

ANALISIS KOMPARATIF PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium cepa* L. Agregatum) BERDASARKAN UKURAN BAHAN TANAM

*(Comparative Analysis of Growth and Yield of Shallot (*Allium cepa* L. Agregatum) Based on Planting Material Size)*

MOHAMAD RAHMAD SUHARTANTO¹, ARI WAHYUNI^{2*}, ANIS BIAS CINTANING³, DIAH AYU NABILA³, NATALI NETI³, TAMARA RUDANG ASTARI SINAGA³, RISA WENTASARI⁴, RIANIDA TAISA⁵, YUMMAMA KARMAITA⁶

¹Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB University, Bogor;

²Program Studi S1-Terapan Teknologi Perbenihan, Politeknik Negeri Lampung, Lampung;

³Program Studi Ilmu dan Teknologi Benih, Fakultas Pertanian, IPB University, Bogor;

⁴Program Studi S1-Terapan Teknologi Produksi Tanaman Pangan, Politeknik Negeri Lampung, Lampung; ⁵Program Studi D3-Hortikultura, Politeknik Negeri Lampung, Lampung;

⁶Program Studi S1-Terapan Teknologi Produksi Tanaman Pangan, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Payakumbuh

*Email: ariwahyuni@polinela.ac.id

ABSTRACT

Shallot development faces an obstacle, specifically the availability of quality seeds. Onion propagation is usually done conventionally with vegetative propagation methods using bulbs as seeds. The aims of study were to determine the effect of the size of the shallot bulb planting material on the growth and production of shallots, to obtain the variables used in selecting the size of the shallot bulbs. The research was conducted at Leuwikopo Experimental Farm in Dramaga, Bogor from February to May 2024. The experiment was conducted by comparing two treatments and each treatment was repeated 9 times. The treatment used was bulb size, especially large and small. The data obtained were tested using the t-student test at the 5% α level, which compares the results of observations between large and small bulbs. The variable observed consisted of plant height, number of shoots, number of leaves, number of bulbs, number of multiplications, wet weight, and dry weight of bulbs. The results showed that different sizes of bulbs used as shallot plant propagation materials affect the growth and production of shallots. Shallot seeds with large bulb sizes produce better growth than small bulbs. The size of large and small bulbs produces output in the form of variable of the number of bulbs per clump, and wet and dry weights of bulbs that are not different. The variables number of leaves, number of shoots, dry bulb weight, and multiplication rate can be used as characteristics for selecting bulb size.

Keywords : bulb, multiplication, seed, shallot

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium cepa* Agregatum group atau *Allium ascalonicum*) merupakan salah satu tanaman sayuran dataran rendah di Indonesia yang dimanfaatkan sebagai bumbu masakan dan juga sebagai bahan obat tradisional. Karena nilai ekonominya yang tinggi, bawang merah dibudidayakan secara intensif oleh para petani. Berdasarkan data dari the *national nutrient* bawang merah mengandung karbohidrat, gula, asam lemak, protein, dan mineral yang diperlukan tubuh manusia (Haytowitz *et al.* 2019). Selain itu bawang merah juga mengandung berbagai vitamin seperti vitamin C, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3, vitamin B6, vitamin B9, vitamin A, vitamin E, dan vitamin K (Aryanta, 2019). Indonesia memproduksi bawang merah sebesar 2,09 juta ton pada tahun 2024. Jumlah tersebut turun 2,34% dibandingkan pada tahun sebelumnya yang mencapai 2,14 juta ton (BPS 2025).

Rendahnya produktivitas bawang merah berkaitan dengan rendahnya kualitas bahan tanam yang digunakan, khususnya benih. Hal ini disebabkan oleh ketersediaan benih bawang merah terbatas. Pangestuti (2023) melaporkan bahwa pengembangan bawang merah di Indonesia mengalami kendala utama berupa keterbatasan ketersediaan benih bermutu. Data tahun 2021 dan tahun-tahun sebelumnya menunjukkan bahwa tingkat ketersediaan benih bermutu hanya mencapai

sekitar 20% setiap tahunnya. Sebagian besar petani menggunakan umbi bawang merah dari hasil panen sebelumnya sebagai upaya untuk mengatasi keterbatasan ketersediaan benih bawang merah. Metode ini praktis, namun berisiko terhadap penurunan mutu genetik dan akumulasi patogen secara bertahap (Sulistyaningsih *et al.* 2024). Selain itu, kurangnya standarisasi dalam pemilihan ukuran umbi untuk bahan tanam juga memengaruhi hasil akhir tanaman, baik dari segi pertumbuhan vegetatif maupun produktivitas umbi.

