuk kandang kambing memiliki kadar nitrogen (N) dan fosfor (P) lebih tinggi daripada pupuk kandang sapi, serta memiliki rasio karbon terhadap nitrogen (C:N) yang tergolong rendah, yaitu kurang dari 20, yang mendukung mekanisme pelapukan dan ketersediaan nutrisi. Meskipun kadar haranya tidak yang tertinggi dibandingkan jenis pupuk kandang lainnya, namun pupuk kandang kambing mengandung unsur hara makro seperti N, P, dan K dalam porsi seimbang untuk menunjang kebutuhan nutrisi sebagian besar tanaman. Meskipun tanaman tidak menerima zat hara dalam jumlah melimpah, namun ketersedian semua unsur hara esensial secara lengkap dapat memberikan perbedaan signifikan bagi tanaman. Setiap tanaman memerlukan seluruh unsur hara esensial dalam takaran yang sesuai, bahkan jika jumlahnya tidak berlimpah. Ketika seluruh nutrisi yang dibutuhkan tanaman telah terpenuhi, maka tanaman masih bisa melakukan proses-proses fisiologis dan pembentukan struktur tanaman meskipun unsur hara yang dimiliki tidak dalam porsi yang besar.

Unsur hara yang terdapat pada perlakuan pupuk kambing dosis 100 g/polybag (P2K2) ini sudah seimbang. Kelebihan atau kekurangan salah satu unsur hara justru berdampak negatif bagi pertumbuhan dan hasil tanaman khususnya dapat menghambat penyerapan unsur hara lainnya (Bayfurqon, 2016). Sedangkan, perlakuan tanpa pupuk/kontrol (P0) menunjukkan hasil yang kurang efektif terhadap parameter tinggi tanaman dengan nilai tinggi tanaman yang diperoleh yaitu 36,77 cm. Meskipun perlakuan P0 selalu meningkat per-harinya tapi rata-rata tinggi tanaman masih dikategorikan sebagai pertumbuhan tanaman yang paling lambat, ini disebabkan kurangnya unsur hara dan nutrisi dalam media tanam yang esensial bagi proses pertumbuhan dan ketiadaannya dapat mengurangi kecepatan pertumbuhan tanaman (Karya *et al.*, 2024). Dalam penelitian ini, P0 merupakan perlakuan kontrol tanpa adanya perlakuan sehingga pertumbuhan tanaman kurang optimal.

Berdasarkan gambar 4.1 grafik laju pertumbuhan tinggi tanaman pada semua perlakuan hari ke-15 diketahui belum terjadi perbedaan rata-rata tinggi tanaman yang signifikan antar perlakuan. Penyebab dari kondisi ini yaitu pada minggu pertama serta minggu kedua tanaman bawang daun mengalami stres pemindahan (*transplant shock*) yang berdampak pada pengurangan area efektif akar dan

hilangnya sebagian kecil rambut akar yang bertugas menyerap air dan zat hara tanah (Postma & Ågren, 2016).

Pada minggu-minggu awal tanaman perlu beradaptasi dari tempat semai ke media tanam dan fokus untuk meregenerasi akar-akar baru guna mengoptimalkan penyerapan. Selain itu, pemberian perlakuan pupuk kandang belum dilakukan sehingga nutrisi dari pupuk belum tersedia. Hal ini berdampak pada perlakuan pupuk kandang sapi dosis 100 g/polybag (P1K2) yang mengalami penurunan tinggi tanaman pada hari ke-15 menuju 30. Setelah sistem perakaran terbentuk dan fungsi fisiologis pulih, tanaman bawang daun mulai mengalokasikan energi untuk pertumbuhan tajuk, termasuk tinggi tanaman. Sedangkan pada hari ke-30 sampai 92 sudah terlihat perbedaan yang signifikan dari perlakuan yang diberikan terhadap rata-rata tinggi tanaman. Setelah semua sistem organ tanaman stabil, ketersediaan nutrisi, air, dan energi bagi tanaman merupakan komponen penting yang dapat mendukung proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman, seperti pembelahan sel (mitosis) dengan cepat dan pemanjangan sel (elongasi) yang secara langsung menyebabkan peninggian tanaman dan peningkatan ukuran organ vegetatif lainnya (Ningsih *et al*., 2024).

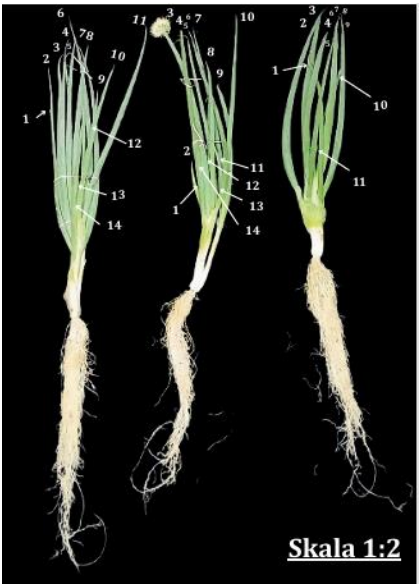
Hasil uji lanjutan Tukey HSD 0,05 pada tabel 4.3 diketahui bahwa perlakuan P0 yang ditandai dengan huruf

a menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan lainnya yang tidak memiliki huruf a pada perlakuannya, perlakuan P0 ini menunjukkan pengaruh yang kurang efektif terhadap parameter tinggi tanaman karena nilai yang diperoleh paling rendah diantara perlakuan lainnya. Perlakuan P0, P1K1, P1K2, dan P4K1 yang ditandai dengan huruf a, ab, dan abc tidak berbeda nyata satu sama lainnya artinya nilai signifikansi rata-rata yang diperoleh relatif serupa dan memberikan pengaruh yang sedang terhadap parameter tinggi tanaman.

Perlakuan P1K3, P2K1, P2K3, P3K1, P3K2, P3K3, P4K2, dan P4K3 ditandai dengan huruf bc menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata satu sama lainnya artinya nilai signifikansi rata-rata yang diperoleh relatif serupa dan memberikan pengaruh yang baik terhadap parameter tinggi tanaman. Sedangkan perlakuan P2K2 ditandai dengan huruf c, hal ini mengindikasikan bahwa perlakuan tersebut memberikan pengaruh yang sangat nyata dan signifikan terhadap parameter tinggi tanaman karena nilai yang diperoleh paling tinggi diantara perlakuan lainnya. Pemberian jenis dan dosis pupuk kandang yang berbeda pada tanaman bawang daun memperlihatkan respon yang berbeda pula terhadap parameter tinggi tanaman setiap perlakuan.

b. Jumlah Daun

Jumlah daun mengacu pada keseluruhan daun yang dihasilkan oleh tanaman selama fase pertumbuhan vegetatif. Sedangkan laju pertumbuhan daun menunjukkan banyaknya daun yang terbentuk dalam rentang waktu tertentu (Rakocevic & Matsunaga, 2018). Perlakuan pupuk kandang kelinci dengan dosis 150 g/polybag (P4K3) merupakan perlakuan yang optimal untuk parameter jumlah daun dengan nilai yang diperoleh yaitu 13 helai.



Gambar 4. 11 Pertumbuhan Jumlah Daun Bawang Daun
Sumber: (Dokumentasi Penelitian, 2025)

Kadar nitrogen dalam kotoran kelinci tergolong tinggi dibandingkan pupuk kandang yang lainnya, sehingga

berkontribusi lebih besar terhadap pertumbuhan tanaman, ini bisa dilihat pada tabel 2.2. Tingginya kandungan nitrogen berperan memperbanyak jumlah daun pada tanaman bawang daun. Temuan ini sejalan dengan pendapat Dimun *et al*. (2023) yang menyatakan bahwa nitrogen memiliki kemampuan untuk mempercepat dan mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman serta dapat merangsang terbentuknya tunas baru. Tunas ini akan menghasilkan daun yang tampak lebih segar dan berwarna hijau menunjukkan bahwa proses fotosintesis tanaman berlangsung secara optimal.

Penelitian Rahmatika *et al.* (2022) mengungkapkan bahwa kadar nitrogen yang tinggi sangat diperlukan dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Kandungan nitrogen berfungsi mendorong pertumbuhan seluruh bagian tanaman, khususnya batang, cabang, dan berkaitan erat dengan pembentukan daun hijau. Ketersediaan unsur hara nitrogen pada tanaman dapat merangsang terbentuknya daun dengan permukaan yang lebih lebar, sehingga meningkatkan kadar klorofil dan kemampuan tanaman dalam memproduksi karbohidrat atau asimilat dalam jumlah besar guna menunjang pertumbuhannya. Sedangkan perlakuan tanpa pupuk/kontrol menunjukkan hasil yang kurang efektif terhadap parameter jumlah daun dengan nilai yang diperoleh yaitu 5,33 helai. Perlakuan

tanpa pupuk (P0) merupakan perlakuan kontrol dimana tanaman tidak ada yang menyuplai unsur hara yang dibutuhkan kecuali dari media tanam itu sendiri, artinya tanaman kekurangan unsur hara yang berguna untuk menopang pertumbuhannya.

Berdasarkan penelitian Abrham *et al*. (2024) menunjukkan bahwa perlakuan tanpa pupuk menghasilkan jumlah daun terendah sekitar 6,03 helai per tanaman bawang putih. Temuan dalam penelitian ini mendukung pernyataan tersebut bahwa tanaman yang tidak mendapatkan tambahan pupuk akan mengalami keterbatasan nutrisi yang pada akhirnya menghambat pembentukan daun serta pertumbuhan vegetatif secara keseluruhan.

Berdasarkan gambar 4.2 diketahui terjadi penurunan rata-rata jumlah daun pada beberapa perlakuan seperti perlakuan tanpa pupuk/kontrol (P0), perlakuan pupuk kandang sapi dosis 100 g/polybag (P1K2), dan perlakuan pupuk kandang kambing dosis 50 g/polybag (P2K1). Hal ini diduga karena tanaman bawang daun kekurangan nutrisi khususnya nitrogen sangat diperlukan tanaman untuk pertumbuhannya. Menurut Rahmatika *et al.* (2022) daun tanaman akan mengalami klorosis atau menguning apabila kekurangan asupan nitrogen, karena nitrogen sangat

diperlukan dalam proses fotosintesis untuk aktivitas zat hijau daun (klorofil).

Berdasarkan tabel 2.2 diketahui bahwa nitrogen yang terkandung dalam pupuk sapi sangat rendah jika dibandingkan dengan pupuk kandang lain dan mengandung rasio C/N lebih tinggi, yang menyebabkan proses dekomposisinya lambat akibatnya nutrisi tersedia dengan lambat dan tanaman bisa mengalami kekurangan hara pada fase pertumbuhan aktif seperti hari ke-45 sampai ke-60. Pupuk kandang kambing memiliki sifat yang cepat terurai, akan tetapi dosis yang rendah (50 g/polybag) diduga kandungan hara dalam tanah belum mencukupi kebutuhan tanaman, terutama nitrogen yang berfungsi dalam membentuk dan memperbesar daun. Di sisi lain, tanaman tanpa pupuk menyebabkan defisiensi unsur hara sejak awal pertumbuhan dengan mengurangi bagian vegetatif seperti daun pada hari ke-75 sampai ke-92 saat energi tanaman turun tujuannya yaitu untuk bertahan hidup. Laju pertumbuhan jumlah daun tanaman akan mengalami kenaikan, apabila unsur hara nitrogen tanaman memiliki ketersediaan yang cukup dan dapat dimanfaatkan tanaman.

Gambar 4.2 yang memuat grafik pertumbuhan jumlah daun diketahui bahwa pada hari ke-15 belum terjadi perbedaan rata-rata jumlah daun yang signifikan antar perlakuan. Hal ini dikarenakan pada minggu pertama dan

kedua pertumbuhan awal tanaman lebih difokuskan pada pembentukan akar dan perkembangan tunas awal, bukan untuk produksi daun dalam jumlah yang signifikan.

Hal ini sejalan dengan pendapat Postma & Ågren (2016) dimana fase awal pertumbuhan tanaman bawang daun masih berfokus pada proses adaptasi lingkungan dan perkembangan akar primer. Selain itu, pemberian perlakuan pupuk kandang baru dilakukan saat tanaman berusia 21 HST sehingga tanaman masih menggunakan nutrsi yang ada pada media tanam tanpa tambahan nutrisi dari pupuk kandang, sehingga perbedaan pertumbuhan jumlah daun belum terlihat nyata di hari ke-15. Sementara itu, pada hari ke-30 sampai 92, terlihat perbedaan yang signifikan sebagai dampak dari perlakuan terhadap rata-rata tinggi tanaman. Hal ini dikarenakan seluruh sistem organ tanaman berfungsi dengan baik serta tanaman mendapatkan cukup nutrisi, air, dan energi, sehingga proses pertumbuhan tanaman dapat berlangsung dengan lancar. Pembelahan sel (mitosis) dengan cepat dan pemanjangan sel (elongasi) yang terjadi secara langsung menyebabkan peningkatan jumlah daun dan peningkatan ukuran organ vegetatif lainnya (Ningsih *et al.*, 2024).

Uji lanjutan Tukey HSD pada tabel 4.4 diperoleh hasil bahwa perlakuan P0 yang ditandai dengan huruf a menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap perlakuan

lainnya yang tidak memiliki huruf a pada perlakuannya, selain itu perlakuan P0 memperoleh nilai terendah dari seluruh perlakuan, yang berarti bahwa perlakuan P0 tidak memberikan dampak signifikan terhadap jumlah daun tanaman bawang daun, namun perlakuan P0, P2K3, P3K3, P1K3, P2K2, dan P3K1 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, karena hasil yang ditunjukkan oleh setiap perlakuan relatif serupa dan sama-sama mendukung pertumbuhan jumlah daun. Perlakuan P2K3 dan P3K3 yang ditandai dengan huruf ab mengindikasikan bahwa setiap perlakuan memberikan hasil yang relatif serupa tanpa perbedaan yang signifikan, namun menunjukkan perbedaan yang nyata dengan kelompok c, selain itu perlakuan ini menunjukkan pengaruh yang sedang terhadap parameter jumlah daun.

