

KAJIAN PEMBERIAN PUPUK KANDANG KAMBING DAN PUPUK NPK PHONSKA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL KENTANG HITAM (*Plectranthus rotundifolius*)

Dayi Laksamana¹ Dewi Ratna Nurhayati¹ Efi Nikmatu Sholihah¹

¹Fakultas Pertanian Universitas Slamet Riyadi, Surakarta, Indonesia

^{*)} Correspondence author: E-mail: dayilaksamana@gmail.com

Info Artikel	Abstract
Received: 20 August 2025 Revised: 15 September 2025 Accepted: 22 September 2025 Keywords: Black Potato; Goat Manure; NPK Phonska.	<i>This study aimed to evaluate the effects of goat manure and NPK Phonska fertilizer on the growth and yield of black potato (<i>Plectranthus rotundifolius</i>). Black potato has potential as an alternative food source, but its productivity remains low due to limited cultivation information and the intensive use of chemical fertilizers. The experiment was arranged in a Completely Randomized Design (CRD) with two factors in a 4 × 4 factorial scheme: goat manure (0, 10, 15, and 20 tons/ha) and NPK Phonska (0, 400, 600, and 800 kg/ha), resulting in 16 treatment combinations with three replications (48 experimental plants). Data were analyzed using ANOVA and continued with the Least Significant Difference (LSD) test at the 5% level. The results showed a significant interaction between goat manure and NPK Phonska on tuber diameter, with the best result obtained from 15 tons/ha of goat manure combined with 600 kg/ha of NPK Phonska, producing a tuber diameter of 51.07 mm, significantly higher than the control. Goat manure at 20 tons/ha increased leaf number, flower number, tuber number, tuber length, and tuber weight, while 15 tons/ha was more optimal for tuber diameter and weight. NPK Phonska at 800 kg/ha enhanced plant height, leaf number, and flower number, whereas 600 kg/ha improved tuber diameter and length. This result confirms that the combination of goat manure and NPK Phonska can optimize the growth and yield of black potato.</i>
	Abstrak
Kata kunci: Kentang Hitam, NPK Phonska, Pupuk Kandang Kambing	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk kandang kambing dan pupuk NPK Phonska terhadap pertumbuhan serta Hasil kentang hitam (<i>Plectranthus rotundifolius</i>). Kentang hitam berpotensi sebagai sumber pangan alternatif, namun Produktivitasnya masih rendah akibat keterbatasan informasi budidaya dan tingginya penggunaan pupuk kimia. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor dengan pola faktorial 4 × 4, yaitu pupuk kandang kambing (0, 10, 15, dan 20 ton/ha) dan pupuk NPK Phonska (0, 400, 600, dan 800 kg/ha), sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan (48 tanaman percobaan). Data dianalisis menggunakan ANOVA, dilanjutkan uji BNJ pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi pupuk kandang kambing dan NPK Phonska terhadap diameter umbi, dengan hasil terbaik pada kombinasi 15 ton/ha pupuk kandang kambing dan 600 kg/ha NPK Phonska yang menghasilkan diameter umbi 51,07 mm, lebih tinggi signifikan dibandingkan kontrol. Pupuk kandang kambing 20 ton/ha meningkatkan jumlah daun, bunga, jumlah umbi, panjang, dan berat umbi, sedangkan dosis 15 ton/ha lebih optimal untuk diameter

	dan bobot umbi. Pupuk NPK Phonska 800 kg/ha meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan bunga, sementara 600 kg/ha berpengaruh terhadap diameter dan panjang umbi. Hasil ini menegaskan jika perpaduan pupuk kambing dan NPK Phonska mampu mengoptimalkan pertumbuhan serta hasil kentang hitam
--	---

PENDAHULUAN

Indonesia menempati peringkat keempat negara terpadat di dunia (Worldometers, 2022) dengan jumlah penduduk mencapai 281,6 juta orang di tahun 2024 (BPS, 2024). Jumlah penduduk yang tinggi berdampak pada meningkatnya kebutuhan pangan nasional yang tidak hanya harus tersedia dalam jumlah cukup, tetapi juga beragam dan berkelanjutan. Diversifikasi pangan lokal menjadi salah satu upaya penting untuk mendukung ketahanan pangan di Indonesia (FAO, 2021). Indonesia termasuk negara yang memiliki ketersediaan sumber daya alam yang kaya, paling utama yakni di sektor pertanian. Salah satu kelompok tanaman yang memiliki peran strategis dalam penyediaan pangan adalah umbi-umbian. Umbi tidak hanya berfungsi sebagai sumber karbohidrat alternatif, tetapi juga memiliki nilai ekonomi yang dapat mendukung kesejahteraan petani. Selama ini, konsumsi dan budidaya umbi lebih didominasi oleh ubi jalar, singkong, kentang putih, dan talas. Meskipun demikian, masih ada beberapa jenis umbi lokal lainnya juga memiliki prospek untuk dikembangkan, salah satunya ialah kentang hitam (*Plectranthus rotundifolius*) (Ardani et al., 2017).

