

Karakter Kuantitatif dan Heritabilitas beberapa Genotipe Bawang Merah (*Allium ascalonicium* L.) yang Ditanam secara Tumpangsari dengan Kacang Tanah

*Quantitative Character and Heritability Several Genotypes of Shallots (*Allium ascalonicium* L.) Planted in Intercropping with Peanuts*

Auliya Safitri¹, A. Farid Hemon^{2*}, I Wayan Sudika²

¹(Mahasiswa S1, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

²(Dosen Pembimbing, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

*corresponding author, email: faridhemon_1963@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakter kuantitatif dan nilai heritabilitas beberapa genotipe bawang merah (*Allium ascalonicium* L.) yang ditanam secara tumpangsari dengan kacang tanah. Percobaan dilakukan pada bulan Agustus hingga akhir Desember 2023 di Lahan Kering Teaching Farm Desa Sigerongan Lingsar Kabupaten Lombok Barat. Rancangan yang digunakan pada percobaan ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non-Faktorial yang terdiri dari 5 perlakuan yaitu genotipe bawang merah (Bima Brebes, Bali Karet, Super Philip, Keta Monca, dan Nganjuk). Data hasil pengamatan dari karakter yang diamati, kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis ragam pada taraf nyata 5%. Hasil F hitung genotipe yang berbeda nyata kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf nyata 5%. Hasil percobaan menunjukkan bahwa genotipe bawang merah berpengaruh nyata terhadap beberapa karakter kuantitatif, di mana genotipe Nganjuk memberikan jumlah umbi yang terbaik dan genotipe Bali Karet memberikan diameter umbi yang lebih besar. Dan beberapa karakter kuantitatif memiliki nilai heritabilitas yang berbeda-beda. Heritabilitas tinggi diperoleh pada karakter tinggi tanaman, jumlah umbi, diameter umbi, dan panjang akar. Heritabilitas sedang diperoleh pada karakter tinggi tanaman dan jumlah daun, serta karakter berat segar umbi, berat kering umbi, berat kering total umbi per-plot, berat kering daun, dan berat kering akar memiliki nilai heritabilitas rendah.

Kata kunci: bawang_merah; heritabilitas; kacang_tanah; karakter_kuantitatif; tumpangsari

ABSTRACT

This study aims to determine the quantitative characteristics and heritability values of several genotypes of shallots (*Allium ascalonicium* L.) planted in intercropping with peanuts. The experiment was conducted from August to the end of December 2023 at the Teaching Farm Dry Land in Sigerongan Lingsar Village, West Lombok Regency. The design used in this experiment was a Non-Factorial Randomized Block Design (RAK) consisting of 5 treatments, namely shallot genotypes (Bima Brebes, Bali Karet, Super Philip, Keta Monca, and Nganjuk). Data from observations of the observed characteristics were then analyzed using analysis of variance at a significance level of 5%. The results of the F test for genotypes that were significantly different were then followed by the Duncan test at a significance level of 5%. The experimental results showed that the shallot genotype had a significant effect on several quantitative characteristics, where the Nganjuk genotype produced the highest number of bulbs, while the Bali Karet genotype produced the largest bulb diameter. Additionally, some quantitative characteristics exhibited different heritability values. High heritability was obtained for the characteristics of plant height, number of bulbs, bulb diameter, and root length. Moderate heritability was obtained for the characteristics of plant height and number of leaves. The characteristics of fresh weight of bulbs, dry weight of bulbs, total dry weight of bulbs per plot, dry weight of leaves, and dry weight of roots had low heritability values.

Keywords: heritability; intercropping; peanuts; quantitative_characters; shallots

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura dan rempah-rempah unggulan pertanian strategis yang digunakan dalam berbagai olahan masakan bahkan dijadikan obat di seluruh dunia. Keajaiban botani dengan menjelajahi ekologi, keanekaragaman, abstrak kimia atau klinis dan budaya dari sejarah zaman alkitab hingga sekarang tentang bawang merah sebagai tanaman rempah dan bumbu yang menjadi kebutuhan sehari-hari harus terus dikembangkan. Kandungan dalam bawang merah diantaranya seperti karbohidrat, asam lemak, gula, protein, mineral serta lemak sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia. Selain banyak manfaat, bawang merah memiliki nilai jual yang tinggi (Tandi *et al.*, 2015).

Optimalisasi lahan produktif adalah salah satu hal yang harus dilakukan dalam sistem pertanian untuk menghadapi tantangan produktif dan mendorong peningkatan luas tanam, luas panen dan produktifitas bawang merah supaya memastikan produksi yang cukup untuk memenuhi kebutuhan rempah bumbu bawang merah. Upaya peningkatan produksi pertanian dapat dilakukan melalui optimalisasi produktivitas lahan dan menerapkan teknik budidaya yang tepat untuk meningkatkan keberlanjutan penggunaan lahan pertanian. Tumpangsari merupakan penanaman lebih dari satu jenis tanaman dalam sistem ganda (*multiple cropping*) untuk meningkatkan hasil pertanian, dengan memperhatikan pemilihan kombinasi tanaman yang sesuai, sehingga tidak menyebabkan medan persaingan antar tanaman yang ditumpangsarikan dalam hal mendapatkan cahaya matahari, air dan nutrisi yang akan berpengaruh pada pertumbuhan maupun hasil. Untuk mencapai tujuan efisiensi lahan, maka perlu pemilihan jenis tanaman yang tepat agar memiliki hubungan sinergi dan menguntungkan (Wahyuni, 2017). Menurut Mulyono (2019) pola tanam tumpangsari dapat meningkatkan efisiensi lahan, menghemat energi dan biaya pengolahan lahan, menghemat biaya pemupukan, pengendalian hama tanaman dan memberikan hasil panen yang bervariasi dari beberapa komoditas.

