

**PENGARUH TINGKAT NAUNGAN TERHADAP KARAKTER AGRONOMIS  
BERBAGAI VARIETAS BAWANG MERAH (*Allium cepa* L.) DATARAN RENDAH***Effect of Shading Levels on Agronomic Characteristics of Various Shallot Varieties  
(*Allium cepa* L.) in Lowland Area***Ega Novitriyani<sup>1\*</sup>, Miftakhlul Bakhrrir R.K<sup>2</sup>, Devie Rienzani Supriadi<sup>3</sup>**<sup>1,2,3</sup>) Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang  
Jl. H.S Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Kabupaten Karawang, Jawa Barat 41361, Indonesia<sup>1\*)</sup>eganovitriyani16@gmail.com**ABSTRAK**

Karakter agronomis bawang merah di dataran rendah sangat dipengaruhi oleh kondisi mikroklimat, khususnya intensitas cahaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji interaksi antara tingkat naungan dan varietas terhadap karakter agronomis bawang merah serta menentukan interaksi perlakuan terbaik di dataran rendah Karawang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober–Desember 2025 menggunakan Rancangan Petak Terbagi dengan tingkat naungan sebagai petak utama (0%, 40%, dan 65%) dan varietas sebagai anak petak (Bima Brebes, Bauji, dan Tajuk), masing-masing diulang tiga kali. Data dianalisis menggunakan ANOVA taraf 5% dan dilanjutkan uji DMRT. Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi nyata antara tingkat naungan dan varietas terhadap bobot basah dan bobot kering umbi. Pada perlakuan tanpa naungan pada varietas Bauji memberikan hasil umbi tertinggi pada bobot basah umbi 8,30 g per petak dan bobot kering umbi 4,25 g per petak. Hasil ini menunjukkan bahwa respons agronomis bawang merah terhadap naungan sangat dipengaruhi oleh varietas.

**Kata kunci:** naungan, varietas, bawang merah, karakter agronomis**ABSTRACT**

The agronomic characteristics of shallots grown in lowland areas are strongly influenced by microclimatic conditions, particularly light intensity. This study aimed to examine the interaction between shading levels and varieties on the agronomic characteristics of shallots and to determine the best treatment interaction under lowland conditions in Karawang. The research was conducted from October to December 2025 using a Split Plot Design, with shading levels as the main plot (0%, 40%, and 65%) and varieties as the sub-plot (Bima Brebes, Bauji, and Tajuk), each replicated three times. Data were analyzed using ANOVA at a 5% significance level, followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The results showed a significant interaction between shading levels and varieties on fresh bulb weight and dry bulb weight. The treatment without shading in the Bauji variety produced the highest bulb yield, with a fresh bulb weight of 8,30 g per plot and a dry bulb weight of 4.25 g per plot. These findings indicate that the agronomic response of shallots to shading is strongly influenced by variety differences.

**Keywords:** shading, variety, shallot, agronomic characteristics**PENDAHULUAN**

Bawang merah (*Allium cepa* L.) merupakan komoditas hortikultura strategis di Indonesia yang berperan penting dalam pemenuhan kebutuhan pangan, stabilitas ekonomi rumah tangga, serta perekonomian nasional (Widia *et al.*, 2024). Menurut Rosmiati *et al.*, (2024), Komoditas ini memiliki permintaan yang relatif stabil dan cenderung meningkat setiap tahun karena digunakan sebagai bahan utama berbagai

masakan serta produk olahan bernilai ekonomi tinggi. Oleh karena itu, peningkatan produktivitas dan stabilitas hasil bawang merah menjadi salah satu fokus utama dalam pembangunan sektor pertanian.

Produktivitas bawang merah di Indonesia masih mengalami fluktuasi. Data Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa pada tahun 2022 produktivitas bawang merah menurun sekitar 1,11%

dibandingkan tahun sebelumnya (BPS, 2024). Penurunan tersebut tidak hanya dipengaruhi oleh faktor teknis budidaya, tetapi juga oleh kondisi lingkungan yang kurang stabil, seperti peningkatan suhu udara, intensitas cahaya berlebih, dan keterbatasan ketersediaan air, khususnya di wilayah dataran rendah (Prathama *et al.*, 2025). Intensitas cahaya yang terlalu tinggi dapat menyebabkan laju respirasi dan transpirasi, sehingga dapat memicu penurunan efisiensi fotosintesis dan akumulasi biomassa umbi (Afaf *et al.*, 2024)

Konsumsi bawang merah nasional menunjukkan tren peningkatan, dari 2,802 kg/kapita/tahun pada tahun 2019 menjadi 2,861 kg/kapita/tahun pada tahun 2023 (BPS, 2024). Peningkatan konsumsi tersebut mencerminkan tingginya ketergantungan masyarakat terhadap bawang merah sebagai komoditas pangan penting dalam rumah tangga. Apabila kenaikan permintaan ini tidak diikuti oleh stabilitas produktivitas, maka berpotensi memicu fluktuasi harga, meningkatkan risiko kerugian bagi petani, serta mengganggu stabilitas pasokan bawang merah secara nasional (Adetya & Sidqi, 2024). Upaya pengembangan teknologi budidaya yang adaptif terhadap perubahan kondisi lingkungan menjadi penting untuk menjaga keberlanjutan produksi dan kestabilan hasil panen bawang merah.