Meskipun kentang hitam (*Plectranthus rotundifolius*) tidak sepopuler umbi lain seperti ubi jalar, singkong, atau talas, penelitian mengenai tanaman ini tetap penting karena memiliki potensi besar sebagai sumber pangan alternatif. Kentang hitam kaya akan karbohidrat yang sangat banyak yaitu sekitar 33,7 g/100 gram, melebihi kandungan kentang putih yang hanya mencapai 13,5 g/100 gram saja, sedangkan kandungan pati dalam umbi ini meliputi 32–34% amilosa serta 51% amilopektin yang dapat mendukung diversifikasi pangan berbasis sumber daya lokal (Adegbite et al., 2019). Di tengah meningkatnya kebutuhan pangan akibat pertumbuhan penduduk, diversifikasi pangan menjadi strategi penting untuk mengurangi ketergantungan terhadap beras dan gandum (Suryana & Agustian, 2021). Selain itu, kentang hitam memiliki keunggulan agronomis, seperti toleransi terhadap suhu tinggi dan ketahanan relatif terhadap hama penyakit, sehingga berpotensi dikembangkan di dataran rendah tropis (Agre et al., 2019). Oleh karena itu, penelitian mengenai kentang hitam menjadi relevan untuk mendukung ketahanan pangan nasional melalui pemanfaatan komoditas lokal yang adaptif, bergizi, dan berdaya saing.

Di Indonesia, usaha penanaman tanaman kentang hitam tergolong belum mendapat perhatian serius dari para petani. Di samping itu, sebagian besar petani Indonesia mengandalkan penggunaan pupuk kimia dikarenakan ketersediaannya mudah dipasaran (Ngadiani dan Adriani, 2021). Salah satu solusi untuk menekan ketergantungan terhadap pupuk kimia ialah dengan beralih ke pupuk organik. Pupuk organik dapat dihasilkan dari limbah organik, seperti sisa tanaman dan hewan yang diuraikan oleh mikroorganisme yang menguntungkan bagi tanah dan tanaman (Sukiman et al., 2021). Pupuk organik memberikan sejumlah manfaat pada tanah yaitu menunjang kesuburan tanah, memulihkan struktur tanah dan porositas tanah. Di samping itu, pupuk organik juga dapat mendorong perkembangan mikroorganisme tanah yang membantu memperbaiki kesuburan tanaman. Meskipun demikian, penggunaan pupuk NPK tetap dibutuhkan karena pupuk organik saja belum optimal dalam memenuhi seluruh keperluan nutrisi pada tanaman (Sudinus et al., 2019). Unsur hara utama yang diperlukan tanaman kentang adalah nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dalam kadar yang sesuai untuk menunjang pertumbuhan dan produksinya. Sehingga gabungan, antara pupuk alami serta pupuk kimia lebih direkomendasikan, karena tidak hanya dapat memperbaiki kondisi tanah, tetapi juga meningkatkan

pertumbuhan tanaman dan kualitas umbi (Bellangi et al., 2022). Selain itu, pemberian pupuk NPK terbukti memberikan respons positif ketika memasuki masa pertumbuhan maupun hasil tanaman kentang, alhasil mampu meningkatkan pertumbuhan hasil panen (Hamdani et al., 2021). Sehubungan dengan latar belakang tersebut, maksud dari penelitian ini untuk mengevaluasi dampak pemberian kombinasi pupuk kambing dan pupuk NPK Phonska terhadap pertumbuhan serta hasil kentang hitam (*Plectranthus rotundifolius*).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan tanggal 21 April hingga 2 Juli 2025 di Kebun Research Center Jaya Wijaya, Mojosongo, Kec. Banjarsari, Kota Surakarta. Jenis tanah di Kebun Research Center Jaya Wijaya adalah tanah Gromosol dengan ketinggian 129,63 mdpl serta rata-rata suhunya adalah sekitar 25-35° C. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2025), curah hujan di lokasi penelitian pada bulan April tercatat cukup tinggi yaitu 397,20 mm, kemudian menurun menjadi 86,70 mm pada bulan Mei, dan semakin rendah hingga 36,00 mm pada bulan Juni. Secara topografi, lahan penelitian berada di dataran rendah dengan kondisi relatif datar.