Perlakuan P1K3, P2K2, dan P3K1 yang ditandai dengan huruf abc menunjukkan bahwa ketiga perlakuan tidak memiliki perbedaan yang berarti dan perlakuan tersebut tersebut menghasilkan nilai yang cukup baik dan relatif serupa dalam mempengaruhi parameter jumlah daun. Perlakuan P1K2, P4K2, P2K1, P1K1, P3K2, dan P4K1 yang ditandai dengan huruf bc menunjukkan bahwa perlakuan tersebut tidak memiliki perbedaan yang berarti antara satu sama lainnya dengan nilai yang diperoleh sangat baik untuk mempengaruhi parameter jumlah daun. Sedangkan

perlakuan P4K3 yang ditandai dengan huruf c menunjukkan bahwa perlakuan ini berbeda signifikan dibandingkan perlakuan lainnya, menandakan bahwa P4K3 memberikan hasil paling optimal serta pengaruh besar terhadap parameter jumlah daun. Secara keseluruhan dapat dilihat bahwa beberapa perlakuan yang diterapkan menunjukkan variasi pengaruh terhadap parameter jumlah daun.

Pada penelitian ini, hasil menunjukkan bahwa jumlah daun terbanyak diperoleh pada perlakuan pupuk kandang kelinci dengan dosis 150 g/polybag (P4K3) sekitar 57,53 cm yang ditandai dengan huruf bc, sementara tinggi tanaman terbaik diperoleh perlakuan pupuk kandang kambing dengan dosis 100 g/polybag (P2K2) sekitar 65,53 cm yang ditandai dengan huruf c. Temuan ini menarik karena secara fisiologis menurut Cui *et al*. (2017), antara tinggi tanaman dan jumlah daun memiliki hubungan yang saling berkaitan. Umumnya, semakin banyak jumlah daun, maka semakin luas area fotosintesis tanaman (*leaf area*), sehingga potensi produksi fotosintat pun meningkat. Fotosintat ini digunakan dalam berbagai proses metabolisme, termasuk pembentukan jaringan vegetatif seperti batang dan daun itu sendiri. Oleh karena itu, secara teori, perlakuan yang menghasilkan jumlah daun terbanyak seharusnya juga mendukung pertumbuhan tinggi tanaman yang optimal.

Namun, pada kasus ini, hasil yang diperoleh justru menunjukkan adanya perbedaan respon antar parameter, yang kemungkinan besar dipengaruhi oleh karakteristik kimia dan fisik dari masing-masing jenis pupuk kandang serta efisiensi serapan hara oleh tanaman. Pupuk kandang kambing dikenal memiliki kandungan nitrogen yang cukup tinggi dan cepat terdekomposisi karena teksturnya yang kering dan remah. Kandungan nitrogen ini sangat penting dalam merangsang pembentukan klorofil yang berperan dalam proses fotosintesis, yang akhirnya meningkatkan laju pertumbuhan vegetatif secara vertikal (tinggi tanaman) (Washaya & Washaya, 2023).

Sementara itu, pupuk kandang kelinci umumnya memiliki kandungan fosfor dan unsur mikro yang lebih baik serta tekstur lebih halus yang memungkinkan pelepasan unsur hara secara bertahap dan stabil. Fosfor memiliki peran penting dalam pembelahan sel dan perkembangan jaringan meristematik yang berkaitan erat dengan jumlah daun dan akar (Maulidan & Putra, 2024). Oleh karena itu, meskipun tidak terlalu meningkatkan tinggi tanaman secara signifikan, pupuk kandang kelinci pada dosis 150 g/polybag (P4K3) mampu mendorong peningkatan jumlah daun secara lebih optimal.

Dengan demikian, hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa pertumbuhan tanaman tidak hanya dipengaruhi

oleh jumlah daun semata, tetapi juga oleh efisiensi penyerapan hara, keseimbangan unsur hara makro dan mikro, serta karakteristik dari masing-masing jenis pupuk kandang.

c. Diameter Batang

Diameter batang termasuk parameter pertumbuhan tanaman yang bisa diamati dengan mudah, meskipun kurang efektif dalam beberapa kondisi, terutama jika terjadi etiolasi akibat pengaruh lingkungan. Pertumbuhan tanaman yang berlangsung secara terus-menerus menunjukkan adanya aktivitas pembelahan dan pembesaran sel. Faktor yang memengaruhinya yaitu ketersediaan unsur hara (makro) (Simatupang, 2019).



Gambar 4. 12 Pertumbuhan Diameter Batang Bawang Daun
Sumber: (Dokumentasi Penelitian, 2025)

Perlakuan pupuk kandang kelinci dosis 100 g/polybag (P4K2) diketahui sebagai perlakuan paling efektif dalam memperbesar diameter batang tanaman bawang daun sebesar 2,23 cm. Temuan penelitian ini terkait parameter diameter batang sesuai dengan pernyataan Dimun *et al.* (2023) pupuk kandang kelinci memiliki keunggulan dalam kandungan hara yang memadai dan kandungan protein yang tinggi. Diketahui bahwa kandungan nitrogen tertinggi terdapat dalam pupuk kandang kelinci dibandingkan pupuk kandang lainnya. Kandungan ini berfungsi secara signifikan dalam mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman seperti pembelahan sel dan pembesaran jaringan batang, sehingga diameter batang meningkat.

Kandungan fosfor pada pupuk kandang kelinci dapat bermanfaat untuk meningkatkan efisiensi penyerapan air serta nutrisi tanah yang kemudian memberikan dampak untuk memperkokoh batang (J. Li & Marschner, 2019). Sedangkan kalium berperan penting dalam memperbesar diameter batang dengan meningkatkan kadar jaringan sklerenkim yang dapat memperkuat batang (Thamrin & Sartia Hama, 2022). Apabila tanaman memiliki batang yang kuat dengan dinding sel yang padat maka tanaman memiliki kecenderungan untuk menghasilkan batang berdiameter lebih besar dan lebih tahan terhadap kerusakan mekanis. Pupuk kandang kelinci juga berperan dalam

mengoptimalkan struktur fisik, kandungan kimia, dan aktivitas biologi tanah, sehingga mendukung pertumbuhan sistem perakaran tanaman serta efisiensi penyerapan nutrisi, dan akhirnya menunjang pertumbuhan batang yang kokoh dan berdiameter besar (Dimun *et al*., 2023).

Perlakuan tanpa pupuk/kontrol (P0) menunjukkan pengaruh yang kurang efektif terhadap parameter diameter batang. Rendahnya laju pertumbuhan diameter batang tanaman bawang daun secara rata-rata pada perlakuan P0 ini diduga ketersedian unsur hara yang rendah atau bahkan terbatas yang menyebabkan pertumbuhan tanaman bawang daun tidak optimal (Tarjiyo & Elfis, 2023). Selama periode pengamatan terdapat penurunan rata-rata diameter batang pada beberapa perlakuan yaitu perlakuan P0 (tanpa pupuk kandang/kontrol) dan perlakuan pupuk kandang kambing dosis 100 g/polybag (P2K2). Penurunan diameter batang rata-rata tanaman bawang daun terjadi akibat kurangnya ketersediaan unsur hara khususnya nitrogen.

Berdasarkan hasil penelitian Rahmatika *et al*. (2022) diketahui bahwa kekurangan nitrogen dapat menyebabkan menurunnya produksi klorofil. Berkurangnya klorofil pada daun secara langsung dapat menyebabkan daun kehilangan warna hijau dan berubah menjadi kuning (klorosis), hal ini yang mengakibatkan daun-daun tua memindahkan

nitrogen yang tersisa ke daun muda yang lebih membutuhkan nitrogen untuk pertumbuhan. Daun menguning menunjukkan kemampuan fotosintesis sangat menurun sehingga produksi gula/karbohidrat sebagai energi dan bahan baku utama tanaman menjadi terbatas, sedangkan tanaman sangat membutuhkan energi dan bahan baku untuk melangsungkan segala aktivitasnya termasuk pembelahan dan pembesaran sel serta sintesis protein dan enzim. Kelayuan daun ini yang menyebabkan diameter batang menurun karena daun yang awalnya segar menjadi layu dan akhirnya terkelupas dari batang.

Merujuk pada gambar 4.3 mengenai grafik pertumbuhan diameter batang terlihat bahwa pada hari ke-15 dan ke-30 belum terjadi perbedaan diameter batang secara rata-rata yang signifikan antar perlakuan. Kemungkinan besar disebabkan karena pada minggu kedua dan keempat, tanaman masih berada dalam fase pertumbuhan primer, dimana aktivitas utama difokuskan untuk pemanjangan sel dan diferensiasi jaringan serta belum memasuki fase penebalan.

Penelitian Martínez *et al*. (2021) relevan dengan hasil penelitian karena menjelaskan bahwa pada fase pertumbuhan primer, aktivitas utama tanaman berfokus pada pembelahan, pemanjangan, dan diferensiasi sel. Proses ini terjadi sebelum fase penebalan batang dimulai.

Selain itu, diduga hormon dan zat pengatur tumbuh lainnya yang mempengaruhi pembelahan lateral masih dalam konsentrasi yang rendah, sehingga pengaruhnya terhadap penambahan ukuran diameter batang belum terlihat secara signifikan. Oleh karena itu, meskipun tanaman telah diberikan perlakuan pupuk kandang yang berbeda, namun respon tanaman belum mengarah pada pertumbuhan sekunder yang aktif (Rehman *et al.*, 2020). Pada usia tanam 45 sampai 92 sudah menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan yang diberikan. Hal ini dimungkinkan karena keberadaan hormon (auksin dan giberelin) dan ketersediaan suplai nutrisi, air, dan energi yang cukup untuk memicu pembelahan sel lateral yang memperlebar batang (Agustí & Blázquez, 2020).

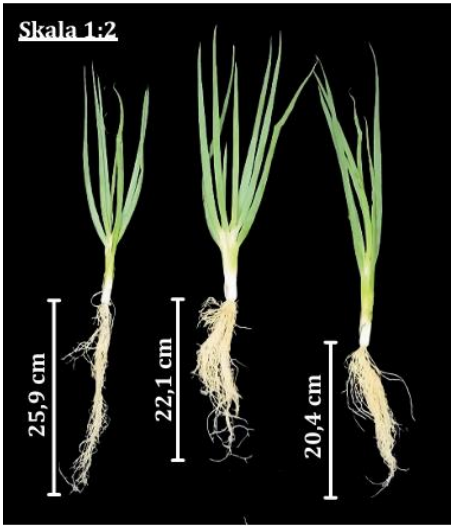
Hasil uji lanjutan Tukey HSD 0,05 pada tabel 4.5 diketahui bahwa perlakuan P0 yang ditandai huruf a berbeda nyata dengan perlakuan P1K1, P2K1, P2K3, P2K2, P3K2, dan P4K2 hal ini dikarenakan perlakuan P0 memperoleh nilai yang paling rendah diantara perlakuan lainnya, artinya perlakuan P0 menunjukkan pengaruh yang kurang efektif terhadap pertumbuhan diameter batang. Perlakuan P0, P3K3, P1K3, P3K1, P1K2, P4K1, dan P4K3 yang ditandai dengan huruf a, ab, dan abc tidak menunjukkan perbedaan signifikan antar masing-masing perlakuan, hal ini dikarenakan perlakuan tersebut

memperoleh nilai yang relatif serupa dan menunjukkan pengaruh yang baik terhadap parameter diameter batang.

Perlakuan P4K2 secara statistik berbeda signifikan dengan perlakuan P0 dan P3K3 namun tidak berbeda signifikan dengan sebagian besar perlakuan yang ditandai huruf c dalam kelompoknya, hal ini dikarenakan perlakuan P4K2 memperoleh nilai yang paling tinggi diantara perlakuan lainnya dan berkontribusi optimal pada parameter diameter batang. Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa antar perlakuan yang diamati menghasilkan perbedaan yang signifikan terhadap parameter diameter batang.

d. Panjang Akar

Tanaman bawang daun memiliki sistem perakaran serabut, yaitu akar-akar pendek dan menyebar ke berbagai arah di permukaan tanah. Pola sebaran akar ini berkaitan erat dengan efisiensi tanaman dalam mengambil air serta nutrisi yang tersedia di tanah. Arah tumbuh akar ditentukan oleh lokasi ketersediaan air dan nutrisi di dalam tanah (Jayantie *et al*., 2017). Perlakuan pupuk kandang sapi dosis 150 g/polybag (P1K3) menunjukkan pencapaian yang paling efektif terhadap parameter panjang daun dengan nilai yang diperoleh yaitu 43,70 cm.



Gambar 4. 13 Pertumbuhan Panjang Akar Bawang Daun
Sumber: (Dokumentasi Penelitian, 2025)

Temuan dalam penelitian ini menunjukkan kesesuaian dengan temuan Saida *et al.* (2023) yang menyebutkan bahwa pupuk kandang sapi dapat berkontribusi besar dalam merangsang pertumbuhan akar. Kondisi ini dipengaruhi oleh keberadaan unsur seperti, N, P, K, Ca, Mg, dan Cl dalam pupuk kandang sapi yang esensial bagi pertumbuhan tanaman bawang daun, terutama unsur fosfor yang berfungsi dalam proses pemanjangan serta pembentukan akar. Selain itu, kemampuan pupuk kandang sapi dalam meningkatkan kualitas struktur tanah dan permeabilitas tanah turut mendukung terciptanya kondisi lingkungan optimal bagi pertumbuhan akar tanaman,

seperti meningkatkan porositas, aerasi tanah (Astuti *et al*., 2022). Aktivitas mikroorganisme tanah yang dapat meningkatkan kesuburan tanah dengan mengeluarkan hormon auksin, giberelin dan sitokinin yang berperan untuk merangsang pertumbuhan tanaman (Egamberdieva *et al*., 2017). Perlakuan pupuk kandang ayam dosis 150 g/polybag tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap panjang akar dengan nilai yang diperoleh yaitu 28,63 g.

Faktor penyebabnya diperkirakan berasal dari konsentrasi nitrogen yang tinggi dalam pupuk kandang ayam pada dosis tinggi (150 g/polybag) (P3K3) dapat meningkatkan salinitas tanah secara signifikan (Huang *et al*., 2016). Kondisi ini mengakibatkan tekanan osmotik yang tinggi di sekitar akar, sehingga sangat menghambat proses penyerapan air dan akhirnya terjadi kekeringan fisiologis meskipun media tanam dalam keadaan basah. Selain itu, tingginya konsentrasi nitrogen dapat menimbulkan efek toksik (*burning effect*) pada ujung akar yang masih muda, sehingga menghambat proses pemanjangan akar (Pan *et al*., 2016).