Ukuran umbi yang digunakan sebagai bahan tanam memainkan peran penting dalam menentukan laju pertumbuhan awal, jumlah anakan, dan hasil panen bawang merah. Menurut Sumarni & Hidayat (2009) semakin besar bobot umbi bawang yang ditanam dapat memberikan produksi lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan benih dengan bobot ukuran lebih kecil. Rachman *et al.* (2007) melaporkan umbi besar dapat menyediakan cadangan makanan yang cukup untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan di lapangan. Umbi benih berukuran besar tumbuh lebih baik dan menghasilkan daun-daun lebih panjang, dan luas daun lebih besar, sehingga dihasilkan jumlah umbi per tanaman dan total hasil yang tinggi. Namun, penggunaan umbi benih yang berukuran besar berkaitan erat dengan total bobot benih yang diperlukan dan sekaligus mempengaruhi biaya produksi untuk benih, sehingga menjadi lebih tinggi. Rabinowitch (2021) juga melaporkan umbi yang berukuran besar umumnya memiliki cadangan nutrisi lebih banyak sehingga dapat memberikan energi awal yang lebih besar untuk pembentukan akar dan tunas. Sebaliknya, umbi kecil meskipun lebih hemat secara ekonomi, dapat menghasilkan pertumbuhan yang lambat dan hasil panen yang rendah. Penelitian mengenai pengaruh ukuran umbi terhadap pertumbuhan dan hasil masih terbatas, sehingga diperlukan pengkajian lebih lanjut mengenai pengaruh ukuran umbi terhadap produksi bawang merah. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ukuran bahan tanam umbi bawang merah terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah, serta mendapatkan variabel yang digunakan dalam pemilihan ukuran umbi bawang merah.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah benih bawang merah, mulsa plastik, bambu penutup mulsa, sprayer, tali raffia, alat tulis, plastik, dan kamera. Alat yang digunakan adalah ember, penggaris, timbangan analitik, cangkul, dan naman.

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Leuwikopo Dramaga Bogor sejak bulan Februari sampai Mei 2024.

Metode Penelitian

Percobaan dilakukan dengan membandingkan dua perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak 9 ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu ukuran umbi yaitu besar (> 10 gram) dan kecil (≤ 5 gram). Data yang diperoleh diuji menggunakan uji t-student pada taraf α 5% dan 1% yaitu membandingkan hasil pengamatan antara umbi yang berukuran besar dengan ukuran kecil. Selain itu juga dilakukan analisis korelasi untuk mengetahui hubungan antar variabel pengamatan, serta analisis komponen utama untuk menentukan variabel paling berpengaruh.

Prosedur penanaman diawali dengan memotong sedikit bagian ujung umbi. Persiapan lahan dilakukan dengan membersihkan lahan dari gulma dan membuat 9 bedengan dengan panjang masing-masing bedengan ± 5 m. Jarak antar bedengan yaitu 20 cm. Permukaan bedengan ditutup menggunakan mulsa plastik dan dijepit dengan bambu. Mulsa dilubangi berbentuk lingkaran dengan diameter 7,4 cm. Umbi bawang yang telah disortir berdasarkan ukuran ditanam pada bedeng. Umbi ditanam dengan membuat lubang sedalam 2 cm kemudian umbi ditanam dan memastikan bagian akar yang tertancap paling dalam. Seluruh bagian umbi tidak ditanam dimana sedikit bagian pucuk tidak tertutupi oleh tanah untuk menunjang pertumbuhan. Pemeliharaan dilakukan dengan mencabut gulma yang tumbuh di sekitar tanaman. Tanaman dipanen setelah berumur 14 minggu dengan mencabut seluruh tanaman dan setiap perlakuan dimasukkan dalam plastik. Tolok ukur yang diamati terdiri atas tinggi tanaman, jumlah tunas, jumlah daun, jumlah umbi, jumlah multiplikasi, berat basah umbi dan berat kering umbi. Pengamatan dilakukan terhadap setiap satuan percobaan yang terdiri dari 10 benih yang tumbuh normal. Variabel yang diamati meliputi: daya tumbuh (%), tinggi tanaman (cm), jumlah daun, jumlah tunas, berat basah umbi per rumpun (gram), berat kering umbi per rumpun (gram), jumlah umbi per rumpun dan jumlah multiplikasi umbi per rumpun.

Analisis data

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan uji t-student pada taraf signifikansi 5% dan 1% untuk membandingkan pengaruh ukuran umbi besar dan kecil terhadap berbagai variabel pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Selain itu, analisis korelasi Pearson digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antar variabel pengamatan, sedangkan analisis komponen utama (AKU) diterapkan untuk menentukan variabel-variabel yang paling berkontribusi terhadap keragaman data dan menggambarkan karakter pertumbuhan serta hasil tanaman secara menyeluruh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Umbi bawang merah dapat digunakan sebagai salah satu bahan perbanyak tanaman bawang merah. Menurut Addai & Anning (2015), mengategorikan ukuran bibit bawang merah yang berasal dari umbi (berat per umbi) kedalam tiga kelompok yaitu kecil (<5 g), medium (5-10 g), dan besar (>10 g). Pada penelitian ini benih yang dibakan untuk produksi bawang merah berasal dari umbi bawang merah yang terdiri atas dua ukuran umbi yaitu besar dan kecil. Hasil uji uji *t-student* antara umbi yang berukuran besar dan kecil terhadap variabel pengamatan ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji t-student pada variabel pengamatan pada ukuran umbi yang berbeda