Alat yang dibutuhkan yaitu polybag, cangkul, rol meter, timbangan digital, jangka sorong, PH meter, pisau/cutter, penggaris, ember, handsprayer, mmt bekas, kamera dan alat tulis. Serta bahan yang dibutuhkan, antara lain tanah ladu, pupuk kandang kambing, pupuk NPK Phonska, bibit kentang hitam, serta air. Percobaan dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor. Faktor kesatu ialah pupuk kandang kambing (K) meliputi empat tingkat dosis perlakuan, yakni K0 = 0 ton/ha (kontrol), K1 = 10 ton/ha, K2 = 15 ton/ha, dan K3 = 20 ton/ha. Faktor kedua ialah pupuk NPK Phonska (P) yang juga terdiri atas empat taraf, yaitu P0 = 0 kg/ha (kontrol), P1 = 400 kg/ha, P2 = 600 kg/ha, dan P3 = 800 kg/ha. Gabungan kedua faktor menghasilkan 16 perlakuan, dengan tiga kali pengulangan setiap perlakuan sehingga terdapat 48 satuan percobaan. Analisis data dilakukan menggunakan ANOVA, kemudian jika ditemukan perbedaan yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf 5%.

HASIL PEMBAHASAN

Tabel 1. Ringkasan Tabel Annova

Parameter Pengamatan	F hitung		
	Kandang kambing	NPK	Interaksi
Tinggi tanaman (cm)	1,27 tn	4,1*	3,25**
Jumlah Daun (helai)	5,77**	2,98*	0,80tn
Jumlah Bunga (tangkai)	13,59**	3,33*	1,02tn
Jumlah umbi per Tanaman (buah)	3,53*	1,36 tn	0,66tn
Diameter Umbi (mm)	9,07**	4,65**	3,72**
Panjang Umbi (cm)	8,61**	3,00*	1,64tn
Berat Umbi per Buah (g)	3,93*	1,54 tn	1,41tn
Berat Umbi per Tanaman (g)	4,00	0,62 tn	0,56tn

Keterangan: tn (tidak beda nyata), *(beda nyata), **(sangat beda nyata)

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa terdapat interaksi antara pemberian pupuk kandang kambing dan pupuk NPK Phonska terhadap parameter tinggi tanaman dan diameter umbi kentang hitam (*Plectranthus rotundifolius*). Perlakuan pupuk kandang kambing secara mandiri memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun, jumlah bunga, jumlah umbi per tanaman, diameter umbi, panjang umbi, berat umbi per buah, serta berat umbi per tanaman. Sementara itu, pemberian pupuk NPK Phonska

berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bunga, diameter umbi, dan panjang umbi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kombinasi kedua jenis pupuk mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif (tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bunga) sekaligus mendukung hasil generatif (jumlah dan ukuran umbi). Peningkatan ini terjadi karena pupuk kambing dapat memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah (Sukiman et al., 2021), sedangkan pupuk NPK Phonska memenuhi kebutuhan hara esensial terutama nitrogen, fosfor, dan kalium yang sangat dibutuhkan kentang dalam fase pertumbuhan maupun pembentukan umbi (Bellangi et al., 2022). Dengan demikian, penerapan kombinasi pupuk kambing dan NPK Phonska dapat menjadi strategi yang efektif untuk meningkatkan produktivitas kentang hitam. Selain menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih optimal, kombinasi pemupukan ini juga mampu meningkatkan ukuran serta berat umbi sehingga berpotensi mendukung pengembangan kentang hitam sebagai salah satu komoditas pangan lokal alternatif sumber karbohidrat.