Ketidakseimbangan unsur hara dalam media tanam juga sangat mungkin terjadi, terutama nitrogen, fosfor, dan kalium yang memiliki peran dalam pertumbuhan akar tanaman. Ditambah lagi penggunaan dosis tinggi (150 g/polybag) dalam media tanam yang sangat terbatas

seperti polybag menyebabkan akumulasi garam dan nutrisi terjadi lebih cepat, serta berpotensi menurunkan aktivitas mikroorganisme tanah yang berperan dalam melepaskan unsur hara secara bertahap. Kendati pupuk kandang ayam memiliki kandungan nutrisi yang tergolong tinggi, penggunaan yang tidak sesuai takarannya bisa berdampak buruk terhadap pertumbuhan sistem perakaran tanaman. Maka pemilihan jenis dan dosis pupuk kandang yang sesuai sangat penting guna mendukung pertumbuhan tanaman bawang daun secara optimal khususnya dalam sistem budidaya menggunakan polybag (Sukmana *et al*., 2021).

Hasil uji lanjutan Tukey HSD 0,05 tabel 4.6 memperlihatkan hasil bahwa perlakuan P1K2 dan P3K3 yang ditandai dengan huruf a menunjukkan bahwa keduanya tidak memiliki perbedaan yang nyata satu sama lainnya, akan tetapi berbeda signifikan dengan perlakuan yang tidak memiliki huruf a dalam perlakuannya, perlakuan tersebut menunjukkan hasil terendah, menandakan bahwa dampak dari perlakuan tersebut tergolong kurang efektif terhadap parameter panjang akar. Perlakuan P4K1 yang ditandai dengan huruf ab menunjukkan perbedaan signifikan dengan perlakuan P0, P3K2, dan P1K3, namun tidak berbeda signifikan dengan semua perlakuan yang memiliki huruf a atau b dalam perlakuannya, ini mengindikasikan bahwa perlakuan P4K1 berkontribusi

positif terhadap parameter panjang akar. Perlakuan P1K1, P2K1, P2K2, P2K3, P3K1, P4K2, dan P4K3 yang ditandai dengan huruf bc membuktikan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antar perlakuan, sebab nilai rata-rata panjang akar yang hampir serupa, artinya perlakuan tersebut berkontribusi positif terhadap peningkatan panjang akar tanaman bawang daun.

Sedangkan perlakuan P0, P1K3, dan P3K2 yang ditandai dengan huruf c mengindikasikan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antar perlakuan, sebab nilai rata-rata panjang akar yang hampir serupa dan perlakuan P1K3 merupakan perlakuan yang menghasilkan nilai paling tinggi diantara perlakuan lainnya, artinya perlakuan P1K3 memberikan pengaruh yang sangat baik/optimal dalam meningkatkan pertumbuhan panjang akar tanaman bawang daun. Secara keseluruhan dapat dilihat bahwa jenis dan dosis pupuk kandang yang digunakan dalam masing-masing perlakuan memiliki pengaruh signifikan terhadap panjang akar tanaman bawang daun.

e. Berat Segar Total Tanaman

Berat segar total tanaman mencakup seluruh massa tanaman setelah panen sebelum tanaman kehilangan air akibat layu. Berat segar mencerminkan hasil proses biokimiawi tanaman yang bergantung pada jumlah dan

ketersediaan nutrisi di lingkungan tumbuhnya (Anindya *et al*., 2023). Pengukuran berat segar total tanaman digunakan untuk menentukan besarnya biomassa. Biomassa tanaman meningkat karena unsur hara dan mineral yang diserap dari tanah dan dikonversi menjadi senyawa organik melalui proses fotosintesis (Saputra *et al*., 2024).



Gambar 4. 14 Tanaman Bawang Daun Segar
Sumber: (Dokumentasi Penelitian, 2025)

Perlakuan pupuk kelinci dosis 100 g/polybag (P4K2) merupakan perlakuan yang menunjukkan pengaruh paling efektif terhadap parameter berat segar total tanaman dengan nilai yang diperoleh sebesar 98,94 g. Hasil yang diperoleh mendukung pernyataan Dimun *et al*. (2023) yang menyebutkan bahwa pupuk kandang kelinci secara

signifikan dapat meningkatkan berat segar tanaman. Pupuk kandang kelinci diketahui memiliki keunggulan dalam unsur hara makro dan mikro dari pupuk kandang lainnya. Kadar nitrogen yang tinggi pada pupuk kandang kelinci ini sangat menguntungkan bagi tanaman seperti, sintesis klorofil dan protein. Kandungan nitrogen yang cukup bagi tanaman dapat memacu pembelahan dan pembesaran sel, yang secara langsung meningkatkan biomassa daun dan batang sehingga berkontribusi menambah berat segar tanaman (Luo *et al*., 2020).

Berat segar tanaman biasa dijadikan sebagai indikator kuantitas hasil panen suatu tanaman dan dijadikan gambaran nilai jualnya. Berat segar tanaman yang tinggi menunjukkan bahwa tanaman tersebut tumbuh sehat, mendapatkan nutrisi dan air yang cukup, serta bebas dari hama dan penyakit. Berat segar tanaman bukan sekedar angka di laboratorium, akan tetapi merupakan ukuran konkret dari produktivitas, kualitas, dan profitabilitas bagi petani. Tanaman yang memiliki berat segar tinggi seringkali diminati pasar sehingga menghasilkan nilai jual yang tinggi. Hal ini secara langsung berkontribusi pada keberlanjutan usaha pertanian.

Perlakuan yang kurang efektif pada parameter berat segar total tanaman yaitu perlakuan tanpa pupuk/kontrol (P0) dengan nilai rata-rata yang diperoleh yaitu 18,58 g.

Tanaman menggantungkan hidupnya pada nutrisi yang tersedia pada media tanam. Pengaplikasian media tanam berbahan dasar tanah murni saja mengandung unsur hara yang terbatas, sehingga berpotensi menghambat laju pertumbuhan tanaman. Tanah tanpa bahan organik mudah menjadi padat, hal tersebut dapat menghambat penetrasi akar, membatasi pergerakan akar, serta mengurangi ketersedian oksigen bagi akar (Correa *et al*., 2019). Tanah yang padat juga berdampak buruk bagi drainase dan aerasi, akibatnya air cenderung menggenang atau cepat meresap ke bawah dan cepat menguap sehingga ketersediaan air bagi tanaman tidak stabil. Faktor-faktor tersebut secara sinergis menghambat pertumbuhan tanaman, sehingga akumulasi berat segar (biomassa) menjadi sangat rendah (Sanda & Hasnelly, 2023).

Hasil uji lanjutan Tukey HSD 0,05 tabel 4.7 memperlihatkan hasil bahwa perlakuan P0 yang ditandai dengan huruf a mengindikasikan perbedaan yang signifikan dengan perlakuan lainnya, ini terjadi karena perlakuan P0 memperoleh nilai yang paling rendah diantara perlakuan lainnya. Perlakuan P1K3, P3K1, P3K3, dan P4K1 yang ditandai huruf b, bc, dan bcd termasuk perlakuan yang tidak memperlihatkan perbedaan signifikan satu sama lain, ini dikarenakan perlakuan tersebut memperoleh nilai yang relatif serupa dan menunjukkan dampak positif terhadap

parameter berat segar total tanaman. Perlakuan P1K1, P2K3, dan P2K2 yang ditandai dengan huruf cde dan de mengindikasikan bahwa perbedaan antar perlakuan tidak signifikan, hal ini dikarenakan perlakuan tersebut memperoleh nilai yang relatif serupa dan menunjukkan dampak positif terhadap parameter berat segar total tanaman.

Perlakuan P2K1, P3K2, P4K3, P1K2 yang ditandai dengan huruf e dan ef menandakan kesamaan hasil tanpa perbedaan yang berarti, hal ini dikarenakan perlakuan tersebut memperoleh nilai yang relatif serupa dan menunjukkan dampak positif terhadap parameter berat segar total tanaman. Sedangkan perlakuan P4K2 yang ditandai huruf f menunjukkan perbedaan nyata dengan sebagian besar sampel lainnya terutama perlakuan yang tidak ditandai huruf f, hal ini dikarenakan perlakuan P4K2 memperoleh nilai yang paling tinggi diantara perlakuan lainnya serta menunjukkan dampak paling optimal terhadap parameter berat segar total tanaman. Temuan ini mengindikasikan bahwa perlakuan yang diterapkan dalam penelitian ini menghasilkan variasi pengaruh terhadap parameter berat segar total tanaman bawang daun.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang kelinci dosis 100 g/polybag (P4K2) menghasilkan berat segar total tanaman paling optimal, meskipun tidak

unggul pada tinggi tanaman maupun jumlah daun. Sebaliknya, perlakuan ini merupakan yang terbaik untuk parameter diameter batang, yang menunjukkan bahwa pertumbuhan biomassa tanaman lebih terkonsentrasi pada bagian batang daripada aspek pemanjangan atau peningkatan jumlah daun.

Secara teoritis, seperti dijelaskan oleh Dimun *et al*. (2023), berat segar tanaman umumnya berkorelasi kuat dengan tinggi tanaman serta jumlah daun, sebab pertambahan tinggi dan jumlah daun cenderung meningkatkan massa tanaman, maka kapasitas fotosintesis akan meningkat. Fotosintat yang lebih banyak akan mendukung peningkatan biomassa secara keseluruhan. Namun demikian, data yang diperoleh dalam penelitian ini tidak sepenuhnya mendukung pendapat tersebut, khususnya pada aspek tinggi tanaman, karena perlakuan yang menghasilkan berat segar tertinggi justru bukan perlakuan yang menghasilkan tinggi tanaman tertinggi.

Hasil berat segar tanaman tertinggi (P4K2) secara statistik tidak menunjukkan perbedaan signifikan dengan perlakuan terbaik untuk parameter jumlah daun (P4K3) dan diameter batang (P4K2), namun berbeda signifikan dengan perlakuan terbaik parameter tinggi tanaman (P2K2). Dimana perlakuan P4K2 menghasilkan rata-rata berat segar tanaman sekitar 98,94 g yang ditandai dengan

huruf f, perlakuan P4K3 menghasilkan sekitar 80,40 g yang ditandai dengan huruf ef, sedangkan perlakuan P2K2 menghasilkan sekitar 74,75 g yang ditandai dengan huruf de. Perbedaan ini mengindikasikan adanya fenomena alokasi biomassa yang selektif yaitu kecenderungan tanaman dalam mendistribusikan hasil fotosintesisnya ke organ-organ tertentu sesuai dengan kondisi fisiologis dan lingkungan. Dalam kasus ini, tanaman tampaknya mengalokasikan sebagian besar fotosintat ke bagian batang, yang mengakibatkan peningkatan diameter dan berat segar, daripada mengalokasikannya untuk pertumbuhan tinggi.

Temuan ini mendukung pernyataan Weraduwage *et al*. (2015) yang menjelaskan bahwa pertumbuhan biomassa tanaman, termasuk tinggi dan berat segar, sangat bergantung pada bagaimana tanaman mengalokasikan karbon hasil fotosintesis ke berbagai organ, seperti daun, batang, dan akar. Demikian pula, Duursma & Falster (2016) menegaskan bahwa tinggi tanaman bukan satu-satunya indikator produksi biomassa, karena tanaman dapat berinvestasi lebih besar ke batang (massa dan diameter) tanpa meningkatkan tinggi tanaman secara signifikan.

Dengan demikian, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa jumlah daun yang cukup banyak memang menyediakan fotosintat yang mencukupi, namun dalam kondisi ini, tanaman lebih memilih untuk memperbesar

massa batang sebagai respons terhadap perlakuan pupuk kandang kelinci dosis 100 g/polybag (P4K2), sehingga menghasilkan berat segar tanaman tertinggi, meskipun tidak disertai dengan peningkatan maksimal pada tinggi tanaman maupun jumlah daun.

f. Berat Segar Tanaman Tanpa Akar

Berat segar tanaman tanpa akar mengacu pada total bobot seluruh bagian tanaman, kecuali akar yang diukur setelah panen sebelum terjadi kehilangan air atau proses pelayuan. Parameter ini dipengaruhi oleh kandungan dalam jaringan tanaman tanpa bagian akar, yang sangat ditentukan oleh kondisi lingkungan tempat tanaman tumbuh (Jayantie *et al*., 2017).

Perlakuan pupuk kelinci dosis 100 g/polybag (P4K2) menunjukkan hasil yang efektif terhadap parameter berat segar tanaman tanpa akar dengan nilai yang diperoleh sebesar 92,31 g. Dimun *et al.* (2023) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa aplikasi pupuk kelinci optimal dalam meningkatkan parameter pertumbuhan berat segar tanpa akar. Pupuk kelinci kaya akan NPK dan makronutrien. Nurhidayati & Basit (2020) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa rasio C:N pupuk kandang kelinci yaitu 16,25 %. Rasio C:N yang rendah ini tidak menyebabkan stress pada tanaman, sebaliknya dapat

membantu tanah menyimpan air dan nutrisi lebih baik. Efeknya tanaman dapat melakukan fungsi dasar lebih baik, serta terjadi peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun sehingga terjadi peningkatan massa tanaman, tanaman menjadi lebih segar dengan massa yang tinggi tanpa akumulasi berat akar.

Menurut Tascı & Kuzucu (2023) kadar bahan organik yang terkandung dalam media tanam sangat mempengaruhi hasil panen. Perlakuan pupuk kandang kelinci dosis 100 g/polybag (P4K2) mempengaruhi hasil panen dengan berat segar yang dihasilkan, karena berat segar tanaman merupakan indikator keberhasilan suatu budidaya. Semakin tinggi berat segar per unit tanaman atau perluasan lahan, maka semakin tinggi pula kuantitas panen yang didapatkan, peningkatan kuantitas ini secara langsung berbanding lurus terhadap potensi pendapatan petani, optimalisasi operasional pedagang, dan tersedianya produk kualitas tinggi bagi konsumen.