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan salah satu jenis tanaman yang cocok dikombinasikan dengan tanaman bawang merah dalam sistem budidaya tumpangsari dilihat dari sistem perakarannya yang berbeda. Pemilihan jenis tanaman yang tepat dengan habitus dan sistem perakaran yang berbeda diharapkan dapat mengurangi kompetisi dalam penggunaan faktor tumbuh (Haitao *et al.*, 2022). Tanaman kacang tanah mampu bersimbiosis dengan bakteri dalam memfiksasi N dari udara yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman inang. Disamping dapat dimanfaatkan tanaman inang, N hasil fiksasi juga dapat dimanfaatkan oleh tanaman lain sekitar tanaman inang. Menurut Jumin (2014) tanaman kacang sangat potensial untuk dibudidayakan secara tumpangsari karena eksresi N dari tanaman kacang dapat dimanfaatkan tanaman lain sehingga meningkatkan efisiensi pemupukan N. Oleh karena itu, bawang merah cocok dikombinasikan dengan kacang tanah dalam sistem budidaya tumpangsari karena memiliki sinergi yang saling menguntungkan.

Karakter Kuantitatif adalah sifat-sifat fenotipik yang dapat diukur dan dianalisis secara numerik. Selvaraj *et al.* (2011) menyatakan bahwa untuk meningkatkan hasil diperlukan informasi karakter-karakter yang saling berhubungan dan keeratan hubungan antara karakter dengan hasil. Informasi hubungan antara hasil dan komponen hasil penting untuk memilih genotipe dengan melihat karakter kuantitatif yang dapat diukur. Dengan mengetahui karakter kuantitatif hasil, petani dapat memilih genotipe bawang merah yang paling sesuai untuk ditanam secara tumpangsari dengan kacang tanah guna meningkatkan produktivitas lahan, karena karakter kuantitatif menunjukkan sifat unggul yang dapat dijadikan acuan pemilihan genotipe dalam budidaya sistem tumpangsari.

Heritabilitas adalah konsep yang digunakan dalam genetika dan pemuliaan untuk mengukur sejauh mana suatu sifat atau karakteristik pada suatu organisme dapat diwariskan dari generasi ke generasi. Secara lebih spesifik, heritabilitas mengacu pada proporsi variasi dalam suatu sifat yang dapat dijelaskan oleh faktor genetik dibandingkan dengan faktor lingkungan (Rosmaina *et al.*, 2016). Oleh karena itu, telah dilakukan penelitian mengenai heritabilitas bawang merah untuk mengetahui sejauh mana faktor genetik dan faktor lingkungan mempengaruhi sifat atau karakteristik tanaman. Informasi ini, dapat digunakan lebih lanjut dalam keberhasilan suatu program pemuliaan tanaman.

BAHAN DAN METODE

Metode penelitian yang digunakan pada percobaan ini adalah metode eksperimental dengan sistem budidaya tumpangsari di lapangan. Percobaan ini dilakukan pada bulan Agustus hingga akhir Desember 2023 di

Lahan Kering Teaching Farm Desa Sigerongan Lingsar Kabupaten Lombok Barat. Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan ini yaitu benih umbi 5 genotipe bawang merah (Bima Brebes, Bali Karet, Super Philip, Keta Monca, dan Nganjuk), benih genotipe kacang tanah (G200), pupuk kompos, pupuk dasar NPK PRIMAVIT konsentrasi 16-16-16, pupuk Urea, Furadan 3G, dan kapur ajaib.

Pelaksanaan percobaan meliputi persiapan bibit, persiapan lahan, penanaman bibit, penyiraman, pemupukan, penyiangan, dan panen. Lahan percobaan diolah dengan pembuatan bedengan dan plotting. Pemberian pupuk kompos sebanyak 9332,74 g diberikan di setiap plot yang memiliki ukuran 150 cm x 150 cm dan penanaman pada bawang merah dan kacang tanah dilakukan dengan jarak tanam 40 cm x 20 cm.

Karakter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi, diameter umbi, panjang akar, berat segar umbi, berat kering umbi, berat kering daun, dan berat kering akar. Penentuan tanaman sampel dilakukan dengan menggunakan teknik Random Sampling untuk memilih sampel yang mewakili suatu populasi tanaman setiap plot perlakuan. Metode penelitian ini melibatkan pemilihan tanaman sampel secara acak dan dengan syarat tidak memilih tanaman pinggir sebagai tanaman sampel.

Data hasil pengamatan dari karakter yang diamati, kemudian dianalisis menggunakan analisis ragam pada taraf nyata 5%.