Salah satu pendekatan agronomis yang dapat diterapkan adalah penggunaan naungan dalam sistem budidaya bawang merah. Menurut Zebua *et al.*, (2026), naungan berfungsi mengatur intensitas cahaya, menurunkan suhu mikro, serta mengurangi stres panas pada tanaman, sehingga berpotensi menciptakan kondisi tumbuh yang lebih optimal, terutama di dataran rendah seperti Karawang. Beberapa penelitian melaporkan bahwa pemberian naungan parsial berkisar 30–50% mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif bawang merah dengan menekan efek cekaman panas matahari berlebih dan suhu tinggi (Ariska *et al.*, 2024). Selain itu, penerapan naungan relevan untuk mendukung sistem tumpangsari yang terbukti mampu meningkatkan efisiensi lahan dan keseimbangan agroekosistem (Adawiyah & Satri, 2025).

Respon bawang merah terhadap naungan sangat dipengaruhi oleh varietas yang digunakan, karena setiap varietas memiliki kemampuan adaptasi yang berbeda terhadap intensitas cahaya dan suhu (Karo, 2020). Perbedaan respons setiap varietas berkaitan dengan karakter morfologi daun, kapasitas fotosintesis, serta efisiensi pemanfaatan cahaya (Daulay *et al.*, 2025). Varietas Bima Brebes dilaporkan memiliki adaptasi yang baik di dataran rendah dengan intensitas cahaya tinggi dan suhu relatif panas, serta mampu

menghasilkan umbi dengan bobot tinggi pada kondisi cahaya penuh (Harahap *et al.*, 2022).

Varietas Tajuk diketahui memiliki toleransi yang lebih baik terhadap cekaman suhu dan kelembapan tinggi serta menunjukkan pertumbuhan vegetatif yang baik pada kondisi ternaungi (Maghfiratika *et al.*, 2023), sedangkan varietas Bauji dilaporkan responsif terhadap intensitas cahaya tinggi dan memiliki potensi hasil umbi yang baik pada lingkungan terbuka (Dewi, 2018). Namun, informasi mengenai interaksi antara tingkat naungan dan varietas bawang merah yang sesuai untuk kondisi dataran rendah Karawang masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh tingkat naungan dan varietas serta interaksi keduanya terhadap karakter agronomis bawang merah di dataran rendah Karawang sebagai dasar pengembangan teknologi budidaya yang adaptif dan berkelanjutan.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu**

Penelitian dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Singaperbangsa Karawang yang berlokasi di Desa Pasirjengkol, Kecamatan Majalaya, Kabupaten Karawang, Jawa Barat ( $\pm 18,2$  m dpl). Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober hingga Desember 2025.

### **Alat dan Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi umbi bawang merah varietas Bima Brebes, Bauji, dan Tajuk. Perlakuan naungan menggunakan paranet dengan tingkat intensitas 40% dan 65%. Bahan pendukung lainnya meliputi pupuk kandang kambing, pupuk Urea, SP-36, KCl, serta nutrisi tanaman berupa mono kalium fosfat. Pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) menggunakan insektisida berbahan aktif abamektin dan fungisida berbahan aktif azoksistrobin.

Alat yang digunakan meliputi cangkul, sekop, meteran, patok, label tanaman, ember, alat penyiram, timbangan analitik, jangka sorong, oven pengering, dan alat tulis.

### **Rancangan Percobaan**

Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*). Faktor utama adalah tingkat naungan yang terdiri atas tiga taraf, yaitu tanpa naungan (0%), naungan 40%, dan naungan 65%. Faktor anak petak adalah varietas bawang merah yang terdiri atas varietas Bima Brebes, Bauji, dan Tajuk.

Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 27 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri atas 12 tanaman sampel. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi, diameter umbi, tinggi umbi, bobot basah umbi, dan bobot kering umbi.