Variabel	t-hitung	Probabilitas
Daya Tumbuh (%)	tn	0,097
Tinggi Tanaman 1 MST (cm)	*	0,012
Tinggi Tanaman 3 MST (cm)	*	0,030
Tinggi Tanaman 5 MST (cm)	tn	0,189
Jumlah Tunas 1 MST	**	0,001
Jumlah Tunas 3 MST	**	0,000
Jumlah Tunas 5 MST	**	0,000
Jumlah Daun 3 MST	**	0,000
Jumlah Daun 5 MST	**	0,001
Jumlah Umbi	tn	0,217
Jumlah Multiplikasi	**	0,000
Berat Basah Umbi (gram)	tn	0,317
Berat Kering Umbi (gram)	tn	0,184

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata; * = berbeda nyata pada taraf 5%; ** = berbeda sangat nyata pada taraf 1%.

Perbedaan ukuran umbi bawang merah pada penelitian ini menyebabkan perbedaan yang nyata terhadap tinggi tanaman pada 1 dan 3 minggu setelah tanam (MST), serta perbedaan yang sangat nyata terhadap jumlah tunas pada 1, 3 dan 5 MST, jumlah daun pada 3 dan 5 MST, serta jumlah multiplikasi umbi yang dihasilkan. Penggunaan ukuran umbi yang berbeda tidak mempengaruhi terhadap daya tumbuh, tinggi tanaman pada 5 MST, jumlah umbi, berat basah dan berat kering umbi yang dihasilkan. Daya tumbuh tanaman bawang merah pada umbi yang berukuran besar yaitu sebesar 97,56% dan pada umbi berukuran kecil sebesar 93,44%. Daya tumbuh tanaman bawang merah baik yang berasal dari umbi ukuran besar maupun kecil tergolong tinggi yaitu > 80%. Menurut Kementerian Pertanian (2017) standar minimal daya tumbuh benih bawang merah pada semua kelas benih adalah sebesar 70%.

Tinggi Tanaman

Pengaruh ukuran umbi terhadap tinggi tanaman bawang merah pada 1, 3 dan 5 MST ditampilkan pada Tabel 2. Hasil menunjukkan bahwa pada 1 dan 3 MST, perbedaan ukuran umbi mempengaruhi tinggi tanaman bawang merah. Tanaman bawang merah yang berasal dari ukuran umbi besar menghasilkan tinggi tanaman lebih tinggi dibandingkan tanaman yang berasal dari umbi kecil. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Nugroho *et al.* (2017) bahwa ukuran umbi berpengaruh terhadap tinggi tanaman tinggi tanaman dan Jumlah daun pada 14 dan 28 HST, ukuran umbi besar menghasilkan pertumbuhan terbaik. Selanjutnya Yani *et al.* (2019) juga melaporkan bahwa ukuran umbi berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun umur 1, 2, 3 dan 4 MST perlakuan terbaik yaitu pada umbi berukuran besar.

Tabel 2. Tinggi tanaman bawang merah (cm) pada ukuran umbi yang berbeda

Ukuran Umbi	1 MST	3 MST	5 MST
Besar	18,08	27,42	26,66
Kecil	16,06	24,44	24,13
Uji <i>t-student</i>	*	*	tn

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata; * = berbeda nyata pada taraf 5%; ** = berbeda sangat nyata pada taraf 1%.

Perbedaan tinggi tanaman yang terjadi pada tanaman yang berasal dari ukuran umbi yang berbeda diduga disebabkan oleh perbedaan cadangan makanan pada umbi ukuran besar dan kecil. Umbi yang berukuran besar memiliki cadangan makan yang lebih tinggi dibandingkan dengan umbi yang kecil. Umbi yang lebih besar lebih cepat tumbuh dan menghasilkan tanaman yang lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian Kalwia *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa lapisan umbi pada bawang merah mencerminkan tingkat kandungan cadangan makanan, semakin besar ukuran umbi bawang merah maka cadangan makanan yang terdapat pada bawang merah semakin tinggi, sehingga hal ini menyebabkan kemampuan tumbuh tanaman juga semakin meningkat. Selanjutnya hasil penelitian Hardiansyah & Guritno (2022) melaporkan bahwa perbedaan panjang tanaman yang terjadi pada perlakuan ukuran umbi mengindikasikan kandungan karbohidrat yang berbeda sehingga proses fotosintesis pada ukuran umbi berbeda juga akan berbeda, dimana umbi dengan kandungan karbohidrat yang tinggi cenderung lebih baik dalam proses fotosintesis yang berlangsung dan berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang tanaman.

Jumlah Tunas

Perbedaan ukuran umbi yang digunakan dalam produksi bawang merah berpengaruh terhadap jumlah tunas yang dihasilkan. Tanaman bawang merah yang diproduksi dengan menggunakan bahan tanam umbi berukuran besar mampu menghasilkan jumlah tunas lebih banyak dibandingkan dengan umbi berukuran kecil pada 1, 3 dan 5 MST (Tabel 3).