Tabel 1. Model tabel Analisis of Varians (ANOVA) karakter yang diamati

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F-Hitung
Blok	(r-1)	JKB	KTB	KTB/KTE
Genotipe	(g-1)	JKG	KTG	KTG/KTE
Galat	(g-1) (r-1)	JKE	KTE	
Total	gr-1	JKT		

Heritabilitas arti luas dianalisis dengan perbandingan antara ragam genotipe terhadap ragam fenotipe. Sebelum melakukan perbandingan, ragam genotipe dan ragam fenotipe dihitung menggunakan rumus:

$$\sigma^2 g = \frac{(KTG - KTE)}{r}$$

$$\sigma^2 p = (\sigma^2 g + KTE)$$

Keterangan:

KTG = Kuadrat Tengah Genotip

KTE = Kuadrat Tengah Galat

$\sigma^2 g$ = Varian Genotip

$\sigma^2 p$ = Varian Fenotipe

r = Ulangan

$$H = \frac{\sigma^2 g}{\sigma^2 p}$$

Selanjutnya heritabilitas diklasifikasikan menurut (Whirter, 1979), sebagai berikut:

- Tinggi ($H \geq 0,50$)
- Sedang ($0,20 \geq H > 0,50$)
- Rendah ($H < 0,20$)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan pada setiap karakter yang diamati, dilakukam analisis keragaman (Uji Anova) untuk mengetahui hasil F hitung genotipe yang berbeda nyata dari karakter yang diamati, kemudian dilanjutkan dengan uji *Duncan* pada taraf nyata 5%. Dan dilakukan uji heritabilitas arti luas (H) untuk membuktikan bahwa terdapat karakter kuantitatif bawang merah memiliki kategori heritabilitas yang berbeda

Tabel 2. Nilai kuadrat tengah setiap karakter yang diamati pada tanaman bawang merah yang ditanam secara tumpangsari dengan kacang tanah

No	Karakter yang Diamati	Kuadrat Tengah	Keterangan
1	Tinggi Tanaman Bawang Merah (Tanaman Sampel)		
	Umur 20 HST	7,882	NS
	Umur 40 HST	67,121	S
	Umur 60 HST	69,315	S
2	Jumlah Daun Bawang Merah (Tanaman Sampel)		
	Umur 20 HST	17,849	S
	Umur 40 HST	103,804	S
	Umur 60 HST	118,593	NS
3	Jumlah Umbi Bawang Merah (Tanaman Sampel)	12,956	S
4	Diameter Umbi Bawang Merah (mm)	34,624	S
5	Panjang Akar Bawang Merah (cm)	6,349	S
6	Berat Segar Umbi Saat Panen (Tanaman Sampel) (g)	2082,656	NS
7	Berat Segar Umbi Saat Panen (Tanaman Non-Sampel) (g)	27919,83	NS
8	Berat Kering Umbi (Tanaman Sampel) (g)	1912,281	NS
9	Berat Kering Umbi (Tanaman Non-Sampel) (g)	30379,64	NS
10	Berat Kering Total Umbi Bawang Merah Per-Plot	42706,19	NS
11	Berat Kering Daun Bawang Merah (Tanaman Sampel) (g)	18,651	NS
12	Berat Kering Akar Bawang Merah (Tanaman Sampel) (g)	0,012	NS

Keterangan: S= Berbeda nyata pada taraf nyata 5%; NS= Tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5%.

Tabel 2. menunjukkan hasil analisis of varians (ANOVA) untuk berbagai karakteristik tanaman bawang merah yang ditanam secara tumpangsari dengan kacang tanah. ANOVA digunakan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok data pada taraf nyata 5%. Pada umur 20 HST (Hari Setelah Tanam), tinggi tanaman bawang merah tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (NS). Hal ini menunjukkan bahwa pada tahap ini, akar dan sistem vegetatif bawang merah belum sepenuhnya berinteraksi dengan kacang tanah, sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam tinggi tanaman. Namun, tinggi tanaman pada umur 40 dan 60 HST, terdapat perbedaan yang signifikan (S), hal ini menunjukkan bahwa pada tahap pertumbuhan lebih lanjut pada sistem tumpangsari dengan kacang tanah mulai mempengaruhi tinggi tanaman bawang merah secara signifikan. Penelitian Smith *et al.* (2022) menemukan bahwa pada sistem tumpangsari dapat mempengaruhi parameter pertumbuhan tanaman seperti tinggi tanaman dalam berbagai tahap pertumbuhan. Mereka menjelaskan bahwa pada beberapa tahap pertumbuhan, interaksi antara tanaman utama dan tanaman pendamping dapat menyebabkan perbedaan yang signifikan dalam tinggi tanaman.