**Tabel 1.** Perlakuan tingkat naungan dan beberapa varietas bawang merah

| Naungan        | Varietas                      |                               |                               |
|----------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|                | v <sub>1</sub>                | v <sub>2</sub>                | v <sub>3</sub>                |
| n <sub>0</sub> | n <sub>0</sub> v <sub>1</sub> | n <sub>0</sub> v <sub>2</sub> | n <sub>0</sub> v <sub>3</sub> |
| n <sub>1</sub> | n <sub>1</sub> v <sub>1</sub> | n <sub>1</sub> v <sub>2</sub> | n <sub>1</sub> v <sub>3</sub> |
| n <sub>2</sub> | n <sub>2</sub> v <sub>1</sub> | n <sub>2</sub> v <sub>2</sub> | n <sub>2</sub> v <sub>3</sub> |

Keterangan: n<sub>0</sub>= tanpa naungan, n<sub>1</sub>= naungan 40%, n<sub>2</sub>= naungan 65%, v<sub>1</sub>= Bima Brebes, v<sub>2</sub>= Bauji, v<sub>3</sub>= Tajuk

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada taraf nyata 5%. Apabila terdapat perbedaan nyata, analisis dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

### Prosedur Penelitian

Penelitian dilaksanakan melalui beberapa tahapan, yaitu persiapan lahan, penanaman, pemeliharaan, dan pemanenan. Persiapan lahan dilakukan dengan pengolahan tanah dan pembuatan bedengan, diikuti dengan aplikasi pupuk kandang sebagai pupuk dasar. Penanaman dilakukan dengan jarak tanam 20 cm × 15 cm dan pemasangan paranet sesuai tingkat naungan perlakuan.

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman rutin, penyiangan gulma, pemupukan susulan, serta pengendalian organisme pengganggu tanaman sesuai kebutuhan. Pemanenan dilakukan saat tanaman menunjukkan tanda fisiologis matang, ditandai dengan 70–80% daun menguning dan rebah. Umbi yang dipanen selanjutnya digunakan untuk pengamatan parameter hasil, baik dalam kondisi segar

maupun setelah pengeringan untuk memperoleh bobot kering.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis pada beberapa parameter yang diuji menunjukkan bahwa tingkat naungan, varietas, serta interaksi keduanya memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah di dataran rendah Karawang. Perbedaan respon tanaman terlihat pada parameter vegetatif dan generatif yang diamati. Rerata hasil pengujian lanjut disajikan dalam tabel untuk menunjukkan perbedaan antarpelakuan.



**Gambar 1.** Bawang merah

Perbedaan respons tanaman terutama terlihat pada parameter tinggi tanaman umur 30 HST serta bobot basah dan bobot kering umbi. Adanya interaksi naungan dan varietas menunjukkan bahwa respons masing-masing varietas terhadap intensitas cahaya tidak bersifat tunggal, melainkan saling memengaruhi. Rerata hasil pengujian lanjut terhadap parameter pertumbuhan dan hasil bawang merah

disajikan pada Tabel 2, Tabel 3, Tabel 4, Tabel 5, Tabel 6, Tabel 7, dan Tabel 8.

### Tinggi Tanaman (cm)

Respons pertumbuhan bawang merah terhadap perlakuan naungan dan varietas menunjukkan bahwa perubahan intensitas cahaya tidak hanya memengaruhi besarnya nilai parameter, tetapi juga mekanisme fisiologis tanaman dalam mengalokasikan hasil fotosintesis.

**Tabel 2.** Pengaruh tingkat naungan terhadap karakter agronomis berbagai varietas bawang merah (*allium cepa* L.) pada tinggi tanaman dataran rendah di Karawang

| Petak Utama    |        |        |        |
|----------------|--------|--------|--------|
| Naungan        | 15 hst | 30 hst | 45 hst |
| n <sub>0</sub> | 11,68a | 23,83b | 30,86a |
| n <sub>1</sub> | 12,93b | 27,55b | 36,25b |
| n <sub>2</sub> | 13,12b | 27,66a | 38,42b |
| Anak Petak     |        |        |        |
| Varietas       | 15 hst | 45 hst | 45 hst |
| v <sub>1</sub> | 12,92b | 27,22a | 36,33a |
| v <sub>2</sub> | 12,08b | 24,83b | 34,20a |
| v <sub>3</sub> | 12,72b | 27,00a | 35,01a |

Sumber: Data primer setelah diolah, (2025)

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada hari pengamatan yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%. n<sub>0</sub>= tanpa naungan, n<sub>1</sub>= naungan 40%, n<sub>2</sub>= naungan 65%, v<sub>1</sub>= Bima Brebes, v<sub>2</sub>= Bauji, v<sub>3</sub>= Tajuk

Berdasarkan hasil analisis ragam, perlakuan naungan, varietas, maupun interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah pada umur 15, 30, dan 45 hst. Hasil uji DMRT taraf 5% menunjukkan adanya kecenderungan perbedaan antartaraf naungan. Perlakuan naungan 65% (n<sub>2</sub>) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi pada

seluruh waktu pengamatan. Pada umur 15 dan 45 hst, berbeda nyata dengan tanpa naungan (n<sub>0</sub>), namun tidak berbeda dengan naungan 40% (n<sub>1</sub>), sedangkan pada umur 30 hst menunjukkan perbedaan nyata dibandingkan perlakuan lainnya (Tabel 2).