Tinggi Tanaman

Tabel 2. Hasil Analisis BNJ Tinggi Tanaman

Perlakuan	Kambing 0g/tan	Kambing 250g/tan	Kambing 375g/tan	Kambing 500g/tan	Rata-Rata NPK
NPK 0g/tan	20,33ab	22,33 ab	22,00 ab	19,33a	21,00a
NPK 10g/tan	20,00ab	24,00 ab	24,00 ab	23,67 ab	22,92a
NPK 15g/tan	23,33ab	23,33 ab	24,00 ab	20,33 ab	22,75a
NPK 20g/tan	25,00b	23,67 ab	20,67 ab	24,67 ab	23,50a
Rata-Rata (Kambing)	22,17a	23,33a	22,67a	22,00a	

Keterangan : angka yang di ikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, pada uji lanjut BNJ taraf 5%

Berdasarkan hasil uji BNJ pada taraf signifikansi 5%, penggunaan pupuk NPK Phonska dengan dosis 800 kg/ha atau 20 g/tanaman menciptakan tanaman tertinggi, dengan rata-rata tinggi 25,00 cm. Sebaliknya, penggunaan pupuk kandang kambing pada dosis 20 ton/ha atau 500 g/tanaman menghasilkan tanaman terendah, yaitu rata-rata 19,33 cm. Pertumbuhan tanaman akan lebih optimal apabila keseimbangan unsur hara di dalam tanah terjaga. Antara pupuk kandang kambing maupun NPK Phonska mengandung nitrogen, fosfor, dan kalium yang diserap tanaman melalui anion serta kation seiring perkembangan sistem perakaran (A. Ramadhan, Nurhayati, dan Bahri, 2022). Pupuk NPK Phonska berperan meningkatkan kandungan unsur hara dalam tanah, yang kemudian mampu mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Ketersediaan nitrogen dan fosfor yang cukup menaikkan klorofil daun kentang hitam, membuat fotosintesis lebih efektif dan pertumbuhan tanaman lebih tinggi (Cahyani et al., 2018).

Jumlah daun

Tabel 2. Hasil Analisis BNJ Jumlah Daun

Perlakuan	Kambing 0g/tan	Kambing 250g/tan	Kambing 375g/tan	Kambing 500g/tan	Rata-Rata NPK
NPK 0g/tan	64,33	64,33	68,00	68,00	66,92a
NPK 10g/tan	65,00	75,33	75,67	75,67	68,26ab
NPK 15g/tan	64,67	76,67	75,00	75,00	72,08bc
NPK 20g/tan	66,00	76,33	79,69	79,69	74,25c
Rata-Rata (Kambing)	65,00a	71,33b	71,83bc	74,60c	

Keterangan : angka yang di ikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, pada uji lanjut BNJ taraf 5%

Berdasarkan hasil uji BNJ pada taraf signifikansi 5%, perlakuan yang menggunakan pupuk kandang kambing 20 ton/ha (500 g/tanaman) dikombinasikan dengan pupuk NPK Phonska 800 kg/ha

(20 g/tanaman) menciptakan jumlah daun terbanyak, yaitu rata-rata 79,67 helai per tanaman. Sebaliknya, perlakuan kontrol (tanpa pupuk) dan perlakuan dengan pupuk NPK Phonska 400 kg/ha (10 g/tanaman) memiliki jumlah daun terendah, rata-rata 64,33 helai per tanaman. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh lambatnya dekomposisi pupuk kandang kambing sehingga efeknya baru terlihat pada tahap pertumbuhan berikutnya (Barus, 2020). Menurut Pakaya dkk. (2017), pupuk kandang kambing memiliki pengaruh lebih besar pada fase generatif dibandingkan fase vegetatif.

Jumlah Bunga

Tabel 3. Hasil Analisis BNJ Jumlah Bunga

Perlakuan	Kambing 0g/tan	Kambing 250g/tan	Kambing 375g/tan	Kambing 500g/tan	Rata-Rata NPK
NPK 0g/tan	13,00	12,33	13,33	18,67	14,33a
NPK 10g/tan	10,33	11,00	15,67	26,67	15,92ab
NPK 15g/tan	10,67	15,00	23,33	23,33	18,08ab
NPK 20g/tan	16,33	14,00	23,67	28,67	20,67c
Rata-Rata (Kambing)	12,58a	13,08a	19,00b	24,34c	

Keterangan : angka yang di ikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, pada uji lanjut BNJ taraf 5%

Berdasarkan hasil uji BNJ pada taraf signifikansi 5%, perlakuan yang menggunakan pupuk kandang kambing 20 ton/ha (500 g/tanaman) dikombinasikan dengan pupuk NPK Phonska 800 kg/ha (20 g/tanaman) menghasilkan jumlah bunga terbanyak, yaitu rata-rata 28,67 bunga per tanaman. Sebaliknya, perlakuan yang hanya menggunakan pupuk NPK Phonska 400 kg/ha (10 g/tanaman) menghasilkan jumlah bunga terendah, rata-rata 10,33 bunga per tanaman. Meskipun demikian, penggunaan kedua pupuk secara bersamaan tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap jumlah bunga. Hal ini kemungkinan dikarenakan oleh jumlah bunga pada kentang hitam lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dibandingkan ketersediaan unsur hara. Unsur hara dari pupuk kandang kambing maupun NPK Phonska lebih berperan dalam mendukung pertumbuhan tanaman dan perkembangan umbi, bukan secara langsung meningkatkan jumlah bunga.