Tabel 3. Jumlah tunas per tanaman bawang merah pada ukuran umbi yang berbeda

Ukuran Umbi	1 MST	3 MST	5 MST
Besar	3,17	4,62	5,26
Kecil	2,53	3,13	3,52
Uji <i>t-student</i>	**	**	**

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata; * = berbeda nyata pada taraf 5%; ** = berbeda sangat nyata pada taraf 1%.

Jumlah tunas yang lebih banyak pada perlakuan umbi besar diduga karena pada umbi yang besar memiliki lapisan umbi yang lebih banyak sehingga memungkinkan untuk memiliki bakal daun yang lebih banyak dibandingkan umbi kecil. Khalid (2014) menyatakan bahwa secara genetik umbi dengan ukuran besar memiliki primordia daun yang lebih tinggi, dan terus berkurang pada bibit berukuran kecil. Selain berhubungan dengan potensi menghasilkan primordia daun, jumlah tunas yang tinggi pada umbi besar juga berkaitan dengan adanya cadangan makanan yang lebih tinggi pada umbi yang besar. Menurut Armaini (2021) menyatakan bahwa umbi besar mempunyai daerah penampang akar yang lebih luas, sehingga kemampuan tumbuh akan lebih kuat. Sopian (2021) melaporkan perbedaan ukuran bahan tanam menyebabkan perbedaan kandungan cadangan makanan dimana semakin besar ukuran bahan tanam mempunyai cadangan semakin banyak sehingga menghasilkan proses dari perkecambahan lebih baik sebagai awal pertumbuhan yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman lebih lanjut.

Jumlah Daun

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah daun pada 3 dan 5 MST dipengaruhi oleh ukuran umbi (Tabel 4). Jumlah daun pada umbi berukuran besar lebih banyak dibandingkan dengan umbi kecil. Addai & Anning (2015) bahwa umbi dengan ukuran besar menghasilkan jumlah daun yang paling tinggi dibandingkan dengan umbi yang berukuran sedang dan berukuran kecil, hal ini berkaitan dengan kandungan karbohidrat yang tinggi pada umbi besar menjadikan proses fotosintesis berjalan dengan baik. Kondisi tersebut menjadikan biomassa yang dihasilkan oleh tanaman yang berasal dari bibit berukuran besar lebih tinggi.

Tabel 4. Jumlah daun per tanaman bawang merah pada ukuran umbi yang berbeda

Ukuran Umbi	3 MST	5 MST
Besar	13.69	17.27
Kecil	9.07	11.4
Uji <i>t-student</i>	**	**

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata; * = berbeda nyata pada taraf 5%; ** = berbeda sangat nyata pada taraf 1%.

Tanaman bawang yang berasal dari umbi yang besar akan membentuk daun tanaman lebih banyak sehingga menghasilkan pertumbuhan lebih baik. Hasil penelitian Nugroho *et al.* (2017) peningkatan pertumbuhan tanaman bawang merah pada umbi besar disebabkan karena umbi yang berukuran lebih besar dan berat mempunyai persediaan makanan yang lebih banyak, sehingga dapat mendorong pembentukan dan pertumbuhan organ-organ tanaman. Cadangan makanan yang banyak sangat berguna sebagai bahan dasar pembentukan energi untuk proses pertumbuhan tanaman.

Komponen Hasil

Komponen hasil tanaman bawang pada penelitian ini ditunjukkan oleh tolak ukur jumlah umbi per rumpun, jumlah multiplikasi per rumpun, berat basah umbi per rumpun dan berat kering umbi per rumpun. Ukuran umbi yang digunakan berpengaruh terhadap tolak ukur jumlah multiplikasi umbi per rumpun. Sedangkan pada tolak ukur jumlah umbi per rumpun, berat basah umbi per rumpun dan berat kering umbi per rumpun perbedaan ukuran umbi tidak berpengaruh (Tabel 5).

Tabel 5. Jumlah umbi per tanaman, jumlah multiplikasi per tanaman, berat basah umbi per tanaman dan berat kering umbi per tanaman pada ukuran umbi yang berbeda

Ukuran Umbi	Jumlah umbi per rumpun	Jumlah multiplikasi umbi per rumpun	Berat basah umbi per rumpun (gram)	Berat kering umbi per rumpun (gram)
Besar	120,44	4,78	409,56	315,36
Kecil	97,67	2,78	335,33	236,67
Uji <i>t-student</i>	tn	**	tn	tn

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata; * = berbeda nyata pada taraf 5%; ** = berbeda sangat nyata pada taraf 1%.