Sedangkan perlakuan yang kurang efektif pada parameter berat segar tanaman tanpa akar yaitu perlakuan tanpa pupuk/kontrol (P0) dengan nilai rata-rata yang diperoleh yaitu 15,58 g. Tanaman tanpa adanya perlakuan pemberian pupuk kandang akan memperoleh berat segar tanpa akar yang rendah. Hal ini dikarenakan tanaman kekurangan nutrisi penting tanaman sehingga proses

fotosintesis terganggu Tanpa adanya pasokan nutrisi vital ini dan tidak berjalannya fungsi dasar tanaman, maka tanaman akan mengalami malnutrisi, sehingga menghambat semua proses pertumbuhan, dan pada akhirnya akan menyebabkan penurunan berat segar tanaman tanpa akar yang merupakan komponen utama nilai ekonomisnya (Suharjo, 2024).

Hasil uji lanjutan Tukey HSD 0,05 pada tabel 4.8 memperlihatkan hasil bahwa perlakuan P0 dan P1K3 tidak berbeda nyata ditandai dengan huruf a dan ab, sedangkan perlakuan P0 berbeda signifikan dengan semua perlakuan yang tidak memiliki huruf a, hal ini menunjukkan bahwa perlakuan P0 memperoleh nilai yang paling rendah diantara perlakuan lainnya artinya perlakuan P0 memiliki pengaruh paling rendah terhadap parameter berat segar tanaman tanpa akar. Perlakuan P1K2, P2K1, P3K1, dan P3K2 yang ditandai huruf bc dan bcd mengindikasikan tidak ada perbedaan signifikan antar perlakuan dengan nilai yang dihasilkan relatif serupa dan memberikan pengaruh yang baik terhadap berat segar tanaman tanpa akar. Perlakuan P4K1, P4K3, dan P1K1 yang ditandai dengan huruf cd dan d menunjukkan bahwa perlakuan tersebut tidak berbeda nyata satu sama lainnya dengan nilai yang dihasilkan relatif serupa dan menunjukkan efek yang mendukung peningkatan berat segar tanaman tanpa akar.

Perlakuan P2K3, P2K2, dan P3K2, yang ditandai dengan huruf de mengindikasikan tidak ada perbedaan signifikan antar perlakuan dengan nilai yang dihasilkan relatif serupa dan menunjukkan dampak positif terhadap berat segar tanaman tanpa akar. Sedangkan perlakuan P4K2 yang ditandai huruf e berbeda nyata dengan perlakuan lainnya yang tidak ditandai huruf e dalam kelompoknya dengan nilai yang dihasilkan paling tinggi dianatara perlakuan lainnya, artinya perlakuan ini menunjukkan dampak positif terhadap parameter berat segar tanaman tanpa akar. Hasil uji Tukey HSD menunjukkan bahwa beberapa perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini menunjukkan pengaruh yang bervariasi terhadap parameter berat segar tanaman bawang daun tanpa akar.

g. Berat Kering Total Tanaman

Berat kering total tanaman mengacu pada massa tanaman secara keseluruhan setelah kandungan air dalam tanaman diuapkan melalui proses pengeringan di oven. Berat kering ini merupakan hasil tanaman menyerap karbon melalui proses fotosintesis, dimana saat terjadinya fotosintesis tanaman menyerap (CO^2) dari atmosfer dan mengonversikannya menjadi senyawa organik, sehingga berat tanaman bertambah. Sebaliknya, respirasi menyebabkan terjadinya penurunan berat karena tanaman

melepaskan kembali sebagian (CO^2) ke udara. Jadi, berat kering tanaman menunjukkan seberapa banyak bahan organik yang berhasil disimpan oleh tanaman (MS *et al*., 2021).

Perlakuan pupuk kelinci dosis 100 g/polybag (P4K2) menunjukkan hasil yang efektif terhadap parameter berat kering total tanaman dengan nilai yang diperoleh sebesar 6,12 g. Penemuan dalam studi ini mendukung pernyataan Dimun *et al*. (2023) bahwa hasilnya yaitu pupuk kandang kelinci memiliki pengaruh signifikan terhadap parameter berat kering total tanaman. Berat kering tanaman mencerminkan total materi organik padat yang diakumulasikan oleh tanaman. Tanaman bawang daun termasuk tanaman yang banyak menyerap air, hal ini dapat dilihat dari ciri fisiknya yaitu daun yang berbentuk silinder atau pipih panjang dan berongga menciptakan permukaan evaporasi yang sangat luas. Semakin luas permukaan evaporasi maka semakin besar potensi transportasinya. Tanaman bawang daun yang mendapatkan cukup air, ditandai dengan daun yang terasa segar, renyah, dan kaku (*turgid*). Kandungan air yang terkandung dalam tanaman bawang daun akan hilang menguap saat proses pengovenan dengan meninggalkan biomassa yaitu akumulasi fotosintat. Diketahui bahwa 90% berat kering tanaman merupakan hasil fotosintesis seperti protein, karbohidrat, dan lipid.

Pembentukan biomassa sangat ditentukan oleh jumlah unsur hara yang berhasil diserap tanaman termasuk fosfat, dimana laju penyerapan sangat dipengaruhi oleh sistem perakaran tanaman. Fosfat berfungsi untuk transfer energi, sintesis biomassa, pembelahan sel, dan perkembangan akar (Ahmed *et al*., 2018).

Ketersediaan fosfat yang cukup dari pupuk kandang kelinci mendukung tanaman berfotosintesis lebih efisien, membangun lebih banyak sel, serta mengonversi produk fotosintesis menjadi materi padat dengan optimal, sehingga akan meningkatkan berat kering total tanaman secara signifikan. Meskipun berat segar tanaman merupakan parameter yang paling terlihat dalam transaksi sehari-hari, berat kering total tanaman merupakan indikator fundamental yang menopang nilai ekonomi dalam jangka panjang. Hal ini dikarenakan berat kering total tanaman mencerminkan kepadatan nutrisi, efisiensi logistik, dan potensi diversifikasi produk. Dengan adanya berat kering total tanaman maka semua pihak dalam rantai pasok mencakup petani, industri pengolahan, dan konsumen dapat merasakan manfaat ekonomi yang lebih besar, menciptakan nilai tambah, dan industri pengolahan bawang daun yang berkelanjutan (Hariyono *et al*., 2025).

Perlakuan yang kurang efektif pada parameter berat kering total tanaman yaitu perlakuan tanpa pupuk/kontrol

(P0) dengan nilai rata-rata yang diperoleh yaitu 1,42 g. Tanaman bawang daun yang tidak mendapatkan nutrisi yang cukup untuk pertumbuhannya seperti perlakuan tanpa pupuk kandang/kontrol (P0) akan mengalami defisiensi nutrisi dan terhambatnya proses fotosintesis, sehingga tanaman bawang daun akan menghasilkan biomassa total yang jauh lebih rendah yang tercermin dalam penurunan berat kering tanaman (Pantie *et al*., 2017).

Hasil uji lanjutan Tukey HSD 0,05 tabel 4.9 memperlihatkan hasil bahwa perlakuan P0 dan P3K3 memiliki huruf yang sama yaitu a artinya kedua perlakuan ini tidak berbeda satu sama lainnya serta tidak menunjukkan peningkatan yang berarti bagi parameter berat kering total tanaman karena keduanya memperoleh hasil yang paling rendah diantara perlakuan lainnya. Perlakuan P1K2, P1K3, P3K1, dan P4K3 yang ditandai dengan huruf ab dan abc menunjukkan hasil bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan perlakuan tersebut dengan perlakuan P0 dan P3K3 yang ditandai huruf a, artinya perlakuan tersebut menunjukkan dampak positif terhadap parameter berat kering total tanaman meskipun belum optimal. Perlakuan P3K2 dan P4K1 yang ditandai dengan huruf bcd dan bcde mengindikasikan tidak adanya perbedaan yang berarti antara keduanya dan perlakuan

tersebut memperlihatkan dampak positif terhadap parameter berat kering total tanaman. Perlakuan P1K1 dan P2K3 yang ditandai dengan huruf cde dan de mengindikasikan tidak adanya perbedaan yang berarti antara keduanya dan memiliki pengaruh baik terhadap parameter berat kering total tanaman.

Perlakuan P2K1 dan P2K2 yang ditandai dengan huruf ef mengindikasikan tidak adanya perbedaan yang berarti antara keduanya dan cenderung menghasilkan nilai yang relatif serupa, serta berpengaruh baik terhadap parameter berat kering total tanaman. Sedangkan perlakuan P4K2 yang ditandai dengan huruf f menunjukkan bahwa perlakuan tersebut berbeda signifikan dengan perlakuan lainnya yang tidak ditandai huruf f dalam kelompoknya dan merupakan perlakuan yang memberikan pengaruh paling efektif terhadap parameter berat kering total tanaman karena merupakan perlakuan yang memiliki nilai tertinggi. Secara keseluruhan dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan yang mengindikasikan bahwa jenis dan dosis perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata terhadap hasil parameter berat kering total tanaman.

Penelitian ini menunjukkan temuan bahwa perlakuan pupuk kandang kelinci dosis 100 g/polybag (P4K2) memperlihatkan hasil yang optimal pada parameter berat

segar maupun berat kering total tanaman. Keselarasan hasil tersebut mengindikasikan adanya korelasi yang kuat antara berat segar dan berat kering tanaman. Secara fisiologis, berat segar tanaman mencerminkan total massa jaringan tanaman yang mengandung air, sedangkan berat kering mencerminkan kandungan biomassa organik murni setelah air diuapkan. Oleh karena itu, tanaman dengan berat segar yang tinggi umumnya juga memiliki berat kering yang tinggi, selama tidak terjadi kelebihan kandungan air akibat cekaman lingkungan.

Temuan ini mendukung pernyataan Saputra *et al.* (2024) bahwa tanaman yang memiliki berat segar tinggi cenderung menghasilkan berat kering yang tinggi pula, menandakan bahwa faktor-faktor pertumbuhan seperti jaringan fungsional, luas daun, dan struktur batang berkontribusi terhadap keduanya secara proporsional. Dengan kata lain, perlakuan P4K2 tidak hanya mendorong pertumbuhan jaringan tanaman secara kuantitatif, tetapi juga meningkatkan akumulasi biomassa organik yang tercermin dalam nilai berat kering. Dengan demikian, pupuk kandang kelinci dosis 100 g/polybag dapat dianggap sebagai perlakuan yang efektif dalam meningkatkan produktivitas biomassa tanaman.

h. Berat Kering Tanaman Tanpa Akar

Berat kering tanaman tanpa akar merupakan bobot bagian tanaman selain akar setelah seluruh kandungan airnya menguap melalui proses pengeringan menggunakan oven. Parameter ini berperan sebagai tolak ukur pertumbuhan tanaman, berat kering tanaman tanpa akar yang tinggi menjadi indikator meningkatnya aktivitas metabolisme tanaman. Sebaliknya, jika berat keringnya rendah, hal ini menunjukkan bahwa proses metabolisme tanaman kurang optimal (Jayantie *et al*., 2017).



Gambar 4. 15 Tanaman Bawang Daun Kering
Sumber: (Dokumentasi Penelitian, 2025)

Perlakuan pupuk kandang kelinci dosis 100 g/polybag (P4K2) menunjukkan hasil yang efektif terhadap parameter berat kering tanaman tanpa akar dengan nilai yang

diperoleh sebesar 5,49 g. Kondisi ini terjadi karena pupuk kandang kelinci menyediakan unsur hara N, P dan K yang cukup lengkap. Peran utama nitrogen yaitu untuk pembentukan klorofil yang memegang peran krusial dalam berlangsungnya proses fotosintesis. Semakin tinggi aktivitas fotosintesis maka semakin tinggi produksi fotosintatnya, dimana Sebagian besar hasil fotosintesis akan digunakan untuk pembentukan jaringan vegetatif seperti daun dan batang. Hasil akumulasi biomassa inilah yang akan tercermin dalam peningkatan berat kering tanaman. Fosfor berkontribusi besar terhadap aktivitas metabolisme energi seperti sintesis ATP, pembelahan sel, dan perkembangan jaringan baru. Sedangkan, kalium penting untuk mengatur keseimbangan osmotik, mengontrol fungsi stomata, serta membantu penyaluran hasil fotosintesis ke seluruh jaringan tanaman. Kombinasi dari ketiga unsur ini sangat mendukung pembentukan biomassa tanaman yang optimal (Purwanto *et al*., 2019).

Temuan dalam penelitian ini sesuai dengan pernyataan Dimun *et al*. (2023) bahwa pengaplikasian pupuk kandang kelinci berkontribusi menaikkan berat kering tanaman tanpa akar pada tanaman sawi hijau. Dengan demikian, temuan studi ini memperkuat hipotesis bahwa pengaplikasian pupuk kandang kelinci berkontribusi positif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman, terutama pada

peningkatan berat kering tanaman tanpa akar. Sedangkan perlakuan yang kurang efektif pada parameter berat kering tanaman tanpa akar yaitu perlakuan tanpa pupuk/kontrol (P0) dengan nilai rata-rata yang diperoleh yaitu 1,15 g. Tanaman yang tidak mendapatkan sumber nutrisi dari pupuk kandang secara langsung akan menghambat proses metabolisme dan sintesis biomassa yang pada akhirnya akan mengakibatkan pertumbuhan berat kering tanaman bawang daun yang jauh lebih rendah dari pada tanaman yang mendapatkan perlakuan pupuk kandang, atau bahkan berujung pada kematian tanaman bila tidak ditanggulangi dengan baik. Hal ini membuktikan bahwa unsur hara memegang peran kunci dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Suharjo, 2024).