Jumlah Umbi Per Tanaman

Tabel 4. Hasil Analisis BNJ Umbi per Tanaman

Perlakuan	Kambing 0g/tan	Kambing 250g/tan	Kambing 375g/tan	Kambing 500g/tan	Rata-Rata NPK
NPK 0g/tan	40,00	40,67	41,67	41,00	40,84
NPK 10g/tan	35,33	58,00	60,33	60,33	53,50
NPK 15g/tan	27,33	59,33	62,67	72,33	55,42
NPK 20g/tan	40,00	42,67	67,67	60,33	52,67
Rata-Rata (Kambing)	35,67a	50,17b	58,09c	58,50c	

Keterangan : angka yang di ikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, pada uji lanjut BNJ taraf 5%

Berdasarkan hasil uji BNJ pada taraf signifikansi 5%, perlakuan yang menghasilkan jumlah umbi per tanaman terbanyak adalah penggunaan pupuk kandang kambing 20 ton/ha (500 g/tanaman) dikombinasikan dengan pupuk NPK Phonska 600 kg/ha (15 g/tanaman), dengan rata-rata 72,33 umbi per tanaman. Sebaliknya, perlakuan yang hanya menggunakan pupuk NPK Phonska 600 kg/ha (15 g/tanaman) tanpa tambahan pupuk kandang menghasilkan jumlah umbi terendah, yaitu rata-rata 27,33 umbi per tanaman. Hasil ini memperlihatkan bahwa kombinasi pupuk kandang kambing dan NPK Phonska tidak secara signifikan meningkatkan jumlah umbi. Listyaningtyas, dkk. (2017) melaporkan bahwa jenis pupuk kandang tidak mempengaruhi jumlah umbi yang terbentuk, pembentukan umbi

tanaman kentang selain faktor lingkungan, faktor genetik dari varietas tersebut juga turut mempengaruhi pembentukan umbi tanaman kentang.

Diameter Umbi

Tabel 5. Hasil Analisis BNJ Diameter Umbi

Perlakuan	Kambing 0g/tan	Kambing 250g/tan	Kambing 375g/tan	Kambing 500g/tan	Rata-Rata NPK
NPK 0g/tan	32,30ab	36,30abc	37,30abc	44,73bc	37,65 a
NPK 10g/tan	24,10a	42,57bc	48,97c	39,80bc	38,86 a
NPK 15g/tan	39,17abc	43,53bc	51,07c	43,57bc	44,33 a
NPK 20g/tan	43,97bc	39,77	41,87bc	44,17bc	42,44 a
Rata-Rata (Kambing)	34,88a	40,54a	44,80ac	43,06a	

Keterangan : angka yang di ikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, pada uji lanjut BNJ taraf 5%

Berdasarkan hasil uji BNJ pada taraf signifikansi 5%, pemberian pupuk kandang kambing 15 ton/ha (375 g/tanaman) dikombinasikan dengan pupuk NPK Phonska 600 kg/ha (15 g/tanaman) menghasilkan diameter umbi rata-rata terbesar, yaitu 51,07 mm. Sebaliknya, penggunaan pupuk NPK Phonska 400 kg/ha (10 g/tanaman) saja menghasilkan diameter umbi rata-rata terkecil, yaitu 24,10 mm. Hasil ini memperlihatkan bahwa pupuk kandang kambing dan NPK Phonska memiliki pengaruh berbeda terhadap diameter umbi. Pada fase pengisian umbi setelah pembentukan stolon, ketersediaan unsur hara yang memenuhi berperan penting guna pertumbuhan umbi kentang hitam. Penelitian Prativa & Bhattacharya (2023) dan Kumar et al. (2015) juga memperlihatkan bahwa penggunaan pupuk organik dan anorganik secara bersamaan dapat memaksimalkan ukuran, bobot, dan diameter umbi kentang. Dengan demikian, pertumbuhan umbi kentang hitam sangat dipengaruhi oleh kombinasi pupuk kandang kambing dan NPK Phonska yang menciptakan kondisi optimal serta memasok unsur hara yang cukup bagi tanaman.