Ukuran umbi yang besar menghasilkan jumlah multiplikasi umbi per rumpun lebih tinggi dibandingkan umbi kecil yaitu sebesar 4,78 umbi. Hal ini berhubungan dengan pertumbuhan yang lebih baik pada umbi berukuran besar, sehingga mampu memaksimalkan hasil fotosintesis untuk pembentukan umbi bawang. Nugroho *et al.* (2017), peningkatan hasil panen bawang merah merupakan akibat dari peningkatan kinerja fotosintesis suatu tanaman, asimilat yang dihasilkan akan diakumulasikan sebagai cadangan makanan didalam umbi. Berat basah dan berat kering umbi yang dihasilkan pada ukuran umbi besar dan kecil menunjukkan hasil yang tidak berbeda. Hal ini sesuai dengan penelitian Azmi *et al.* (2011) menunjukkan tidak ada perbedaan antara berat basah dan berat kering umbi yang dihasilkan dari ukuran bahan tanam/umbi yang berbeda.

Ukuran umbi yang digunakan sebagai bahan tanam dapat mempengaruhi pertumbuhan awal tanaman, seperti tinggi tanaman dan jumlah daun, karena umbi berukuran besar mengandung cadangan makanan yang lebih banyak. Cadangan ini membantu proses pembentukan tunas dan pertumbuhan vegetatif secara lebih cepat. Namun demikian, ukuran umbi tidak selalu berpengaruh nyata terhadap berat kering umbi pada saat panen. Hasil akhir lebih banyak ditentukan oleh faktor lain, seperti kondisi lingkungan, ketersediaan unsur hara, dan efisiensi tanaman dalam menggunakan hasil fotosintesis. Oleh karena itu, meskipun tanaman dari umbi kecil tumbuh lebih lambat pada awalnya, tanaman tersebut masih dapat menghasilkan berat umbi yang setara jika dikelola dalam kondisi budidaya yang optimal. Pernyataan ini didukung oleh Rabinowitch (2021), yang menyebutkan bahwa ukuran bahan tanam memang penting pada tahap awal pertumbuhan, tetapi tidak selalu menentukan hasil akhir panen karena banyak faktor lain yang berpengaruh

Analisis Korelasi

Analisis korelasi dilakukan untuk menentukan tingkat keeratan hubungan antara variabel yang diamati. Hasil analisis korelasi *pearson* (Tabel 6) menunjukkan korelasi positif antara daya tumbuh, tinggi tanaman, jumlah tunas, jumlah daun, berat basah umbi per rumpun dan berat kering umbi per rumpun. Variabel yang memiliki nilai korelasi kuat adalah antara variabel tinggi tanaman dan jumlah daun (0,73), antara jumlah tunas dan daun (0,93) serta jumlah multiplikasi (0,78), antara jumlah daun dan berat basah (0,71) serta kering umbi per rumpun (0,77), antara jumlah umbi per rumpun dan berat kering umbi per rumpun (0,71) serta antara berat basah umbi per rumpun dan berat kering umbi per rumpun (0,99). Schober *et al.* (2018) menyatakan bahwa koefisien korelasi dinyatakan kuat apabila nilainya lebih besar dari pada 0,70. Variabel dengan korelasi positif yang kuat dapat digunakan sebagai titik awal untuk analisis komponen utama (Ichsan *et al.* 2021; Rahmah *et al.* 2020).

Tabel 6. Korelasi pearson antar variabel pengamatan

Variabel	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah tunas	Jumlah daun	Jumlah umbi per rumpun	Jumlah multiplikasi per rumpun	Berat basah umbi per rumpun (gram)	Berat kering umbi per rumpun (gram)
Daya tumbuh	0.59**	0.43 ^{tn}	0.58*	0.22 ^{tn}	0.19 ^{tn}	0.41 ^{tn}	0.47*
Tinggi tanaman		0.52*	0.73**	0.34 ^{tn}	0.40 ^{tn}	0.61**	0.66**
Jumlah tunas			0.93**	0.54*	0.76**	0.55*	0.61**
Jumlah daun				0.61**	0.68**	0.71**	0.77**
Jumlah umbi per rumpun					0.18 ^{tn}	0.66**	0.71**
Jumlah multiplikasi per rumpun						0.19 ^{tn}	0.24 ^{tn}
Berat basah umbi per rumpun							0.99**