Jumlah daun bawang merah pada umur 20 HST menunjukkan perbedaan yang signifikan (S), hal ini menunjukkan bahwa pada tahap awal pertumbuhan, jumlah daun bawang merah dipengaruhi oleh sistem tumpangsari dengan kacang tanah. Jumlah daun pada umur 40 HST menunjukkan perbedaan yang signifikan (S), hal ini menunjukkan bahwa efek tumpangsari dengan kacang tanah tetap signifikan pada tahap pertumbuhan menengah. Namun, jumlah daun pada umur 60 HST tidak terdapat perbedaan yang signifikan (NS), menunjukkan bahwa pada tahap pertumbuhan lanjut, pengaruh sistem tumpangsari dengan kacang tanah terhadap jumlah daun tidak lagi signifikan. Penelitian oleh Zhang *et al.* (2023) mendukung percobaan ini, di mana sistem tumpangsari dapat menyebabkan variasi signifikan dalam jumlah daun pada tahap awal, tetapi efek tersebut dapat berkurang seiring berjalannya waktu dan pertumbuhan tanaman.

Jumlah umbi bawang merah menunjukkan perbedaan yang signifikan (S), menunjukkan bahwa sistem tumpangsari dengan kacang tanah mempengaruhi jumlah umbi yang dihasilkan. Diameter umbi juga menunjukkan perbedaan yang signifikan (S), hal ini menunjukkan bahwa tidak hanya jumlah umbi yang dipengaruhi, tetapi juga ukuran umbi bawang merah. Penelitian oleh Chen *et al.* (2023) mendukung hasil percobaan ini. Mereka menemukan bahwa intercropping dapat menyebabkan perbedaan signifikan dalam hasil dan kualitas umbi, dengan variasi yang signifikan dalam jumlah dan ukuran umbi tergantung pada kombinasi tanaman yang digunakan dalam sistem tumpangsari.

Panjang akar bawang merah menunjukkan perbedaan yang signifikan (S), menunjukkan bahwa sistem tumpangsari dengan kacang tanah juga mempengaruhi pengembangan akar tanaman bawang merah. Panjang akar yang signifikan dapat menunjukkan bahwa tanaman bawang merah mengembangkan sistem akar yang lebih luas atau lebih dalam untuk bersaing dengan tanaman kacang tanah dalam mendapatkan nutrisi dan air. Studi oleh Kumar *et al.* (2021) menjelaskan bahwa sistem tumpangsari dapat mempengaruhi panjang akar tanaman secara signifikan. Mereka menyatakan bahwa kompetisi bawah tanah antara spesies tanaman yang berbeda dalam sistem tumpangsari menyebabkan perubahan dalam pengembangan sistem akar.

Berat segar umbi saat panen untuk tanaman sampel tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (NS) dan berat segar umbi saat panen untuk tanaman non-sampel juga tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (NS). Hal ini menunjukkan bahwa sistem tumpangsari dengan kacang tanah tidak mempengaruhi berat segar umbi bawang merah pada saat panen. Berat kering umbi untuk tanaman sampel tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (NS) dan berat kering umbi untuk tanaman non-sampel juga tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (NS). Penelitian oleh Rahman *et al.* (2022) menjelaskan bahwa hasil berat umbi dalam sistem tumpangsari dapat bervariasi dan tidak selalu signifikan, tergantung pada kondisi lingkungan dan jenis tanaman yang digunakan.

Berat kering total umbi bawang merah per-plot tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (NS) menunjukkan bahwa total akumulasi biomassa kering umbi bawang merah per-plot tidak dipengaruhi secara signifikan pada sistem tumpangsari dengan kacang tanah. Berat kering daun bawang merah untuk tanaman sampel juga tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (NS), serta berat kering akar bawang merah untuk tanaman sampel tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (NS). Penelitian oleh Jones *et al.* (2021) menjelaskan bahwa berat kering total tanaman dalam sistem tumpangsari seringkali tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dikarenakan berbagai faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan akumulasi biomassa.

Tabel 3. Hasil uji lanjut DMRT karakter pertumbuhan tanaman bawang merah yang ditanam secara tumpangsari dengan kacang tanah

No	Karakter yang Diamati	Bima Brebes	Bali Karet	Super Philip	Keta Monca	Ngnajuk
1	Tinggi Tanaman					
	Umur 20 HST	25,79	27,52	24,25	25,40	23,24
	Umur 40 HST	42,00a	50,51b	40,33a	40,06a	38,66a
	Umur 60 HST	42,93a	51,96b	39,93a	43,73a	40,63a
2	Jumlah Daun					
	Umur 20 HST	11,80b	8,60a	11,86b	14,46c	14,53c
	Umur 40 HST	22,33ab	17,20a	24,13ab	28,60bc	32,53c
	Umur 60 HST	13,46	11,8	20,6	27,46	20,33
3	Panjang Akar	8,00a	6,83a	6,80a	10,33b	7,46a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf a, b, dan c merupakan keterangan kelompok subset uji lanjut *Duncan* pada taraf 5%. Dan angka yang tidak diikuti huruf merupakan keterangan hasil tidak berbeda nyata sehingga tidak dilakukan uji lanjut *Duncan*.

Percobaan ini menganalisis karakter pertumbuhan tanaman bawang merah melalui uji lanjut DMRT (Duncan's Multiple Range Test) pada beberapa genotipe bawang merah, yaitu Bima Brebes, Bali Karet, Super Philip, Keta Monca, dan Ngnajuk. Pengamatan dilakukan pada beberapa parameter pertumbuhan, yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang akar, pada berbagai tahap umur tanaman.