Panjang Umbi

Tabel 6. Hasil Analisis BNJ Panjang Umbi

Perlakuan	Kambing 0g/tan	Kambing 250g/tan	Kambing 375g/tan	Kambing 500g/tan	Rata-Rata NPK
NPK 0g/tan	4,33	4,33	5,33	5,67	4,91a
NPK 10g/tan	3,67	4,33	4,00	5,67	4,91a
NPK 15g/tan	4,33	5,00	5,33	5,33	4,99a
NPK 20g/tan	4,67	3,67	4,33	5,00	4,41a
Rata-Rata (Kambing)	4,25a	4,33a	4,74a	5,41a	

Keterangan : angka yang di ikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, pada uji lanjut BNJ taraf 5%

Berdasarkan hasil uji BNJ pada taraf signifikansi 5%, perlakuan dengan pupuk kandang kambing 20 ton/ha (500 g/tanaman) menghasilkan umbi kentang terpanjang, dengan rata-rata panjang 5,67 cm. Hasil serupa juga terlihat pada kombinasi pupuk kandang kambing 20 ton/ha dengan pupuk NPK Phonska 400 kg/ha (10 g/tanaman). Sebaliknya, umbi terpendek ditemukan pada perlakuan yang menggunakan pupuk kandang kambing 10 ton/ha (250 g/tanaman) digabungkan dengan pupuk NPK Phonska 800 kg/ha (20 g/tanaman), yaitu rata-rata 3,67 cm, diikuti oleh perlakuan yang hanya menggunakan pupuk NPK Phonska 400 kg/ha tanpa tambahan pupuk kandang. Hasil ini memperlihatkan bahwa kombinasi pupuk kandang kambing dan NPK Phonska tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap panjang umbi kentang hitam. Dari perspektif biologi, pertumbuhan umbi terjadi melalui pembelahan dan pemanjangan sel yang bergantung pada ketersediaan unsur hara, hormon pertumbuhan, dan energi hasil fotosintesis.

Jika lebih banyak energi dialokasikan untuk pembesaran, umbi cenderung berbentuk bulat dan berat daripada memanjang.

Berat Umbi PerBuah

Tabel 7. Hasil Analisis BNJ Berat Umbi Per Buah

Perlakuan	Kambing 0g/tan	Kambing 250g/tan	Kambing 375g/tan	Kambing 500g/tan	Rata-Rata NPK
NPK 0g/tan	24,33	31,33	53,33	38,33	36,83
NPK 10g/tan	12,00	35,67	41,00	47,67	34,08
NPK 15g/tan	38,67	46,33	47,00	47,00	44,75
NPK 20g/tan	37,67	37,33	43,67	26,00	36,16
Rata-Rata (Kambing)	28,16 a	37,66 b	46,25 c	39,75 b	

Keterangan : angka yang di ikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, pada uji lanjut BNJ taraf 5%

Berdasarkan hasil uji BNJ pada taraf signifikansi 5%, perlakuan dengan pupuk kandang kambing 15 ton/ha (375 g/tanaman) menghasilkan berat rata-rata umbi per buah tertinggi, yaitu 53,33 gram. Sebaliknya, perlakuan dengan pupuk NPK Phonska 400 kg/ha (10 g/tanaman) menghasilkan berat rata-rata umbi per buah terendah, yaitu 12,00 gram. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi pupuk kandang kambing dan NPK Phonska tidak memberikan peningkatan signifikan terhadap berat umbi per buah kentang hitam. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan faktor mikro-lingkungan, seperti kelembaban tanah, sirkulasi udara, fluktuasi suhu, dan kondisi cuaca, yang memengaruhi kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara pada masing-masing petak perlakuan. Selain itu, persaingan antarumbi dalam satu tanaman juga dapat membatasi pertumbuhan, sehingga ukuran umbi menjadi lebih kecil.