Analisis Komponen Utama

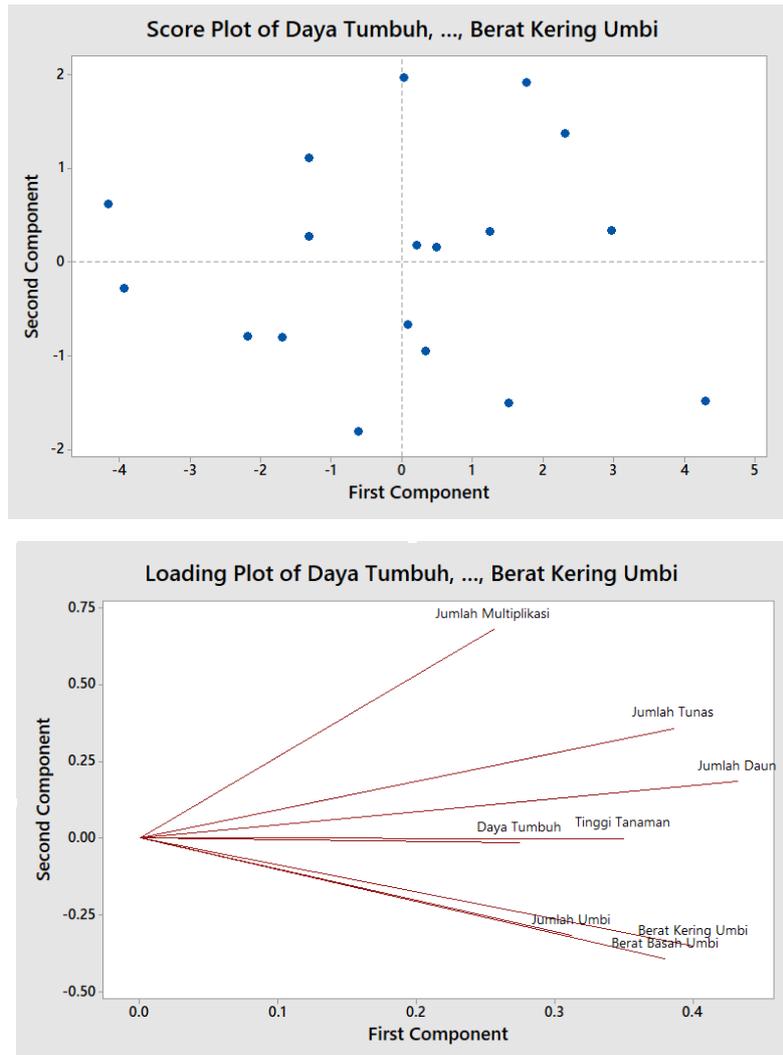
Analisis komponen utama (AKU) adalah teknik pengolahan data yang digunakan untuk mereduksi dimensi data yang tinggi menjadi lebih rendah, sambil tetap mempertahankan informasi penting di dalamnya (Karamizadeh *et al.* 2013). Menurut Clegg *et al.* (2008) analisis ini juga dapat digunakan dalam model regresi dengan memanfaatkan koefisien dari setiap variabel sebagai karakteristik utama. Koefisien ini merupakan vektor yang menunjukkan keragaman variabel dan menentukan posisi setiap objek dalam ruang data. Penggunaan analisis komponen utama yang telah distandardisasi membantu mencegah masalah multikolinearitas saat menentukan bobot variabel dalam regresi multivariat (Usman *et al.* 2012). Dengan begitu, model regresi yang dihasilkan menjadi lebih stabil dan tidak mengalami penaksiran yang berlebihan. Oleh karena itu, menggunakan analisis komponen utama dalam penentuan rumus regresi cenderung memberikan hasil yang lebih akurat dibandingkan dengan metode regresi langsung (Kherif & Latypova 2019). Analisis komponen utama variabel pengamatan ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Analisis komponen utama variabel pengamatan

Variabel	Loading score komponen utama		
	KU1	KU2	KU3
Daya tumbuh	0.28	-0.02	0.71
Tinggi tanaman	0.35	-0.00	0.43
Jumlah tunas	0.39	0.36	-0.20
Jumlah daun	0.43	0.19	-0.02
Jumlah umbi per rumpun	0.31	-0.32	-0.48
Jumlah multiplikasi per rumpun	0.26	0.68	-0.18
Berat basah umbi per rumpun	0.38	-0.39	-0.09
Berat kering umbi per rumpun	0.40	-0.35	-0.07
Eigenvalue	4.96	1.28	0.92
Proportion (%)	0.62	0.16	0.11
Cumulative (%)	0.62	0.78	0.89

Hasil analisis komponen utama menunjukkan bahwa komponen utama pertama (KU1) memiliki eigenvalue sebesar 4,96 dan menjelaskan 62% dari total variansi data. Komponen ini didominasi oleh variabel jumlah daun (*loading* = 0,43), berat kering umbi per rumpun (0,40), jumlah tunas (0,39), dan berat basah umbi per rumpun (0,38). Nilai loading yang tinggi pada variabel-variabel ini menunjukkan bahwa KU1 merepresentasikan dimensi pertumbuhan vegetatif dan hasil biomassa

umbi. Oleh karena itu, KU1 dapat dianggap sebagai indikator performa produksi tanaman secara umum. Komponen kedua (KU2) memiliki eigenvalue 1,28 dan menjelaskan tambahan 16% dari variansi total. Variabel yang paling menonjol pada komponen ini adalah jumlah multiplikasi per rumpun (*loading* = 0,68), yang mencerminkan potensi reproduksi tanaman. Oleh sebab itu, KU2 dapat diinterpretasikan sebagai dimensi potensi propagatif tanaman. Komponen ketiga (KU3) memiliki eigenvalue sebesar 0,92 dan menjelaskan 11% dari variansi tambahan, sehingga akumulasi ketiga komponen menjelaskan 89% variansi total dalam data. Variabel yang paling berkontribusi pada KU3 adalah daya tumbuh (0,71) dan tinggi tanaman (0,43), menunjukkan bahwa KU3 dapat dikaitkan dengan aspek viabilitas awal tanaman.