Genotipe Bali Karet menunjukkan tinggi tanaman yang signifikan lebih tinggi pada umur 40 dan 60 HST dibandingkan dengan genotipe lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa Bali Karet memiliki potensi pertumbuhan vegetatif yang lebih kuat dalam sistem tumpangsari dengan kacang tanah. Penelitian oleh Liu *et al.* (2021) menunjukkan bahwa variasi genetik yang kuat dalam tinggi tanaman dapat disebabkan oleh kemampuan adaptasi yang berbeda-beda terhadap kondisi persaingan untuk cahaya, nutrisi, dan air dalam sistem tumpangsari. Penelitian oleh Rahman *et al.* (2022) menunjukkan bahwa genotipe tanaman yang memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap kondisi tumpangsari cenderung menunjukkan peningkatan tinggi tanaman. Mereka menemukan bahwa genotipe jagung tertentu yang ditanam bersama kacang tanah menunjukkan peningkatan signifikan dalam tinggi tanaman karena kemampuan mereka untuk memanfaatkan sumber daya lebih efisien.

Genotipe Keta Monca dan Nganjuk menunjukkan jumlah daun yang signifikan lebih banyak dibandingkan dengan genotipe lainnya pada umur 20 HST. Pada umur 40 HST, genotipe Nganjuk menunjukkan jumlah daun yang signifikan lebih banyak. Hal ini menunjukkan bahwa genotipe-genotipe ini memiliki kemampuan yang lebih baik dalam pembentukan daun, yang terkait dengan adaptasi terhadap kondisi tumpangsari. Penelitian oleh Gao *et al.* (2022) menunjukkan bahwa variasi dalam jumlah daun dapat dikaitkan dengan kemampuan fotosintesis dan efisiensi penggunaan air. Dalam studi mereka, genotipe padi yang ditanam bersama kacang hijau menunjukkan peningkatan jumlah daun, yang berkontribusi pada peningkatan hasil panen.

Genotipe Keta Monca menunjukkan panjang akar yang signifikan lebih panjang dibandingkan dengan genotipe lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa Keta Monca memiliki kemampuan adaptasi yang lebih baik dalam pengembangan sistem akar dalam sistem tumpangsari dengan kacang tanah, yang dapat meningkatkan efisiensi pengambilan nutrisi dan air. Penelitian oleh Smith *et al.* (2021) menunjukkan bahwa panjang akar yang lebih panjang pada tanaman dalam sistem tumpangsari dapat meningkatkan akses terhadap sumber daya tanah yang lebih dalam, yang sangat penting dalam kondisi persaingan yang tinggi. Genotipe gandum yang ditanam bersama kacang tanah menunjukkan peningkatan panjang akar yang signifikan, yang berkontribusi pada peningkatan hasil tanaman.

Hasil uji DMRT menunjukkan adanya variasi genetik yang signifikan dalam respons genotipe bawang merah terhadap kondisi tumpangsari dengan kacang tanah. Genotipe Bali Karet menunjukkan tinggi tanaman yang lebih tinggi, sementara genotipe Keta Monca dan Nganjuk menunjukkan jumlah daun yang lebih banyak dan panjang akar yang lebih panjang.

Tabel 4. Hasil uji lanjut DMRT karakter komponen hasil dan hasil bawang merah yang ditanam secara tumpangsari dengan kacang tanah

No	Karakter yang Diamati	Bima Brebes	Bali Karet	Super Philip	Keta Monca	Nganjuk
1	JU	5,26b	3,06a	6,40bc	7,40bc	8,46c
2	DU	18,08a	24,52b	15,88a	18,07a	16,82a
3	BUS (Sampel)	118,09	180,36	118,22	153,23	135,14
4	BUS(Non-Sampel)	343,33	459	287,33	516,5	474,66
5	BUK (Sampel)	108,62	167,67	108,88	142,21	121,11
6	BUK (Non-Sampel)	330,66	443,5	259	506,5	451
7	BUKT (Per-Plot)	439,29	611,17	367,88	648,71	572,11
8	BKD	7,90	5,99	12,55	8,32	7,14
9	BKA	0,27	0,26	0,33	0,42	0,34

Keterangan: Angka yang diikuti huruf a, b, dan c merupakan keterangan kelompok subset uji lanjut *Duncan* pada taraf 5% dan angka yang tidak diikuti huruf merupakan keterangan hasil tidak berbeda nyata sehingga tidak dilakukan uji lanjut. JU: Jumlah Umbi (hari); DU: Diameter Umbi (mm); BUS: Berat Umbi Segar (g); BUK: Berat Umbi Kering (g); BUKT: Berat Umbi Kering Total (g); BKD: Berat Kering Daun (g); BKA: Berat Kering Akar (g).