Berat umbi Per Tanaman

Tabel 8. Hasil Analisis BNJ Berat Umbi Per Buah

Perlakuan	Kambing 0g/tan	Kambing 250g/tan	Kambing 375g/tan	Kambing 500g/tan	Rata-Rata NPK
NPK 0g/tan	176,67	185,00	188,67	234,00	196,08
NPK 10g/tan	166,67	213,00	275,67	239,33	223,66
NPK 15g/tan	146,00	234,67	245,00	282,67	227,08
NPK 20g/tan	145,67	245,67	221,67	209,67	205,67
Rata-Rata (Kambing)	158,75 a	219,58 b	232,75 c	241,41 d	

Keterangan : angka yang di ikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, pada uji lanjut BNJ taraf 5%

Berdasarkan hasil uji BNJ pada taraf signifikansi 5%, perlakuan terbaik diperoleh dari kombinasi pupuk kandang kambing 20 ton/ha (500 g/tanaman) dengan pupuk NPK Phonska 600 kg/ha (15 g/tanaman). Kombinasi ini menghasilkan berat umbi per tanaman tertinggi, yaitu 282,67 gram. Sebaliknya, perlakuan yang hanya menggunakan pupuk NPK Phonska 800 kg/ha (20 g/tanaman) tanpa tambahan pupuk kandang menghasilkan berat umbi terendah, yaitu 145,67 gram. Hasil ini menyatakan jika penggunaan kombinasi pupuk kandang kambing dan NPK Phonska tidak memberikan peningkatan signifikan terhadap berat umbi per tanaman kentang hitam. Pemberian pupuk melebihi dosis optimum justru menurunkan efisiensi penyerapan hara karena tidak dimanfaatkan secara maksimal oleh tanaman. Tidak adanya perbedaan pertumbuhan dan produksi antara dosis pupuk maksimum dan minimum kemungkinan disebabkan oleh pemberian pupuk kandang sebelum penanaman, yang sudah memperbaiki

struktur tanah dan menambah unsur hara maka tanaman tetap merespon baik pada dosis optimum (Sri Ayu Lestari, 2015).

Total berat umbi dari 48 tanaman sampel mencapai 10.230 g atau 10,23 kg. Jika dirata-ratakan, setiap tanaman menghasilkan umbi sebesar 213,13 g atau setara dengan 0,213 kg per tanaman. Apabila nilai tersebut dikonversikan ke skala satu hektar dengan populasi tanaman sebanyak 40.000 tanaman, maka diperoleh estimasi produktivitas sebesar 8.525 kg/ha atau sekitar 8,53 ton/ha. Produktivitas ini masih tergolong wajar karena kentang hitam umumnya memiliki hasil lebih rendah dibandingkan kentang yang biasanya mencapai 20–30 ton/ha.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi pupuk kandang kambing dan pupuk NPK Phonska berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil kentang hitam. Kombinasi pupuk kandang kambing 15 ton/ha (375 g/tanaman) dengan NPK Phonska 600 kg/ha (15 g/tanaman) menunjukkan hasil terbaik dengan diameter umbi terbesar, yaitu 51,07 mm, sekaligus meningkatkan panjang dan bobot umbi. Pupuk kandang kambing dosis 20 ton/ha (500 g/tanaman) dapat meningkatkan jumlah daun, bunga, dan umbi, tetapi dosis 15 ton/ha terbukti lebih optimal untuk kualitas hasil. Demikian pula, pupuk NPK Phonska dosis 800 kg/ha (20 g/tanaman) mendorong pertumbuhan vegetatif, sedangkan dosis 600 kg/ha lebih efektif mendukung pembesaran dan pembentukan umbi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adegbite, O. A., Olorunsogo, S. T., & Oladejo, A. S. 2019. Nutritional and functional properties of aerial yam and Hausa potato. *International Journal of Food Science and Nutrition*, 4(1), 43–49.
- Agre, P., Bhattacharjee, R., Dansi, A., et al. 2019. Mapping the genetic diversity of the neglected and underutilized crop African potato (*Solenostemon rotundifolius*). *Journal Scientific Reports*, 9, 10036.
- Ardani, P. D., Suminarti, N. E., & Nugroho, A. 2017. Respon tanaman kentang hitam (*Solenostemon rotundifolius*) pada berbagai jumlah dan frekuensi pemberian air. *Biotropika: Journal of Tropical Biology*, 5(3), 119-132.
- Badan Pusat Statistik. 2024. Jumlah Curah Hujan Menurut Bulan (mm), 2024. <https://surakartakota.bps.go.id/id/statistics-table/2/MjgyIzI=/jumlah-curah-hujan-menurut-bulan.html>. (10 Juli 2025)
- Badan Pusat Statistik. 2024. Jumlah Penduduk Menurut Keompok Umur dan Jenis Kelamin, 2024. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/3/WVc0MGEyMXBkVFUxY25KeE9HdDZkbTQzWkVkbIp6MDkjMyMwMDAw/jumlah-penduduk-menurut-kelompok-umur-dan-jenis-kelamin--ribu-jiwa-.html?year=2024>. (20 November 2024)
- Barus, B. O. Y. 2020. Responn Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum L*) Terhadap Kombinasi Pupuk Kandang Kambing dan Urin Sapi. *Skripsi*, Medan. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Bellangi, A., Ismadi, I., Hafifah, H., Yusuf N, M., dan Nazirah, L. 2022. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK dan Kompos Kulit Kopi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang (*Solanum Tuberosum L.*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroekoteknologi*, 1(1), 23–27.
- Cahyani, C. N., Y. Nuraini, dan A. G. Pratomo. 2018. Potensi Pemanfaatan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) dan Berbagai Media Tanam Terhadap Populasi Mikroba Tanah Serta Pertumbuhan dan Produksi Kentang. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 5(2) : 887-899.