Hasil uji lanjutan Tukey HSD 0,05 tabel 4.10 memperlihatkan hasil bahwa perlakuan P0 dan P3K3 yang ditandai dengan huruf a menunjukkan bahwa keduanya tidak memiliki perbedaan yang nyata satu sama lainnya, namun berbeda signifikan dengan perlakuan yang tidak memiliki huruf a pada kelompoknya, ini mengindikasikan bahwa tidak ada perbedaan signifikan dari kedua perlakuan terhadap berat kering tanaman tanpa akar. Perlakuan P1K2, P1K3, P3K1, dan P4K3 yang ditandai dengan huruf ab dan abc mengindikasikan bahwa tidak terdapat perbedaan berarti antar perlakuan atau memiliki nilai yang relatif

serupa serta berpengaruh dalam tingkat sedang terhadap berat kering tanaman tanpa akar. Perlakuan P2K3, P3K2, dan P4K1 yang ditandai dengan huruf bcd, cde, dan de menunjukkan bahwa perlakuan tersebut tidak memperlihatkan perbedaan signifikan satu dengan yang lain terdapat kesamaan huruf dalam perlakuannya artinya perlakuan ini memiliki nilai yang hampir sama satu sama lainnya dan menunjukkan pengaruh baik terhadap parameter berat kering tanaman tanpa akar.

Perlakuan P1K1, P2K1, dan P2K2 ditandai dengan huruf ef menunjukkan bahwa perlakuan tersebut tidak memperlihatkan perbedaan signifikan satu dengan yang lain karena perlakuan ini memiliki nilai yang hampir sama satu sama lainnya dan memperlihatkan dampak positif terhadap berat kering tanaman tanpa akar. Sedangkan perlakuan P4K2 yang ditandai dengan huruf f menunjukkan bahwa perlakuan tersebut berbeda signifikan dengan perlakuan lain yang tidak ditandai huruf f dalam kelompoknya dan merupakan perlakuan yang memberikan pengaruh paling efektif terhadap parameter berat kering total tanaman karena merupakan perlakuan yang memiliki nilai tertinggi. Temuan ini memperlihatkan adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan yang berikan, dimana semakin jauh perlakuan dari kelompok huruf a

maka semakin tinggi pengaruh perlakuan tersebut terhadap parameter berat kering tanaman tanpa akar.

Temuan dalam penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang kelinci dosis 100 g/polybag memperlihatkan hasil terbaik pada parameter berat segar tanaman tanpa akar dan berat kering tanaman tanpa akar. Temuan ini mendukung hasil studi Dimun *et al*. (2023) bahwa pupuk kandang kelinci mampu meningkatkan akumulasi biomassa tanaman secara signifikan, khususnya pada berat segar tanaman tanpa akar dan berat kering tanaman tanpa akar. Pupuk kandang kelinci diketahui mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang cukup tinggi serta tersedia secara mudah bagi tanaman. Nutrien ini berkontribusi dalam membentuk jaringan vegetatif, khususnya daun serta batang. Dengan tercukupinya kebutuhan hara, proses fotosintesis berlangsung optimal, sehingga hasil fotosintat yang dihasilkan lebih banyak dan dapat ditimbun dalam organ tanaman, baik dalam bentuk bahan segar maupun bahan kering. Dengan demikian, pengaplikasian pupuk kandang kelinci terbukti efektif dibandingkan perlakuan pupuk kandang lain dalam meningkatkan produksi biomassa tanaman.

2. Parameter Lingkungan

Komponen abiotik merupakan unsur fisik dan kimia dalam ekosistem yang berperan penting dalam menunjang kehidupan. Komponen abiotik ini meliputi cahaya matahari, suhu, air, kelembaban, udara, tanah, dan pH. Dimana keseluruhan komponen abiotic ini termasuk ke dalam parameter lingkungan yang berpengaruh terhadap proses pertumbuhan tanaman (Arafat *et al*., 2023). Hasil pengukuran parameter lingkungan tempat tanaman bawang daun tumbuh dapat dilihat pada tabel 4.1.

a. Suhu Udara

Data pengukuran yang diperoleh menunjukkan bahwa selama periode pertumbuhan, suhu udara di lingkungan tumbuh tanaman bawang daun berkisar 23,8°C–26,5°C, dengan rata-rata 24,96°C. Secara umum, kisaran suhu udara lingkungan tersebut masih dapat dikategorikan cukup sesuai dalam mendukung pertumbuhan tanaman bawang daun, meskipun suhu udara tertinggi sudah melampaui batas maksimal dari suhu optimal yang direkomendasikan. Menurut Ariesta *et al*. (2023) suhu optimal untuk pertumbuhan tanaman bawang daun berkisar 19-24°C. Suhu udara 26,1°C pada hari ke-60 dan suhu 26,5°C pada hari ke 92 menunjukkan bahwa tanaman kemungkinan sudah mengalami tekan suhu secara ringan, terutama jika suhu yang tinggi terjadi selama beberapa hari berturut-

turut dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan tanaman dan memperburuk serapan air serta nutrisi yang disebabkan stress fisiologis.

b. Kelembaban Udara

Data hasil pengukuran yang diperoleh menunjukkan bahwa selama periode pertumbuhan, kelembaban udara di lingkungan tumbuh tanaman bawang daun berkisar 75%-85% dengan rata-rata 80,33% kelembaban udara tersebut sebagian besar telah berada dalam kisaran yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman bawang daun. Namun, terdapat beberapa kelembaban udara yang berada di bawah ambang batas kelembaban optimal bagi tanaman bawang daun yaitu 75% dan 79%, akan tetapi secara agronomis masih dianggap cukup pendukung pertumbuhan tanaman bawang daun asalkan tidak berlangsung dalam jangka waktu yang lama. Diketahui berdasarkan penelitian Ariesta *et al.* (2023) yang menjelaskan bahwa kelembaban udara yang optimal untuk proses fisiologis tanaman seperti transpirasi, penyerapan nutrisi, dan fotosintesis secara efisien berada dalam kisaran 80-90%. Secara keseluruhan kondisi kelembaban udara di area penelitian dapat dikategorikan sesuai dan menunjang pertumbuhan tanaman bawang daun terutama dalam fase vegetatif.

c. Intensitas Cahaya

Data hasil pengukuran intensitas cahaya yang diperoleh menunjukkan bahwa selama periode pertumbuhan, intensitas cahaya di lingkungan tumbuh tanaman bawang daun berkisar 4.970-19.990 candela dengan rata-rata 10.435 candela. Tanaman bawang daun merupakan tanaman yang tumbuh optimal di bawah pencahayaan penuh. Penelitian yang membahas intensitas cahaya yang optimal bagi pertumbuhan tanaman bawang daun masih sangat minim. Namun menurut Cartika *et al.* (2022) menjelaskan bahwa diperlukan intensitas cahaya paling sedikit 4.200 candela untuk tanaman yang memerlukan pencahayaan penuh, sementara tanaman yang toleran dengan pencahayaan rendah, dibutuhkan intensitas cahaya setidaknya 27 candela. Berdasarkan temuannya juga diketahui bahwa intensitas cahaya sekitar 9.300-10.070 candela dari lampu LED putih mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman dan lebar daun tanaman bawang putih. Secara keseluruhan data intensitas cahaya yang diperoleh di lokasi penelitian tergolong masih sesuai dan mendukung untuk pertumbuhan tanaman bawang daun. Meskipun terdapat intensitas cahaya yang tinggi hampir mendekati intensitas cahaya matahari langsung di siang hari sekitar 19.990 candela, ini masih dalam batas

toleransi tanaman asalkan tidak berlangsung secara terus menerus.

Menurut Akmalia (2017) kontribusi intensitas cahaya terhadap pertumbuhan tanaman sangat vital. Ketika intensitas cahaya meningkat, energi yang diterima daun meningkat sehingga mempercepat proses fotosintesis dan pembentukan karbohidrat. Namun, intensitas cahaya yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan pada proses fotosintesis karena terjadi fotooksidasi klorofil secara cepat. Kondisi ini mengakibatkan klorofil kehilangan kemampuannya menyerap cahaya secara optimal yang berdampak pada penurunan produktivitas tanaman.

d. pH Tanah

Data hasil pengukuran pH tanah yang diperoleh menunjukkan bahwa selama periode pertumbuhan, pH tanah di media tanam tanaman bawang daun yaitu 6,8 (netral). Nilai pH tanah yang seragam pada seluruh sampel menunjukkan bahwa media tanam berada dalam kondisi netral sesuai pH optimal tanaman bawang daun (6,5-7,5). Kondisi ini sangat mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman khususnya dalam hal aktivitas akar dan penyerapan air serta hara (Qibtiah & Astuti, 2016).

D. Keterbatasan Penelitian

Studi ini mengandung beberapa keterbatasan yang harus disampaikan sebagai bentuk tanggung jawab ilmiah. Adapun beberapa keterbatasan tersebut yaitu:

- Keterbatasan Varietas Tanaman

  Penelitian ini hanya menggunakan satu jenis varietas bawang daun, yaitu varietas Fragrant, sehingga hasil yang diperoleh belum dapat digeneralisasikan untuk varietas bawang daun lainnya yang mungkin memiliki karakteristik pertumbuhan berbeda.

- Keterbatasan Analisis Kandungan Hara Pupuk

  Penelitian ini belum melakukan analisis kandungan hara secara kimiawi terhadap pupuk kandang yang digunakan. Oleh karena itu, informasi mengenai kadar nutrien seperti nitrogen, fosfor, dan kalium dalam pupuk masih belum diketahui secara pasti, sehingga hubungan antara kandungan hara dan respons pertumbuhan tanaman tidak dapat dianalisis secara mendalam.

Keterbatasan dalam studi ini dapat dijadikan acuan untuk memperbaiki dan menyempurnakan penelitian selanjutnya agar hasil yang diperoleh lebih optimal dan komprehensif.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Merujuk pada temuan penelitian mengenai pengaruh pemberian jenis dan dosis pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman bawang daun, maka simpulan yang dapat diambil adalah:

1. Pengaruh pemberian beberapa jenis dan dosis pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman bawang daun terbukti signifikan. Hal ini terlihat dari perbedaan hasil yang muncul pada sejumlah parameter pertumbuhan tanaman, seperti tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat segar dan berat kering, serta panjang akar. Variasi jenis dan dosis pupuk kandang memperlihatkan respons pertumbuhan yang beragam.
2. Jenis dan dosis pupuk kandang paling optimal bagi pertumbuhan tanaman bawang daun yaitu pupuk kandang kelinci dengan dosis 100 g/polybag (P4K2) yang diketahui memperlihatkan capaian tertinggi pada sebagian besar parameter pertumbuhan tanaman seperti, diameter batang, berat segar dan berat kering tertinggi (total maupun tanpa akar). Di samping itu, pupuk kandang kambing dosis 100 g/polybag (P2K2) menghasilkan pertumbuhan tanaman tertinggi,

sementara pupuk kandang kelinci dosis 150 g/polybag (P4K3) menghasilkan jumlah daun terbanyak. Adapun pupuk kandang sapi dosis 150 g/polybag (P1K3) menunjukkan pencapaian tertinggi pada parameter panjang akar.

B. Implikasi

Implikasi dari hasil penelitian dibagi menjadi 2 aspek penting:

1. Implikasi Praktis

   Temuan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pupuk kandang kelinci dosis 100 g/polybag (P4K2) memberikan kinerja paling optimal pada sebagian besar parameter pertumbuhan tanaman, seperti diameter batang, berat segar, dan berat kering (baik total maupun tanpa akar). Temuan ini dapat dimanfaatkan oleh petani atau pelaku agribisnis sebagai acuan dalam menentukan jenis dan dosis pupuk kandang hewan yang paling efisien dan produktif.

2. Implikasi Teoretis

   Penelitian ini memperkuat pemahaman bahwa beragam jenis pupuk kandang hewani memiliki kandungan hara dan senyawa bioaktif yang berbeda-beda, yang berdampak langsung terhadap parameter

pertumbuhan tanaman. Variasi ini kemungkinan disebabkan oleh komposisi NPK, mikroorganisme, serta senyawa organik seperti hormon pertumbuhan (auksin, giberelin, sitokinin) yang terkandung dalam masing-masing pupuk.

C. Saran

Merujuk pada temuan studi, peneliti menyarankan beberapa hal guna perbaikan pada penelitian berikutnya, yaitu:

1. Peneliti selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi pengaruh jenis dan dosis pupuk cair terhadap pertumbuhan tanaman bawang daun pada varietas lain, guna mengetahui respons yang mungkin berbeda antar varietas terhadap perlakuan yang sama.
2. Perlu dilakukan analisis kandungan hara dari pupuk kandang untuk mengetahui kandungan nutrisi yang paling berpengaruh terhadap parameter pertumbuhan tanaman bawang daun
3. Perlu dilakukan pengujian jenis dan dosis pupuk kandang seperti studi ini bagi tanaman hortikultura lainnya untuk pemanfaatan yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

Abrham, S., Mihret, J., & Abraham, B. (2024). *Garlic (Allium sativum L .) yield and quality as affected by different integrated fertilizer levels at Wachemo university , southern Ethiopia. BioRxiv*.

Agustí, J., & Blázquez, M. A. (2020). *Plant vascular development: mechanisms and environmental regulation. Cellular and Molecular Life Sciences*, *77*(19), 3711–3728. https://doi.org/10.1007/s00018-020-03496-w

Ahmed, M., Khan, S., Irfan, M., Aslam, M. A., Shabbir, G., & Ahmad, S. (2018). *Effect of Phosphorus on Root Signaling of Wheat under Different Water Regimes. Global Wheat Production*, 1–29. https://doi.org/10.5772/intechopen.75806

Akbar, Y. (2016). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum* L) Akibat Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Kandang. *Menara Ilmu*, *10*(72), 141–147.