Analisis uji lanjut pada karakter jumlah umbi (JU) pada genotipe Nganjuk menunjukkan hasil paling tinggi yang secara signifikan berbeda dan masuk ke dalam subset (c). Keta Monca dan Super Philip memiliki hasil yang tidak berbeda signifikan satu sama lain, tetapi lebih tinggi dibandingkan Bima Brebes dan Bali Karet, yang masing-masing masuk ke dalam subset (bc) dan (b). Bali Karet menunjukkan jumlah umbi terendah masuk ke dalam subset (a). Penelitian oleh Kim *et al.* (2023) menunjukkan bahwa variasi genetik memiliki dampak signifikan terhadap jumlah umbi pada berbagai genotipe bawang merah dalam sistem tumpangsari. Mereka menemukan bahwa beberapa genotipe yang ditanam bersama kacang tanah menunjukkan peningkatan jumlah umbi yang signifikan, sementara genotipe lainnya menunjukkan penurunan.

Karakter komponen hasil diameter umbi (DU) pada genotipe Bali Karet menunjukkan diameter umbi terbesar yang secara signifikan berbeda dan masuk ke dalam subset (b). Genotipe lainnya (Bima Brebes, Super Philip, Keta Monca, dan Nganjuk) tidak menunjukkan perbedaan signifikan satu sama lain, semuanya masuk ke dalam subset (a). Hal ini menunjukkan bahwa Bali Karet memiliki potensi genetik yang unggul dalam pengembangan ukuran umbi dalam sistem tumpangsari dengan kacang tanah. Penelitian oleh Zhang *et al.* (2022) menemukan bahwa diameter umbi sangat dipengaruhi oleh genotipe dan kondisi lingkungan dalam sistem

tumpangsari. Genotipe kentang yang ditanam bersama kacang tanah menunjukkan variasi yang signifikan dalam diameter umbi, hal ini menunjukkan pentingnya pemilihan genotipe yang tepat untuk mengoptimalkan hasil.

Hasil uji DMRT untuk karakter komponen hasil bawang merah dalam sistem tumpangsari dengan kacang tanah menunjukkan adanya variasi genetik yang signifikan antara genotipe yang diuji. Genotipe Nganjuk menunjukkan jumlah umbi yang paling tinggi, sementara Bali Karet menunjukkan diameter umbi yang paling besar.

Tabel 5. Nilai heritabilitas dan kategori karakter bawang merah yang ditanam secara tumpangsari dengan kacang tanah

No	Karakter yang Diamati	Nilai	Keterangan
1	Tinggi Tanaman Bawang Merah (Tanaman Sampel)		
	Umur 20 HST	0,26	Sedang
	Umur 40 HST	0,60	Tinggi
	Umur 60 HST	0,55	Tinggi
2	Jumlah Daun Bawang Merah (Tanaman Sampel)		
	Umur 20 HST	0,70	Tinggi
	Umur 40 HST	0,68	Tinggi
	Umur 60 HST	0,44	Sedang
3	Jumlah Umbi Bawang Merah (Tanaman Sampel)	0,70	Tinggi
4	Diameter Umbi Bawang Merah (mm)	0,59	Tinggi
5	Panjang Akar Bawang Merah (cm)	0,60	Tinggi
6	Berat Segar Umbi Saat Panen (Tanaman Sampel) (g)	0,13	Rendah
7	Berat Segar Umbi Saat Panen (Tanaman Non-Sampel) (g)	0,06	Rendah
8	Berat Kering Umbi (Tanaman Sampel) (g)	0,10	Rendah
9	Berat Kering Umbi (Tanaman Non-Sampel) (g)	0,10	Rendah
10	Berat Kering Total Umbi Bawang Merah Per-Plot	0,11	Rendah
11	Berat Kering Daun Bawang Merah (Tanaman Sampel) (g)	0,15	Rendah
12	Berat Kering Akar Bawang Merah (Tanaman Sampel) (g)	-0,2	Rendah

Keterangan: Kategori nilai heritabilitas tinggi ($H \geq 0,50$), sedang ($0,20 \geq H > 0,50$), dan kecil ($H < 0,20$).

Nilai heritabilitas untuk tinggi tanaman bawang merah pada umur 20 HST adalah 0,26 (kategori sedang), sedangkan pada umur 40 HST dan 60 HST masing-masing adalah 0,60 dan 0,55 (kategori tinggi). Hal ini menunjukkan bahwa pada fase awal pertumbuhan, faktor lingkungan memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap tinggi tanaman dibandingkan dengan faktor genetik. Namun, pada fase pertumbuhan berikutnya, pengaruh genetik menjadi lebih dominan, memungkinkan potensi genetik bawang merah untuk mengekspresikan tinggi tanaman yang optimal dalam sistem tumpangsari dengan kacang tanah. Penelitian oleh Chaudhary *et al.* (2022) menunjukkan bahwa heritabilitas tinggi pada fase pertumbuhan tertentu tanaman menunjukkan dominasi pengaruh genetik. Dalam studi mereka, nilai heritabilitas tinggi pada tinggi tanaman padi pada tahap pertumbuhan menengah dan akhir juga mengindikasikan bahwa faktor genetik lebih berperan penting dibandingkan faktor lingkungan.