Gambar 2. Analisis komponen utama variabel pengamatan

Gambar 2 menunjukkan bahwa variabel seperti jumlah daun, jumlah tunas, dan jumlah multiplikasi per rumpun menunjukkan kontribusi signifikan terhadap komponen utama kedua (KU2), yang tercermin dari arah vektor yang mengarah ke kuadran positif sumbu vertikal pada *loading plot*. Sebaliknya, variabel berat basah umbi, berat kering umbi, dan jumlah umbi per rumpun memberikan kontribusi dominan terhadap komponen utama pertama (KU1), yang berkorelasi dengan sumbu horizontal. Vektor yang hampir sejajar seperti berat basah umbi dan berat kering umbi menunjukkan korelasi positif yang kuat, sedangkan vektor yang saling berlawanan arah, seperti antara jumlah multiplikasi dan jumlah umbi per rumpun, mengindikasikan adanya korelasi negatif. Hasil ini mengimplikasikan bahwa variabel-variabel yang berkaitan dengan hasil panen (jumlah dan berat umbi) merepresentasikan dimensi utama pertama (KU1), sedangkan dimensi kedua (KU2) lebih

merepresentasikan karakter pertumbuhan vegetatif dan potensi propagatif tanaman. Dengan demikian, variabel jumlah daun, jumlah tunas, berat kering umbi, dan jumlah multiplikasi dapat diidentifikasi sebagai karakter seleksi utama, karena kontribusinya yang tinggi dalam menjelaskan keragaman fenotipik berdasarkan hasil analisis komponen utama.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perbedaan ukuran umbi sebagai bahan perbanyakan tanaman bawang merah berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah. Benih bawang merah dengan ukuran umbi yang besar menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan umbi kecil yaitu pada peubah jumlah tunas, jumlah daun dan jumlah multiplikasi
2. Variabel jumlah daun, jumlah tunas, berat kering umbi, dan jumlah multiplikasi dapat digunakan sebagai karakter untuk pemilihan ukuran umbi.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistika, 2025, *Produksi tanaman sayuran, 2022-2023, dirilis 10 Juni 2025*, diunduh 2 Agustus 2025, <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjEjMg==/produksi-tanaman-sayuran.html>.
- Addai, IK & Anning, DK 2015, 'Response of onion (*Allium cepa* L.) to bulb size at planting and NPK 15:15:15 fertilizer application rate in the Guinea Savannah Agroecology of Ghana, *J. of Agron.*, vol. 14, no. 4, hlm. 304-309. DOI: 10.3923/ja.2015.304.309.
- Armaini, A, Hardianti, T & Irfandri, I 2021, 'Pertumbuhan dan daya hasil bawang merah (*Allium Ascolanicum* L.) dengan pemberian pupuk kalium dan pupuk kandang ayam pada ukuran bibit yang berbeda, *Jurnal Agroteknologi.*, vol.12, no. 1, hlm. 41-48. <http://dx.doi.org/10.24014/ja.v12i1.8868>.
- Aryanta, IWR 2019, 'Bawang merah dan manfaatnya bagi kesehatan', *Widya Kesehatan.*, vol.1, no. 1, hlm. 29-35. <https://doi.org/10.32795/widyakesehatan.v1i1.280>.
- Azmi, C, Hidayat, IM & Wiguna, G 2011, 'Pengaruh varietas dan ukuran umbi terhadap produktivitas bawang merah', *Jurnal Hortikultura.*, vol. 21, no. 3, hlm. 206-213.
- Clegg, SM, Sklute, E, Dyar, MD, Barefield, JE & Wiens, RC 2009, 'Multivariate analysis of remote laser-induced breakdown spectroscopy spectra using partial least squares, principal component analysis, and related techniques' *Spectrochim. Acta - Part B At. Spectrosc.*, vol. 64, no. 1, hlm. 79-88. doi: 10.1016/j.sab.2008.10.045.
- Hardiansyah, V & Guritno, B 2022, 'Pengaruh perbedaan ukuran umbi bibit dan aplikasi berbagai dosis pupuk nitrogen pada pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* l.)', *Plantropica: Journal of Agricultural Science.*, vol. 7, hlm. 69-80. <http://dx/doi/org/10.21776.ub.jpt.2022.007.1.9>.
- Haytowitz DB, Ahuja, JK, Wu X, Somanchi, M, Nickle, M, Nguyen, QA, Roseland, J, Williams, JR, Patterson, KY, Li, Y & Pehrsson, PR 2019, *USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Legacy Release*. Beltsville Human Nutrition Research Center, ARS, USDA. DOI:10.15482/USDA.ADC/1529216.
- Ichsan, CN, Bakhtiar, Efendi & Sabaruddin 2021, 'Morphological and physiological change of rice (*Oryza sativa* L.) under water stress at early season', *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 644, no.1. doi:10.1088/1755-1315/644/1/012030.
- Kalwia, HYU, Barus, H & Madauna, IS 2015, 'Pengaruh ukuran umbi dan dosis kalium terhadap pertumbuhan dan hasil produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Lembah Palu', *J. Agrotekbis.*, vol. 3, no. 6, hlm. 655-661.
- Karamizadeh, S, Abdullah, SM, Manaf, AA, Zamani, M & Hooman, A 2013, 'An overview of principal component analysis', *Journal of Signal and Information Processing.*, vol. 4, no. 3, pp. 173-175. doi:10.4236/jsip.2013.43b031.
- Kementerian Pertanian Republik, 2017, 'Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor: 10/Kpts/SR.130/D/1/2017 tentang Perubahan Kesatu Keputusan Menteri Pertanian Nomor 131/Kpts/SR.130/D/11/2015 Tentang Pedoman Teknis Sertifikasi Benih Bawang Merah', Jakarta: Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Khalid, MK 2014, 'Flowering and seed development in onion - a review', *Open Access Library Journal.*, 1, p. e1049. doi:10.4236/oalib.110104.