Akmalia, H. A. (2017). Pengaruh Perbedaan Intensitas Cahaya Dan Penyiraman Pada Pertumbuhan Jagung (*Zea Mays* L.) '*Sweet Boy*-02.' *Jurnal Sains Dasar*, *6*(1), 8–16. https://doi.org/10.21831/jsd.v6i1.13403

Alfiani, E. D. (2016). Peningkatan Kualitas dan Efektivitas Pupuk Kandang Sapi dalam Penyediaan Unsur Hara P bagi Bibit Kopi Robusta. In *Repository.Unej.Ac.Id*. https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/80284

Amiroh, A., Istiqomah, I., & Sholekan, S. (2018). Aplikasi Macam Pupuk Organik dan Pupuk Kimia Majemuk Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi (*Oryza sativa* L.) dengan Sistem Jajar Legowo. *Agroradix*, *2*(1), 47–54. https://e-jurnal.unisda.ac.id/index.php/agro/article/view/1286

Anindya, W., Palupi, D., & Budisantoso, I. (2023). Efektivitas Pertumbuhan dan Hasil Tanam Beberapa Kultivar Kedelai (*Glycine max* (L) Merr.) dengan Pemberian Polietilena Glikol (PEG) Untuk Simulasi Cekaman Kekeringan. *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi*, *17*(1), 133–143.

https://doi.org/10.15408/kauniyah.v17i1.29345
Arafat, S., Fauzan, M. I., & Hamdi, R. A. N. (2023). Studi Kondisi Lingkungan, Analisis Vegetasi, dan Komponen Ekosistem di Hutan Universitas Diponegoro dan Kebun Pisang Mulawarman. *Produksi Tanaman*, *11*(2), 96–109. https://doi.org/10.21776/ub.protan.2023.011.02.03
Arianti, M. (2021). Budidaya Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.) dengan Sistem Hidroponik Rakit Apung di CV. Deedad Group (Tirta Tani Farm) Kabupaten Gowa. 1–58.
Ariesta, I. P., Syska, K., & Nurhayati, A. D. (2023). Pendugaan Umur Simpan Daun Bawang (*Allium Fistulosum* L.) Terolah Minimal menggunakan Metode ASLT (*Accelerated Shelf Life Test*) Model Arrhenius. *Jurnal Agritechno*, *16*(02), 141–147. https://doi.org/10.70124/at.v16i2.1195
Arifah, S. H., Astininngrum, M., & Susilowati, Y. E. (2019). Efektivitas Macam Pupuk Kandang dan Jarak Tanam pada Hasil Tanaman Okra (*Abelmaschus esculentus*, L. Moench). *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika Dan Subtropika*, *4*(1), 38–42.
Arintoko, A. N., Maryani, Y., & Pamungkas, D. H. (2023). Pengaruh Pupuk anorganik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Varietas Vima 1 Dan Demak. *Jurnal Ilmiah Agroust*, *7*(1), 14–25.
Asri, A. W., Sulistyaningsih, E., & Murti, R. H. (2015). Karakter Morfologi dan Sitologi Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.) Hasil Induksi Kolkisina pada Generasi Vegetatif Kedua. *Vegetalika*, *4*(1), 37–45. https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-0813.2015.03.002
Astuti, A. A. R., Nuraini, Y., & Baswarsiati, B. (2022). Pemanfaatan Trichokompos dan Pupuk Kandang Sapi untuk Perbaikan Sifat Kimia Tanah, Pertumbuhan, dan Produksi Tanaman Bawang Putih (*Allium sativum* L.). *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, *9*(2), 243–253. https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2022.009.2.5
Bayfurqon, F. M. (2016). Pengaruh Ketersediaan Hara terhadap

Pertumbuhan dan Produksi 9 Genotip Padi dalam Kondisi Kekeringan. *Jurnal Agrotek Indonesia*, *1*(1), 29–36.

Bidol, S., & Rukaiyah, S. (2022). Pelatihan Pemanfaatan Dan Pengemasan Pupuk Kandang (Limbah Sekam Padi Dan Limbah Ternak). *3*(1), 84–97.

Cartika, I., Suwarni Tri Rahayu, Rofik Sinung Basuki, & Thomas Agoes Soetiarso. (2022). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Putih pada Berbagai Penambahan Lama Penyinaran Lampu LED Putih. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, *50*(1), 57–64. https://doi.org/10.24831/jai.v50i1.39300

Čepulienė, V., Juškevičienė, D., Viškelis, J., & Karklelienė, R. (2024). *Productivity and quality parameters of Allium fistulosum L. Acta Agriculturae Scandinavica Section B: Soil and Plant Science*, *74*(1), 1–7. https://doi.org/10.1080/09064710.2024.2392506

Correa, J., Postma, J. A., Watt, M., & Wojciechowski, T. (2019). *Soil compaction and the architectural plasticity of root systems. Journal of Experimental Botany*, *70*(21), 6019–6034. https://doi.org/10.1093/jxb/erz383

Cui, M., Jia, B., Liu, H., Kan, X., Zhang, Y., Zhou, R., Li, Z., Yang, L., Deng, D., & Yin, Z. (2017). *Genetic mapping of the leaf number above the primary ear and its relationship with plant height and flowering time in maize. Frontiers in Plant Science*, *8*, 1–13. https://doi.org/10.3389/fpls.2017.01437

Dewi, V., Hadi, P., & Pamujiasih, T. (2021). Pengaruh Pemotongan Bibit Dan Pemberian Pupuk Kandang Kambing terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.). *Agronomika*, *19*(2), 33–38.

Dimun, M. D., Lasmi Yulianti Sapanca, P., Putu Eka Pratiwi, N., Listihani, & Widyastuti, L. P. Y. (2023). Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Kelinci terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L). *Agrofarm*, *2*(1), 18–23.

Duursma, R. A., & Falster, D. S. (2016). *Leaf mass per area, not*

total leaf area, drives differences in above-ground biomass distribution among woody plant functional types. The New Phytologist, *212*, 368–376. https://doi.org/10.1111/nph.14033

Egamberdieva, D., Wirth, S. J., Alqarawi, A. A., Abd-Allah, E. F., & Hashem, A. (2017). *Phytohormones and beneficial microbes: Essential components for plants to balance stress and fitness. Frontiers in Microbiology*, *8*, 1–14. https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.02104

Fatem, H. A. (2023). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annuum* L). 8.

Fatimah, S. (2018). Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Dosis Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan Gulma dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max* (L) Merril). http://repository.ub.ac.id/id/eprint/12630/

Fauzan, A., Sinto Dewi, S., & Wilson, W. (2019). Efektifitas Daya Hambat Ekstrak Etanol Bawang Daun (*Aliium fistulosum.* L) terhadap Bakteri Salmonella typhi, Escherichia coli, dan Staphylococcus aureus. *Jurnal Labora Medika*, *3*, 54–57.

Febryani, R., Sugiono, D., & Rianti, W. (2022). Pengaruh Beberapa Pupuk Kandang dan Volume Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) Varietas Tosakan pada Sistem Vertikultur. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, *8*(22), 288–301. https://doi.org/10.5281/zenodo.7339142

GBIF. (2024). Klasifikasi Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.). https://www.gbif.org/species/2856504

Geospasial, B. I. (2023). Peta Rupa Bumi Indonesia. Ina-Geoportal. https://tanahair.indonesia.go.id/portal-web/webmap

Hafizah, N., & Mukarramah, R. (2017). Aplikasi Pupuk Kandang Kotoran Sapi Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum Frustescens* L.) di Lahan Rawa Lebak. *Ziraa'Ah*, *42*, 1–7.

Harga, D. S. (2025). Statistik Nilai Tukar Petani 2024. In *Badan*

Pusat Statistik (Vol. 24). https://www.bps.go.id/publication/2020/04/29/e9011b3155d45d70823c141f/statistik-indonesia-2020.html

Hariyono, Mulyono, & Abdurrohman, H. (2025). Pengaruh metode aplikasi pupuk abu tulang ayam nano terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai edamame. *2015*, 240–249.

Hartati, T. M., Rachman, I. A., & Alkatiri, H. M. (2022). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kambing terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Caisim (B*rassica campestris*) di Inceptisol. *Agro Bali : Agricultural Journal*, *5*(1), 92–101.

Hartatik, W., Husnain, H., & Widowati, L. R. (2015). Peranan pupuk organik dalam peningkatan produktivitas tanah dan tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 107–120.

Hs, O. S., Hendarto, K., C.Ginting, Y., & Ramadiana, S. (2022). Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Ayam dan Aplikasi Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.). *Inovasi Pembangunan : Jurnal Kelitbangan*, *10*(1), 39–50. https://doi.org/10.35450/jip.v10i01.238

Huang, L. H., Liang, Z. W., Suarez, D. L., Wang, Z. C., Wang, M. M., Yang, H. Y., & Liu, M. (2016). *Impact of cultivation year, nitrogen fertilization rate and irrigation water quality on soil salinity and soil nitrogen in saline-sodic paddy fields in Northeast China. Journal of Agricultural Science*, *154*, 632–646. https://doi.org/10.1017/S002185961500057X

Indonesia, P. M. P. R. (2020). *Permentan_Nomor_49_Tahun_2020.pdf* (pp. 1–24).

Jahidah, D., Widyastuti, T., & Isnawan, B. H. (2016). Pengaruh Imbangan Pupuk Kandang Kelinci dan Pupuk N, P dan K terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah di Tanah Regosol. *Journal of Chemical Information and Modeling*, *53*(9), 1689–1699.

Jannah, N. R., Hidayat, M., & Hayatillah, R. (2024). Pengaruh Pemberian Air Kelapa (*Cocos nucifera* L .) dan Air Cucian Beras terhadap Pertumbuhan Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum* L .). *Kenanga : Journal of Biological*

Sciences and Applied Biology, *4*(1), 51–72.

Jasman, J., Indrawan, E., Primawati, P., Rahim, B., & Andriani, C. (2023). *Appropriate Technology Application of Goat Manure Grinding Machine. Consen: Indonesian Journal of Community Services and Engagement*, *3*(2), 90–100. https://doi.org/10.57152/consen.v3i2.956

Jayantie, G., Yunus, A., Pujiasmanto, B., & Widiyastuti, Y. (2017). Pertumbuhan dan Kandungan Asam Oleanolat Rumput Mutiara (*Hedyotis Corymbosa*) pada berbagai Dosis Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Organik Cair. *Agrotech Res*, *1*(2), 13–18.

Jumiati, Nurjani, & Harianti, A. (2018). Pengaruh Pupuk Kandang Kelinci Dan Abu Kayu Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pare Pada Tanah Aluvial. *Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian*, *7*(1), 1–8.

Kafrawi, Asmawati, & Kumalawati, Z. (2018). Pemanfaatan Kompos Berbagai Kotoran Ternak dan Aplikasinya Pada Media Tanam Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Agroplantae*, *7*(2), 20–27. www.agroplantaeonline.com

Karya, L., Sofyan, & Haerul. (2024). Respon Pertumbuhan Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum* L .) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Growth Response Of Onion Plants (*Allium Fistulosum* L .) On Manage Fertilizer. *Agrotan*, *10*(1), 28–33.

Kementerian Pertanian. (2024). Angka Tetap Hortikultura Tahun 2023. *Direktorat Jenderal Hortikultura Kementerian Pertanian*, xxiv + 261.

Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2022). Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 10 Tahun 2022 Tentang Tata Cara Penetapan Alokasi Dan Harga Eceran Tertinggi Pupuk Bersubsidi Sektor Pertanian. *Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2022*, *656*, 1–13. https://peraturan.bpk.go.id/Details/224621/permentan-no-10-tahun-2022

Li, J., & Marschner, P. (2019). *Phosphorus Pools and Plant Uptake in Manure-Amended Soil. Journal of Soil Science and*

Plant Nutrition, *19*(1), 175–186. https://doi.org/10.1007/s42729-019-00025-y

Li, R., Wang, H., Duan, E., Fan, J., & Wang, L. (2022). *Rabbit Manure Compost for Seedling Nursery Blocks: Suitability and Optimization of the Manufacturing Production Process. Agriculture (Switzerland)*, *12*(12). https://doi.org/10.3390/agriculture12122156

Luo, L., Zhang, Y., & Xu, G. (2020). *How does nitrogen shape plant architecture? Journal of Experimental Botany*, *71*(15), 4415–4427. https://doi.org/10.1093/jxb/eraa187

Marselin, R., Yuliati, T., & Desriyati, W. (2022). Sistem Pembelajaran Pertumbuhan Tanaman Mengggunakan Augmented Reality Berbasis Android. *Jutekinf (Jurnal Teknologi Komputer Dan Informasi)*, *10*(1), 32–36. https://doi.org/10.52072/jutekinf.v10i1.360

Martínez, E. Z., Ruíz, B. A. L., Gómez, M. L. G., Ponce, B. G., Sánchez, M. de la P., Buylla, E. R. Á., & Arroyo, A. G. (2021). *Integrative Roles of Phytohormones on Cell Proliferation, Elongation and Differentiation in the Arabidopsis thaliana Primary Root. Frontiers in Plant Science*, *12*, 1–20. https://doi.org/10.3389/fpls.2021.659155

Masniar. (2021). Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Sapi Yang Diaplikasikan Dengan Berbagai Dosis EM4 Pada Tanaman Bawang Daun (*Allium Fistulosum* L). *Jurnal Fapertanak: Jurnal Pertanian Dan Peternakan*, *6*(2), 14–19. https://uswim.e-journal.id/fapertanak/article/view/289

Maulidan, K., & Putra, B. K. (2024). Pentingnya unsur hara fosfor untuk pertumbuhan tanaman padi. *Journal of Biopesticides and Agriculture Technology*, *1*(2), 47–54. https://doi.org/10.61511/jbiogritech.v1i2.2024.1163

MS, A. P., Mutakin, J., & Nafia'ah, H. H. (2021). Pengaruh Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) Azolla pinnata dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *JAGROS:Journal of Agrotechnonogy and Science (Jurnal*

Agroteknologi Dan Sains), *6*(1), 65–77. https://doi.org/10.52434/jagros.v6i1.1621

Musrif, & Sriasih, N. L. (2019). *The Effect of Tofu Water and Chicken Manure on the Growth and Production of Leek (Allium fistolosum L.). Jurnal Agriyan*, *5*(2), 73–81.

Ningsih, M. S., Susilo, E., Rahmadina, Qolby, F. H., Tanjung, D. D., Anis, U., N, E. S., Panggabean, N. H., Priyadi, S., Nasution, J., Sari, N. Y., Baharuddin, R., & Wisnubroto, M. P. (2024). Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan (S. P. Tri Putri Wahyuni (ed.)). CV HEI PUBLISHING INDONESIA.

Nurhidayati, N., & Basit, A. (2020). Pemanfaatan Limbah Ternak Kelinci untuk Pembuatan Pupuk Organik Padat dan Cair. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)*, *6*(4), 260–266. https://doi.org/10.22146/jpkm.53322

Nurmala, D., Danial, E., & Andini, M. (2022). Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Daun (*Allium Fistulosum* L.). *Jurnal Ilmiah Fakultas Pertanian*, *4*(1), 41–47.