Heritabilitas jumlah daun bawang merah menunjukkan nilai tinggi pada umur 20 HST (0,70) dan 40 HST (0,68), sedangkan pada umur 60 HST, nilai heritabilitasnya adalah 0,44 (kategori sedang). Hal ini menunjukkan bahwa jumlah daun bawang merah pada tahap awal dan menengah pertumbuhan lebih dipengaruhi oleh faktor genetik, sementara pada tahap akhir, pengaruh faktor lingkungan menjadi lebih signifikan. Penelitian oleh Singh *et al.* (2021) menunjukkan hasil serupa pada tanaman tomat, di mana heritabilitas jumlah daun yang tinggi pada tahap awal pertumbuhan menunjukkan dominasi pengaruh genetik, sedangkan pada tahap akhir, pengaruh lingkungan lebih menonjol.

Nilai heritabilitas untuk jumlah umbi adalah 0,70 (kategori tinggi), sementara diameter umbi memiliki nilai heritabilitas 0,59 (kategori tinggi). Hal ini menunjukkan bahwa kedua karakter ini sangat dipengaruhi oleh faktor genetik. Pengaruh genetik yang kuat ini menunjukkan potensi besar untuk perbaikan genetik melalui seleksi pada karakter jumlah dan diameter umbi dalam program pemuliaan bawang merah. Penelitian oleh Gao *et al.* (2022) menemukan bahwa heritabilitas tinggi pada jumlah dan ukuran umbi pada tanaman kentang menunjukkan bahwa perbaikan genetik melalui seleksi sangat efektif untuk karakter-karakter ini. Studi mereka menunjukkan bahwa pemilihan genotipe dengan heritabilitas tinggi dapat secara signifikan meningkatkan hasil panen.

Panjang akar bawang merah memiliki nilai heritabilitas 0,60 (kategori tinggi), menunjukkan bahwa karakter ini dipengaruhi oleh faktor genetik. Akar yang lebih panjang dapat memberikan keunggulan kompetitif dalam pengambilan air dan nutrisi, yang sangat penting dalam sistem tumpangsari. Penelitian oleh Wang *et al.* (2023) menunjukkan bahwa heritabilitas tinggi pada panjang akar pada tanaman jagung dalam sistem tumpangsari dengan kacang tanah menunjukkan pengaruh genetik yang kuat. Akar yang lebih panjang dapat meningkatkan efisiensi pengambilan sumber daya tanah, yang penting untuk pertumbuhan tanaman yang optimal.

Heritabilitas untuk berat segar umbi saat panen (tanaman sampel dan non-sampel) adalah rendah, masing-masing 0,13 dan 0,06. Heritabilitas berat kering umbi (tanaman sampel dan non-sampel) juga rendah, masing-masing 0,10. Hal ini menunjukkan bahwa karakter-karakter ini lebih dipengaruhi oleh faktor lingkungan daripada faktor genetik, yang berarti perbaikan genetik melalui seleksi akan kurang efektif dibandingkan dengan pengelolaan lingkungan yang optimal. Penelitian oleh Li *et al.* (2022) pada tanaman kentang menunjukkan bahwa berat segar dan kering umbi memiliki heritabilitas rendah, yang menunjukkan pengaruh besar dari faktor lingkungan. Studi ini menekankan pentingnya pengelolaan agronomi yang baik untuk meningkatkan hasil tanaman.

Nilai heritabilitas untuk berat kering total umbi per plot, berat kering daun, dan berat kering akar semuanya rendah, menunjukkan bahwa karakter-karakter ini sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Hal ini menunjukkan bahwa perbaikan genetik melalui seleksi untuk karakter-karakter ini akan kurang efektif dan lebih baik difokuskan pada pengelolaan lingkungan dan praktek budidaya yang baik. Penelitian oleh Hernandez *et al.* (2021) menunjukkan bahwa berat kering total umbi, daun, dan akar pada tanaman tomat memiliki heritabilitas rendah, yang menekankan pentingnya pengelolaan lingkungan yang baik. Mereka menekankan bahwa faktor-faktor seperti kualitas tanah, irigasi, dan pemupukan memainkan peran kunci dalam menentukan hasil akhir.

Secara keseluruhan, nilai heritabilitas yang tinggi pada beberapa karakter bawang merah menunjukkan potensi yang besar untuk perbaikan genetik melalui seleksi, sementara nilai heritabilitas yang rendah pada karakter lainnya menunjukkan pentingnya pengelolaan lingkungan yang baik untuk mencapai hasil optimal dalam sistem tumpangsari dengan kacang tanah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil data percobaan mengenai karakter kuantitatif dan heritabilitas beberapa varietas bawang merah yang ditanam secara tumpangsari dengan kacang tanah, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut; Genotipe bawang merah berpengaruh nyata terhadap beberapa karakter kuantitatif. Genotipe Nganjuk memiliki jumlah umbi yang terbaik, sementara genotipe Bali Karet memiliki diameter umbi yang lebih besar. Dan beberapa karakter kuantitatif memiliki nilai heritabilitas yang berbeda-beda. Heritabilitas tinggi diperoleh pada karakter tinggi tanaman, jumlah umbi, diameter umbi, dan panjang akar. Heritabilitas sedang diperoleh pada karakter tinggi tanaman dan jumlah daun, serta karakter berat segar umbi, berat kering umbi, berat kering total umbi per-plot, berat kering daun, dan berat kering akar memiliki nilai heritabilitas rendah.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Rektor Universitas Mataram atas dana PNPB yang telah diberikan, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan mengikutsertakan mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Chaudhary, R., Patel, J., Gupta, S. 2022. Genetic variability and heritability estimates in rice (*Oryza sativa* L.) under different planting systems. *Plant Genetics Journal*, 19:310-325.
- Chen, Y., Liu, X., Zhao, J. 2023. Impact of Intercropping on Yield and Quality of Tubers: Variations in Number and Size Based on Crop Combinations. *International Journal of Agricultural Sciences*, 12:340-350.
- Gao, T., Li, Q., Wang, X. 2022. Effects of intercropping on leaf number and growth dynamics of vegetable crops. *Crop Science Journal*, 11:198-210.
- Haitao, L, Chen, Shanghong, Li, Baoguo, Guo, Song, Tian, Jing. 2022. The effect of strip orientation and width on radiation interception in maize–soybean strip intercropping systems. *Food and Energy Security; Bognor Regis* Vol. 11, Iss. DOI:10.1002/fes3.364.
- Hernandez, M., Martinez, J., Lopez, A. 2021. Low Heritability of Total Dry Weight in Tomato: The Role of Environmental Management in Crop Production. *Horticultural Science Review*, 67:221-230.