- Kherif, F & Latypova, A 2019, 'Principal component analysis', in machine learning: methods and applications to brain disorders, 1st edn, pp. 209–225. doi:10.1016/B978-0-12-815739-8.00012-2.
- Nugroho, U, Syaban, RA & Ermawati, N 2017, 'Uji efektivitas ukuran umbi dan penambahan biourine terhadap pertumbuhan dan hasil bibit bawang merah (*Allium ascalonicum* L.)', *Journal of Applied Agricultural Sciences.*, vol. 1, no. 2, pp. 118–125. doi:10.25047/agriprima.v1i2.38.
- Pangestuti, R 2023, 'Atasi Permasalahan Produksi dan Pembenihan Bawang Merah', *BRIN Kembangkan Teknologi TSS*, BRIN, dirilis 10 Maret 2023, diunduh 27 Mei 2025, <https://www.brin.go.id/news/111817/atasi-permasalahan-produksi-dan-pembenihan-bawang-merah-brin-kembangkan-teknologi-tss>
- Prasetya, SP & Kusmanadhi, B 2019, 'Pertumbuhan dan hasil tiga varietas lokal bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) menggunakan berbagai ukuran berat umbi bibit', *Berkala Ilmiah Pertanian.*, vol. 2, no. 3, hlm. 97–101. doi:10.19184/bip.v2i3.16277.
- Rachman, A, Sutono, S, Hartatik, W & Purnomo, J 2007, '*Penerapan Teknologi Pengelolaan Air dan Hara Terpadu untuk Bawang Merah di Donggala*', Balai Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor.
- Rahmah, NI, Ilyas, S & Setiawan, A 2020, 'Evaluation of Bambara groundnut (*Vigna subterranea* L. Verdc.) genotypes for drought tolerance at germination stage', *SABRAO Journal of Breeding and Genetics.*, vol. 52, no. 1, pp. 45–63.
- Rabinowitch, HD 2021, 'Shallot (*Allium cepa* L. *Aggregatum* Group) Breeding', In: Al-Khayri, J.M., Jain, S.M., Johnson, D.V. (eds) *Advances in Plant Breeding Strategies: Vegetable Crops*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-66965-2_3.
- Schober, P, Boer, C & Schwarte, LA 2018, 'Correlation coefficients: appropriate use and interpretation', *Anesthesia & Analgesia.*, vol. 126, no. 5, pp. 1763–1768. doi:10.1213/ANE.0000000000002864.
- Sinaga, R & Waluyo, N 2015, '*Bawang merah yang dirilis oleh Balai Penelitian Sayuran*', dirilis 13 April 2015, diunduh 21 Agustus 2023, <http://balitsa.litbang.pertanian.go.id/ind/images/lptek%20Sayuran/05.pdf>
- Sopian, A 2021, 'Analisis pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah dengan pemberian pupuk mono kalium phosphate pada tanah sub optimal', *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan.*, vol. 20, no. 1, hlm. 17–24. doi:10.31293/agrifor.v20i1.5169.
- Sulistyaningsih, E, Sawitri, WD, Handayani, VDS, Wicaksono, AW, Silalahi, CM & Murti, RH 2024, 'Identification and validation of reference genes for gene expression study using Quantitative Real-Time PCR in shallot (*Allium cepa* L. *Aggregatum* group) based on bulb development phase. *Biodiversitas.*, vol. 25, no. 6, pp. 2645-2651. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d250634>.
- Sumarni, N & Hidayat, A 2009, '*Budidaya Bawang Merah*', Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bandung.
- Usman, U, Bello, AZ & Yakubu, M 2012, 'An investigation on the rate of crime in Sokoto State using principal component analysis', *Nigerian Journal of Basic and Applied Sciences.*, vol. 20, no. 2, pp. 152–160.
- Yani, M, Hayati, E & Kurniawan, T 2019, 'Pengaruh ukuran umbi dan jenis bahan organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.)', *JIM Pertanian Unsyiah.*, vol. 4, no. 4, hlm. 1–10.