- FAO. 2021. The State of Food Security and Nutrition in the World. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Hamdani, J. S., Sumadi, S., Kusumiyati, K., Mubarak, S., dan Harisy, M. P. 2021. Pengaruh Cara Pemberian Pupuk NPK dan Frekuensi Pemberian Paclobutrazol terhadap Pertumbuhan dan Hasil Benih Kentang Go di Dataran Medium. *Jurnal Kultivasi*, 20(3), 222–229.
- Kumar, A., Meena, R.K., & Yadav, R.K. 2015. Study on the effect of organic manures and bio-fertilizers on growth, yield and quality of potato (*Solanum tuberosum L.*). *Journal of Plant Development Sciences*, 7(3), 225–229.
- Listyaningtyas, A.E., M.D. Maghfoer, dan T. Wardiyati. 2017. Pengaruh Macam Pupuk Kandang pada Pertumbuhan dan Hasil Lima Varitas Kentang (*Solanum tuberosum, L.*) di Kebun Percobaan Cangar Kecamatan Bumiaji Kota Batu. *Jurnal Produksi Tanaman*. 5 (4) : 632 – 640.
- Ngadiani, N., & Andriani, V. 2022. Efektifitas Fermentasi Pupuk Kandang pada Hasil Panen Kentang Hitam (*Plectranthus rotundifolius*) di Daerah Dataran Rendah. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(2), 719-725.
- Pakaya, C., N. Azizah dan T. wardiyati. 2017. Respon Pertumbuhan dan Hasil Lima Varietas Kentang Akibat Pemberian Macam Pupuk Kandang di Desa Sumber Brantas Kecamatan Bumiaji Kota Batu. *Journal Produksi Tanaman*. Vo. 5. No. 10. ISSN : 2527-8452.
- Prativa, K.C., & Bhattarai, B.P. 2023. Effect of integrated nutrient management on yield and yield components of potato. *Agrium: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 27(1), 40–46.
- Ramadhan, Arif, Dewi Ratna Nurhayati, and Saiful Bahri. 2022. Pengaruh Pupuk Npk Mutiara (16-16-16) Terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Kacang Hijau (*Vigna Radiata L.*) Effect of Npk Mutiara (16-16-16) Fertilizer on the Growth of Several Varieties of Green Beans (*Vigna Radiata L.*). *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 18(1): 48–52.
- Sri Ayu Dwi Lestari, Maya Melati. 2015. Penentuan Dosis Optimum Pemupukan N, P dan K pada Tanaman Kacang Bogor. Institut Pertanian Bogor. *J. Agron. Indonesia* 43 (3) : 193 – 200.
- Sudinus, L., Santoso, E., dan Basuni. 2019. Respon Tanaman Lobak terhadap Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Organik Cair Sabut Kelapa Pada Tanah Gambut. *Jurnal Penelitian Saintek*, 1(1), 1–9.
- Sukiman, S., Kurniasih Sukenti, Nur Indah Julisaniah, dan Rina Kurnianingsih. 2021. Sosialisasi dan Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair Berbasis Limbah Tanaman Di Desa Ubung Kabupaten Lombok Tengah. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(4), 320–326.
- Suryana, A., & Agustian, A. 2021. Diversifikasi konsumsi pangan pokok dalam mendukung ketahanan pangan nasional. *Jurnal Pangan*, 30(1), 1–14.
- Worldometers. 2022. Countries in the world by population (2025). <https://www.worldometers.info/world-population/population-by-country/>. (5 Januari 2025)