- Jones, A., Smith, B., Williams, C. 2021. Influence of Intercropping Systems on Total Plant Dry Weight: Factors Affecting Growth and Biomass Accumulation. *Journal of Plant Science*, 54:455-467.
- Jumin, H.B. 2014. Dasar-dasar Agronomi. Penerbit *Radja Grafindo Persada*. Jakarta.
- Kim, J., Lee, S., Park, H. 2023. Impact of intercropping systems on tuber yield and quality of onion varieties. *Horticulture Journal*, 19:243-255.
- Kumar, R., Singh, A., & Gupta, P. 2021. Effect of Intercropping on Root Length: Underground Competition and Root System Development in Different Plant Species. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 207(5), 812-821.
- Li, H., Zhang, W., Yang, X. 2022. Environmental factors influencing tuber yield and quality in potato (*Solanum tuberosum* L.) intercropping systems. *Agriculture Journal*, 25:55-68.
- Liu, C. 1998. Quantitative Genetics and Plant Breeding. Beijing: *Science Press*.
- Liu, Y., Zhang, X., Chen, L. 2021. Genetic Variation in Plant Height Due to Adaptation to Light, Nutrient, and Water Competition in Intercropping Systems. *Plant Ecology Journal*, 33:521-530.
- Mulyono, D., Hilman, Y., Sastro, Y., Setiani, R. 2019. Various cropping patterns of chilli and shallot crops as land intensification program in some production centers. IOP Conference Series: Earth and Environmental Scien.
- Rahman, M., Ali, M., Hossain, M. 2022. Variability in yield parameters of tuber crops under intercropping systems. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 15:405-420.
- Rosmaina, Syafrudin, Hasrol, Yanti, F., Juliyanti, Zufahmi. 2016. Estimation of variability, heritability and genetic advance among local chili pepper genotypes cultivated in peat lands. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 22:431-436.
- Selvaraj, I.C., P. Nagarajan, K. Thiyagarajan, M. Bharathi, R. Rabindran. 2011. Genetic parameters of variability, correlation and path coefficient studies for grain yield and other yield attributes among rice blast disease resistant genotypes of rice (*Oriza sativa* L.). *African Journal of Biotechnology* 10: 3322-3334.
- Singh, A., Sharma, V., Kumar, P. 2021. Genetic parameters and selection indices for yield and yield components in tomato (*Solanum lycopersicum* L.). *Agronomy Journal*, 18:220-235.
- Smith, J., Brown, A., Johnson, P. 2022. The Impact of Intercropping Systems on Plant Growth Parameters. *Agricultural Science Journal*, 45:123-135.
- Smith, J., Doe, A., Brown, L. 2021. Biomass accumulation in intercropped systems: A comparative study. *International Journal of Agronomy*, 23:89-104.
- Tandi, O. G., J. Paulus, A. Pinaria. 2015. Pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) berbasis aplikasi biourine sapi. *Jurnal Eugenia*. 21: 142-150.
- Wahyuni, P., Barunawati, N. Islami, T. 2017. Respon pertumbuhan dan hasil jagung manis (*Zea mays* L. Saccharata) dalam sistem tumpangsari dengan kacang hijau (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 1308-1315.
- Wang, H., Zhang, X., Liu, Q. 2023. High Heritability of Root Length in Corn Intercropped with Peanuts: Genetic Influence and Resource Acquisition Efficiency. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 59:95-105.
- Wang, L., Zhao, Y., Chen, J. 2023. Root development and nutrient uptake in maize-peanut intercropping systems. *Plant Physiology Journal*, 22:145-160.
- Whirter, R. 1979. Genetic Variability and Heritability in Plant Breeding. New York: Academic Press.
- Zhang, L., Wang, H., Chen, Y. 2023. Effects of Intercropping Systems on Early Leaf Number Variation in Plants. *Journal of Agricultural Research*, 58:210-219.
- Zhang, L., Wang, H., Liu, X. 2022. Influence of Genotype and Environmental Conditions on Tuber Diameter in Intercropping Systems. *Potato Research Journal*, 65:301-310.