Nurofik, M. F. I., & Utomo, P. S. (2018). Pengaruh Pupuk Urea dan Petroganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Daun (*Allium fistulosum* L) Varietas Fragrant. *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia*, *3*(1), 35–40.

Octavia, D., & Wahidah, B. F. (2020). Modifikasi Pupuk Organik Cair dari Air Cucian Beras sebagai Biofertilizer Tanah Pratanam pada Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). *Prosiding Seminar Nasional Biologi Di Era Pandemi COVID-19*, *September*, 304–310. http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/

Padula, G., Xia, X., & Hołubowicz, R. (2022). *Welsh Onion (Allium fistulosum L.) Seed Physiology, Breeding, Production and Trade. Plants*, *11*, 1–11. https://doi.org/10.3390/plants11030343

Pakiding, K. E. (2021). Respon Pertumbuhan dan Produksi Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.) dengan Pemberian POC Gamal dan POC Nasa. In *Universitas Bosowa*

Makassar.

Pan, W. L., Madsen, I. J., Bolton, R. P., Graves, L., & Sistrunk, T. (2016). *Ammonia/ammonium toxicity root symptoms induced by inorganic and organic fertilizers and placement. Agronomy Journal*, *108*(6), 2485–2492. https://doi.org/10.2134/agronj2016.02.0122

Pantie, F. A. S., Atikah, T. A., & Widiastuti, L. (2017). Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Ayam dan Urea terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Daun pada Tanah Gambut Pedalaman. *Daun: Jurnal Ilmiah Pertanian Dan Kehutanan*, *4*(1), 29–37. https://doi.org/10.33084/daun.v4i1.102

Parwati, L., Prasetyo, E., & Santoso, S. I. (2023). Analisis Pengaruh Faktor – Faktor Produksi terhadap Pendapatan Petani Bawang Daun di Kecamatan Selo Kabupaten Boyolali. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, *7*(1), 225. https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2023.007.01.20

Pascalino, E. B., Wahyudiono, S., & Andayani, S. T. (2024). Pengaruh Curah Hujan terhadap Pertumbuhan Tanaman *Eucalyptus Pellita* di Mineral Soil. *Agroforetech*, *2*(1), 626–631.

Postma, F. M., & Ågren, J. (2016). *Early life stages contribute strongly to local adaptation in Arabidopsis thaliana. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *113*(27), 7590–7595. https://doi.org/10.1073/pnas.1606303113

POWO. (2024). Distribusi Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.). https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:528046-1

Prasetyo, A. (2020). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pendapatan (Studi Kasus di Kecamatan Bergas Kabupaten Semarang). *Jurnal Ilmiah Agrineca*, *6698*, 150–157.

Purwanto, I., Hasnelly, & Subagiono. (2019). Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Panjang (*Vigna Sinensis* L). *Sains Agro*, *4*(1). https://doi.org/10.37478/agr.v5i1.443

Qibtiah, M., & Astuti, P. (2016). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum* L .) pada Pemotongan Bibit Anakan dan Pemberian Pupuk Kandang Sapi dengan Sistem Vertikultur. *Agrifor*, *15*(2), 249–258. https://media.neliti.com/media/publications/53497-ID-pertumbuhan-dan-hasil-tanaman-bawang-dau.pdf

Rahmatika, W., Habibi, I., Andayani, R. D., & Alfiatur Rohmah, D. (2022). Pengaruh Dosis Pupuk Kompos Kelinci terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pakcoy. *Jurnal Penelitian Agronomi*, *24*(2), 68–73. http://dx.doi.org/10.20961/agsjpa.v24i2.61045

Rakocevic, M., & Matsunaga, F. T. (2018). *Variations in leaf growth parameters within the tree structure of adult Coffea arabica in relation to seasonal growth , water availability and air carbon dioxide concentration. Annals of Botany*, 117–131. https://doi.org/10.1093/aob/mcy042

Rehman, M. A., Ehsan, H. M., Ashraf, T., Gurmani, Z. A., Khan, S., & Ali, M. (2020). *Effect of Growing Media on Plant Growth of Rough Lemon (Citrus jambhiri Lush.) and Poncirus (Citrus trifoliata). Journal of Innovative Sciences*, *6*(2), 206–213. https://doi.org/10.17582/journal.jis/2020/6.2.206.213

Saida, S., Haris, A., & Rahim, S. W. (2023). Aplikasi Pupuk ZA dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, *23*(3), 358–365. https://doi.org/10.25181/jppt.v23i3.2824

Sanda, U., & Hasnelly, H. (2023). Respon Tanaman Selada (*Lactuca sativa.* L) terhadap Pupuk Kandang Sapi dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC). *Jurnal Sains Agro*, *8*(1), 13–25. https://doi.org/10.36355/jsa.v8i1.1000

Saputra, A. R., Islami, R. Z., & Indriani, N. P. (2024). Pengaruh Varietas Terhadap Berat Segar dan Berat Kering Hijauan Pakan Ternak Penghasil Jagung Semi (*Zea mays* L.). *Jurnal Peternakan Sabana*, *3*(1), 28. https://doi.org/10.58300/jps.v3i1.727

Sattwika, D. S. A., & Fauziyah, E. (2021). Efisiensi Teknis Usahatani Bawang Daun (*Allium fistulosum* L) di Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto. *Agriscience*, *2*(2), 397–407. https://doi.org/10.21107/agriscience.v2i2.11731

Seragih, S. T. B. (2022). Respon Pemberian Kompos Organik Kotoran Kelinci dan POC Kulit Buah Nanas terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Okra (Abelmoschus esculentus L.) (pp. 1–63).

Setyowati, N., Hardianto, N., Widodo, W., & Muktamar, Z. (2021). *Leek (Allium fistulosum, L.) Growth and Yield as Affected by Cow Manure and Guava Waste Liquid Organic Fertilizer. Agro Bali : Agricultural Journal*, *4*(3), 305–313. https://doi.org/10.37637/ab.v4i3.732

Simatupang, B. (2019). Pengaruh Jenis Klon dan Aplikasi Pupuk Pelengkap Cair Gandasil D Terhadap Pertumbuhan Diameter Batang Bibit Okulasi Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg). *Jurnal AgroSainTa* , *3*(1), 21–28.

Suharjo, S. (2024). Pengaruh Konsentrasi Hara terhadap Pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa* L.) pada Media Rockwool. *Agrikultura*, *35*(1), 39. https://doi.org/10.24198/agrikultura.v35i1.40779

Sukmana, M. L. Q., Susanti, H., & Rusmayadi, G. (2021). Pengaruh Naungan dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Supan-supan (*Neptunia oleracea* Lour .). *EnviroScienteae*, *17*(2), 114–123.

Tarjiyo, & Elfis. (2023). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Terhadap Pupuk Kotoran Burung Puyuh dan Pupuk Organik Cair (POC) Bonggol Pisang. *Jurnal Agroteknologi Agribisnis Dan Akuakultur*, *3*(2), 115–130.

Tascı, F. G., & Kuzucu, C. O. (2023). T*he Effects of Vermicompost and Green Manure Use on Yield and Economic Factors in Broccoli. Horticulturae*, *9*(3). https://doi.org/10.3390/horticulturae9030406

Thamrin, N. T., & Sartia Hama. (2022). Pengaruh Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan Vegetatif

Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, *1*(4), 461–467. https://doi.org/10.55123/insologi.v1i4.829

Udjaili, S., Abidjulua, J., & Suryanto, E. (2015). Aktivitas Antioksidan dari Akar Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.). *Jurnal MIPA*, *4*(1), 20–23. https://doi.org/10.35799/jm.4.1.2015.6898

Wahyu, B., & Basri, M. (2022). Pertumbuhan Kembali Rumput Odot (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) Yang Diberi Perlakuan Pupuk Nitrogen pada Perkembangan Awalnya. *J. Agrisains*, *23*(3), 139–147. https://ejurnal.fapetkan.untad.ac.id/index.php/agrisains

Washaya, S., & Washaya, D. D. (2023). *Benefits, concerns and prospects of using goat manure in sub-Saharan Africa. Pastoralism*, *13*(28), 2–13. https://doi.org/10.1186/s13570-023-00288-2

Weraduwage, S. M., Chen, J., Anozie, F. C., Morales, A., Weise, S. E., & Sharkey, T. D. (2015). *The relationship between leaf area growth and biomass accumulation in Arabidopsis thaliana. Frontiers in Plant Science*, *6*, 1–21. https://doi.org/10.3389/fpls.2015.00167

Yusdian, Y., Antralina, M., & Diki, A. (2016). Pertumbuhan dan Hasil Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.) Varietas Linda Akibat Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Urea. *Jurnal Agro*, *3*(1), 20–24. https://doi.org/10.15575/808

LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Dokumentasi Pengamatan Selama Penelitian

a. Persiapan



Pembuatan *greenhouse*



Pembuatan arang sekam



Tanah



Persiapan media tanam



Media tanam



Pengukuran pH media tanam



Bibit tanaman bawang daun



Pengukuran panjang bibit



Penanaman bibit tanaman bawang daun



Pupuk kandang sapi



Pupuk kandang kambing



Pupuk kandang ayam



Pupuk kandang kelinci

b. Penelitian



Penyiraman tanaman



Pemberian label perlakuan



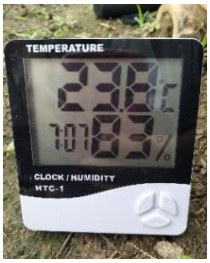
Penyiangan gulma



Suhu dan kelembaban udara hari ke-15



Suhu dan kelembaban udara hari ke-30



Suhu dan kelembaban udara hari ke-45



Suhu dan kelembaban udara hari ke-60



Suhu dan kelembaban udara hari ke-75



Suhu dan kelembaban udara hari ke-92



Intensitas cahaya hari ke-15



Intensitas cahaya hari ke-30



Intensitas cahaya hari ke-45



Intensitas cahaya hari ke-60



Intensitas cahaya hari ke-75



Intensitas cahaya hari ke-92



pH media tanam hari ke-15



pH media tanam hari ke-30



pH media tanam hari ke-45







pH media tanam hari ke-60

pH media tanam hari ke-75

pH media tanam hari ke-92



Tanaman bawang daun



Dokumentasi hasil panen



Penimbangan berat segar tanaman



Pemotongan akar tanaman



Pengovenan sampel



Sampel yang sudah dikeringkan



Penimbangan berat kering tanaman

Lampiran 1. 2 Analisis Pengujian Perlakuan

a. Tinggi Tanaman

- Data Tinggi Tanaman

No	Perlakuan	Hari ke- (cm)					
		15	30	45	60	75	92
1	P0	13.20	13.90	20.47	29.53	34.97	36.77
2	P1K1	14.00	19.07	34.23	44.90	47.73	49.87
3	P1K2	14.97	12.03	24.57	41.33	45.07	48.53
4	P1K3	14.77	17.47	31.27	42.87	56.37	59.43
5	P2K1	10.20	22.53	34.17	45.30	57.00	60.63
6	P2K2	12.50	18.87	36.67	44.50	58.73	65.53
7	P2K3	14.00	20.50	28.13	42.80	56.40	58.60
8	P3K1	10.73	13.20	26.50	37.23	55.00	61.13
9	P3K2	14.80	26.30	38.43	50.07	50.93	53.53
10	P3K3	13.40	13.57	22.73	34.13	47.20	56.53
11	P4K1	12.90	18.17	33.33	43.93	52.27	52.37
12	P4K2	14.00	20.53	32.90	48.57	56.10	58.73
13	P4K3	13.03	24.33	33.87	48.67	55.37	57.53

- Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Standardized Residual for TT	.076	39	.200*	.992	39	.995

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

- Uji *Two-way* ANOVA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TT

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1931.929[a]	12	160.994	5.554	.000
Intercept	95621.687	1	95621.687	3298.612	.000
Jenis	367.910	3	122.637	4.231	.015
Dosis	26.077	2	13.039	.450	.643
Jenis * Dosis	418.836	6	69.806	2.408	.055
Error	753.700	26	28.988		
Total	122050.700	39			
Corrected Total	2685.629	38			

a. R Squared = .719 (Adjusted R Squared = .590)

- Uji Tukey HSD

TT

Tukey HSD[a,b]

PH	N	Subset 1	Subset 2	Subset 3
P0K0	3	36.7667		
P1K2	3	48.5333	48.5333	
P1K1	3	49.8667	49.8667	49.8667
P4K1	3	52.3667	52.3667	52.3667
P3K2	3		53.5333	53.5333
P3K3	3		56.5333	56.5333
P4K3	3		57.5333	57.5333
P2K3	3		58.6000	58.6000
P4K2	3		58.7333	58.7333
P1K3	3		59.4333	59.4333
P2K1	3		60.6333	60.6333
P3K1	3		61.1333	61.1333
P2K2	3			65.5333
Sig.		.060	.232	.058

b. Jumlah Daun

- Data Jumlah Daun

No	Perlakuan	Hari ke- (cm)					
		15	30	45	60	75	92
1	P0	2.00	3.33	4.33	5.00	5.67	5.33
2	P1K1	2.33	3.67	5.67	7.00	10.67	10.67
3	P1K2	2.67	2.67	5.00	3.67	9.33	10.00
4	P1K3	2.00	3.33	4.67	5.00	8.33	8.67
5	P2K1	2.00	4.00	3.67	5.00	9.67	10.33
6	P2K2	1.67	3.33	4.33	5.33	8.67	9.67
7	P2K3	2.33	2.33	3.33	4.00	6.00	7.00
8	P3K1	2.33	2.67	4.00	5.00	8.00	9.67
9	P3K2	2.00	4.00	4.00	5.67	10.33	10.67
10	P3K3	2.33	3.67	4.00	5.00	7.00	8.00
11	P4K1	2.33	3.67	5.00	6.00	11.33	11.33
12	P4K2	2.33	3.33	4.67	5.33	8.33	10.00
13	P4K3	2.33	4.00	6.00	6.00	12.00	13.00

- Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Standardized Residual for JD	.118	39	.189	.977	39	.592

a. Lilliefors Significance Correction

- Uji *Two-way* ANOVA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: JD

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	138.256[a]	12	11.521	4.884	.000
Intercept	2786.048	1	2786.048	1181.042	.000
Jenis	30.750	3	10.250	4.345	.013
Dosis	11.167	2	5.583	2.367	.114
Jenis * Dosis	38.167	6	6.361	2.697	.036
Error	61.333	26	2.359		
Total	3767.000	39			
Corrected Total	199.590	38			

a. R Squared = .693 (Adjusted R Squared = .551)

- Uji Tukey HSD

JD

Tukey HSD[a,b]

PH	N	Subset 1	Subset 2	Subset 3
P0K0	3	5.33		
P2K3	3	7.00	7.00	
P3K3	3	8.00	8.00	
P1K3	3	8.67	8.67	8.67
P2K2	3	9.67	9.67	9.67
P3K1	3	9.67	9.67	9.67
P1K2	3		10.00	10.00
P4K2	3		10.00	10.00
P2K1	3		10.33	10.33
P1K1	3		10.67	10.67
P3K2	3		10.67	10.67
P4K1	3		11.33	11.33
P4K3	3			13.00
Sig.		.074	.074	.074

c. Diameter Batang

- Data Diameter Batang

No	Perlakuan	Hari ke- (cm)					
		15	30	45	60	75	92
1	P0	0.17	0.23	0.33	0.53	0.73	0.70
2	P1K1	0.20	0.33	1.03	1.30	1.60	1.83
3	P1K2	0.13	0.20	0.70	0.83	1.43	1.53
4	P1K3	0.10	0.23	0.77	1.20	1.37	1.40
5	P2K1	0.10	0.27	0.83	1.17	1.73	1.87
6	P2K2	0.10	0.27	1.10	1.03	1.70	1.93
7	P2K3	0.20	0.33	0.43	1.03	1.60	1.87
8	P3K1	0.17	0.33	0.77	1.33	1.33	1.50
9	P3K2	0.10	0.30	0.47	1.13	1.63	2.00
10	P3K3	0.10	0.27	0.57	0.80	1.03	1.17
11	P4K1	0.10	0.27	1.00	1.33	1.50	1.57
12	P4K2	0.13	0.40	0.70	1.23	1.93	2.23
13	P4K3	0.10	0.37	0.47	0.97	1.33	1.57

- Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Standardized Residual for DB	.090	39	.200*	.982	39	.789

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

- Uji *Two-way* ANOVA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DB

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5.739[a]	12	.478	5.601	.000
Intercept	78.297	1	78.297	916.986	.000
Jenis	.690	3	.230	2.694	.067
Dosis	1.087	2	.544	6.367	.006
Jenis * Dosis	1.162	6	.194	2.268	.068
Error	2.220	26	.085		
Total	111.350	39			
Corrected Total	7.959	38			

a. R Squared = .721 (Adjusted R Squared = .592)

- Uji Tukey HSD

DB

Tukey HSD[a,b]

PH	N	Subset 1	Subset 2	Subset 3
P0K0	3	.700		
P3K3	3	1.167	1.167	
P1K3	3	1.400	1.400	1.400
P3K1	3	1.500	1.500	1.500
P1K2	3	1.533	1.533	1.533
P4K1	3	1.567	1.567	1.567
P4K3	3	1.567	1.567	1.567
P1K1	3		1.833	1.833
P2K1	3		1.867	1.867
P2K3	3		1.867	1.867
P2K2	3		1.933	1.933
P3K2	3		2.000	2.000
P4K2	3			2.233
Sig.		.050	.068	.068

d. Berat Segar Total Tanaman

- Data Berat Segar Total Tanaman

No	Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
		1	2	3	
1	P0	20.52	18.16	17.07	18.58
2	P1K1	64.24	74.37	77.34	71.98
3	P1K2	81.35	75.13	94.41	83.63
4	P1K3	49.59	45.8	46.29	47.23
5	P2K1	80.25	76.11	75.84	77.40
6	P2K2	74.57	82.11	67.56	74.75
7	P2K3	72.90	79.28	71.62	74.60
8	P3K1	55.09	57.89	55.39	56.12
9	P3K2	75.69	80.58	81.40	79.22
10	P3K3	63.20	49.26	49.56	54.01
11	P4K1	49.71	48.78	51.09	49.86
12	P4K2	107.17	106.46	83.19	98.94
13	P4K3	78.99	76.05	86.15	80.40

- Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Standardized Residual for BSDA	.116	39	.200*	.965	39	.254

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

- Uji *Two-way* ANOVA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BSDA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	15573.069[a]	12	1297.756	32.628	.000
Intercept	126499.917	1	126499.917	3180.398	.000
Pupuk	1109.962	3	369.987	9.302	.000
Dosis	3259.888	2	1629.944	40.979	.000
Pupuk * Dosis	3687.914	6	614.652	15.453	.000
Error	1034.147	26	39.775		
Total	189961.883	39			
Corrected Total	16607.215	38			

a. R Squared = .938 (Adjusted R Squared = .909)

- Uji Tukey HSD

BSDA

Tukey HSD[a,b]

PH	N	Subset 1	2	3	4	5	6
P0K0	3	18.5833					
P1K3	3		47.2267				
P4K1	3		49.8600				
P3K3	3		54.0067	54.0067			
P3K1	3		56.1233	56.1233	56.1233		
P1K1	3			71.9833	71.9833	71.9833	
P2K3	3				74.6000	74.6000	
P2K2	3				74.7467	74.7467	
P2K1	3					77.4000	
P3K2	3					79.2233	
P4K3	3					80.3967	80.3967
P1K2	3					83.6300	83.6300
P4K2	3						98.9400
Sig.		1.000	.866	.068	.052	.560	.054

e. Berat Segar Tanaman Tanpa Akar

- Data Berat Segar Tanaman Tanpa Akar

No	Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
		1	2	3	
1	P0	17.08	14.87	14.79	15.58
2	P1K1	57.94	74.37	68.41	66.91
3	P1K2	52.54	56.51	41.17	50.07
4	P1K3	34.17	39.33	35.49	36.33
5	P2K1	39.84	46.73	40.65	42.41
6	P2K2	70.21	76.12	63.54	69.96
7	P2K3	68.32	74.42	66.04	69.59
8	P3K1	50.42	52.20	50.23	50.95
9	P3K2	69.81	74.07	75.32	73.07
10	P3K3	57.35	45.91	58.15	53.80
11	P4K1	74.83	65.24	46.80	62.29
12	P4K2	100.70	97.66	78.58	92.31
13	P4K3	50.82	69.12	76.46	65.47

- Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Standardized Residual for BSTA	.115	39	.200*	.955	39	.117

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

- Uji *Two-way* ANOVA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BSTA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	13426.420[a]	12	1118.868	18.377	.000
Intercept	94211.988	1	94211.988	1547.380	.000
Pupuk	2283.267	3	761.089	12.500	.000
Dosis	1895.994	2	947.997	15.570	.000
Pupuk * Dosis	3510.028	6	585.005	9.608	.000
Error	1583.006	26	60.885		
Total	144380.179	39			
Corrected Total	15009.426	38			

a. R Squared = .895 (Adjusted R Squared = .846)

- Uji Tukey HSD

BSTA

Tukey HSD[a,b]

PH	N	Subset 1	2	3	4	5
P0K0	3	15.5800				
P1K3	3	36.3300	36.3300			
P2K1	3		42.4067	42.4067		
P1K2	3		50.0733	50.0733	50.0733	
P3K1	3		50.9500	50.9500	50.9500	
P3K3	3		53.8033	53.8033	53.8033	
P4K1	3			62.2900	62.2900	
P4K3	3			65.4667	65.4667	
P1K1	3				66.9067	
P2K3	3				69.5933	69.5933
P2K2	3				69.9567	69.9567
P3K2	3				73.0667	73.0667
P4K2	3					92.3133
Sig.		.111	.286	.052	.053	.058

f. Berat Kering Total Tanaman

- Data Berat Kering Total Tanaman

No	Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
		1	2	3	
1	P0	0.88	1.96	1.42	1.42
2	P1K1	4.49	5.20	4.01	4.57
3	P1K2	2.69	2.08	2.29	2.35
4	P1K3	2.71	2.82	3.01	2.85
5	P2K1	4.64	5.01	4.71	4.79
6	P2K2	4.54	5.49	4.45	4.83
7	P2K3	3.36	3.07	5.00	3.81
8	P3K1	2.52	2.72	2.60	2.61
9	P3K2	3.20	3.31	3.34	3.28
10	P3K3	1.94	1.03	1.78	1.58
11	P4K1	3.76	3.14	3.73	3.54
12	P4K2	6.29	5.41	6.65	6.12
13	P4K3	2.67	3.02	2.70	2.80

- Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Standardized Residual for BKDA	.109	39	.200*	.969	39	.357

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

- Uji *Two-way* ANOVA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BKDA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	67.494[a]	12	5.624	24.042	.000
Intercept	345.484	1	345.484	1476.783	.000
Jenis	21.715	3	7.238	30.941	.000
Dosis	12.971	2	6.486	27.723	.000
Jenis * Dosis	19.720	6	3.287	14.049	.000
Error	6.083	26	.234		
Total	531.516	39			
Corrected Total	73.576	38			

a. R Squared = .917 (Adjusted R Squared = .879)

- Uji Tukey HSD

BKDA

Tukey HSD[a,b]

PH	N	Subset 1	2	3	4	5	6
P0K0	3	1.4200					
P3K3	3	1.5833					
P1K2	3	2.3533	2.3533				
P3K1	3	2.6133	2.6133	2.6133			
P4K3	3	2.7967	2.7967	2.7967			
P1K3	3	2.8467	2.8467	2.8467			
P3K2	3		3.2833	3.2833	3.2833		
P4K1	3		3.5433	3.5433	3.5433	3.5433	
P2K3	3			3.8100	3.8100	3.8100	
P1K1	3				4.5667	4.5667	
P2K1	3					4.7867	4.7867
P2K2	3					4.8267	4.8267
P4K2	3						6.1167
Sig.		.052	.178	.173	.113	.113	.089

g. Berat Kering Tanaman Tanpa Akar

- Data Berat Kering Tanaman Tanpa Akar

No	Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
		1	2	3	
1	P0	0.63	1.68	1.15	1.15
2	P1K1	3.95	4.94	3.71	4.20
3	P1K2	1.64	1.88	1.23	1.58
4	P1K3	2.23	2.55	2.52	2.43
5	P2K1	4.29	4.64	4.46	4.46
6	P2K2	4.25	4.98	4.17	4.47
7	P2K3	4.63	2.91	4.53	4.02
8	P3K1	2.28	2.45	2.26	2.33
9	P3K2	2.64	3.05	2.83	2.84
10	P3K3	1.77	0.94	1.52	1.41
11	P4K1	3.35	2.86	3.49	3.23
12	P4K2	5.77	4.83	5.87	5.49
13	P4K3	2.44	2.41	2.25	2.37

- Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Standardized Residual for BKTA	.079	39	.200*	.980	39	.690

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

- Uji *Two-way* ANOVA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BKTA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	66.301[a]	12	5.525	26.747	.000
Intercept	275.795	1	275.795	1335.136	.000
Jenis	24.451	3	8.150	39.455	.000
Dosis	8.291	2	4.146	20.069	.000
Jenis * Dosis	21.540	6	3.590	17.379	.000
Error	5.371	26	.207		
Total	440.779	39			
Corrected Total	71.671	38			

a. R Squared = .925 (Adjusted R Squared = .890)

- Uji Tukey HSD

BKTA

Tukey HSD[a,b]

PH	N	Subset 1	2	3	4	5	6
P0K0	3	1.1533					
P3K3	3	1.4100					
P1K2	3	1.5833	1.5833				
P3K1	3	2.3300	2.3300	2.3300			
P4K3	3	2.3667	2.3667	2.3667			
P1K3	3	2.4333	2.4333	2.4333			
P3K2	3		2.8400	2.8400	2.8400		
P4K1	3			3.2333	3.2333	3.2333	
P2K3	3				4.0233	4.0233	
P1K1	3					4.2000	4.2000
P2K1	3					4.4633	4.4633
P2K2	3					4.4667	4.4667
P4K2	3						5.4900
Sig.		.075	.085	.453	.127	.097	.070

h. Panjang Akar

- Data Panjang Akar

No	Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
		1	2	3	
1	P0	39.00	44.90	42.70	42.20
2	P1K1	37.50	41.10	44.70	41.10
3	P1K2	28.30	29.30	31.50	29.70
4	P1K3	43.40	44.20	43.50	43.70
5	P2K1	38.20	37.40	37.50	37.70
6	P2K2	39.00	41.00	35.00	38.33
7	P2K3	39.40	39.80	38.30	39.17
8	P3K1	38.20	43.80	42.20	41.40
9	P3K2	43.40	41.40	44.80	43.20
10	P3K3	27.20	31.20	27.50	28.63
11	P4K1	35.70	31.20	37.20	34.70
12	P4K2	40.00	38.50	39.10	39.20
13	P4K3	39.80	37.80	42.50	40.03

- Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Standardized Residual for PA	.108	39	.200*	.959	39	.171

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

- Uji *Two-way* ANOVA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: PA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	813.049[a]	12	67.754	13.159	.000
Intercept	50894.429	1	50894.429	9884.874	.000
Pupuk	2.094	3	.698	.136	.938
Dosis	8.124	2	4.062	.789	.465
Pupuk * Dosis	755.647	6	125.941	24.461	.000
Error	133.867	26	5.149		
Total	58424.040	39			
Corrected Total	946.916	38			

a. R Squared = .859 (Adjusted R Squared = .793)

- Uji Tukey HSD

PA

Tukey HSD[a,b]

PH	N	Subset 1	Subset 2	Subset 3
P3K3	3	28.6333		
P1K2	3	29.7000		
P4K1	3	34.7000	34.7000	
P2K1	3		37.7000	37.7000
P2K2	3		38.3333	38.3333
P2K3	3		39.1667	39.1667
P4K2	3		39.2000	39.2000
P4K3	3		40.0333	40.0333
P1K1	3		41.1000	41.1000
P3K1	3		41.4000	41.4000
P0K0	3			42.2000
P3K2	3			43.2000
P1K3	3			43.7000
Sig.		.107	.052	.115