Peningkatan tinggi tanaman pada kondisi ternaungi berkaitan dengan adaptasi tanaman terhadap penurunan intensitas cahaya. Cahaya yang lebih rendah memicu respons *shade avoidance*, yaitu pemanjangan batang sebagai upaya memperoleh cahaya optimal. Mekanisme ini berhubungan dengan peningkatan aktivitas hormon auksin yang merangsang elongasi sel, serta perubahan proses fotosintesis akibat modifikasi intensitas cahaya (Ekawati *et al.*, 2020).

Peningkatan tinggi tanaman pada kondisi naungan tinggi menunjukkan adanya respons morfologis tanaman terhadap keterbatasan cahaya. Menurut Amalia *et al.*, (2022), tanaman yang tumbuh pada intensitas cahaya rendah cenderung mengalami pemanjangan batang dan daun sebagai strategi untuk meningkatkan penangkapan cahaya. Respons ini juga dipengaruhi oleh peningkatan aktivitas hormon auksin yang memicu pemanjangan sel.

Sementara itu, perlakuan varietas tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada seluruh umur pengamatan. Varietas v<sub>1</sub> cenderung

memiliki rata-rata tinggi tanaman lebih tinggi dibandingkan varietas lainnya, namun perbedaannya tidak signifikan. Kondisi ini menunjukkan bahwa pada fase awal hingga vegetatif aktif, pertumbuhan tanaman masih didominasi oleh proses pembentukan sistem perakaran dan penyesuaian terhadap lingkungan tumbuh (Chen *et al.*, 2023). Sejalan dengan Mandenas *et al.* (2025), faktor lingkungan seperti intensitas cahaya cenderung lebih berperan dalam memengaruhi tinggi tanaman dibandingkan perbedaan genetik varietas pada fase pertumbuhan tersebut.

### Jumlah Daun (helai)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan naungan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun bawang merah pada umur 15, 30, dan 45 hst. Hasil pengujian DMRT taraf 5% menunjukkan adanya kecenderungan perbedaan antartaraf naungan (Tabel 3). Pada umur 30 dan 45 HST, naungan 65% ( $n_2$ ) menghasilkan jumlah daun tertinggi, masing-masing 17,05 helai. Pada umur 45 hst, berbeda nyata dengan tanpa naungan ( $n_0$ ), namun tidak berbeda dengan naungan 40% ( $n_1$ ). Sementara pada umur 15 hst, perbedaan antarperlakuan belum menunjukkan pola yang konsisten. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pada fase awal pertumbuhan, tanaman masih dalam tahap adaptasi sehingga respons terhadap

naungan belum terlihat jelas (Shalihah *et al.*, 2024).

Pengaruh varietas terhadap jumlah daun menunjukkan respons yang lebih bervariasi. Pada umur 15 dan 45 hst, varietas memberikan pengaruh nyata, sedangkan pada umur 30 hst tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Varietas  $v_3$  menghasilkan jumlah daun tertinggi pada umur 15 hst yaitu 9,52 helai, sedangkan pada umur 30 dan 45 hst varietas  $v_2$  menunjukkan nilai tertinggi, masing-masing 17,48 helai dan 26,97 helai. Perbedaan ini mencerminkan adanya variasi genetik antarvarietas yang memengaruhi laju pembelahan sel dan kapasitas pertumbuhan vegetatif (Gedam *et al.*, 2022).

**Tabel 3.** Pengaruh tingkat naungan terhadap karakter agronomis berbagai varietas bawang merah (*allium cepa* L.) pada jumlah daun dataran rendah di Karawang

| Petak Utama |        |        |         |
|-------------|--------|--------|---------|
| Naungan     | 15 hst | 30 hst | 45 hst  |
| $n_0$       | 9,96a  | 14,57a | 23,37a  |
| $n_1$       | 11,01a | 16,42a | 25,42ab |
| $n_2$       | 6,62a  | 17,05b | 27,30b  |
| Anak Petak  |        |        |         |
| Varietas    | 15 hst | 30 hst | 45 hst  |
| $v_1$       | 8,94a  | 15,58a | 24,28a  |
| $v_2$       | 9,13b  | 17,48b | 26,97b  |
| $v_3$       | 9,52a  | 14,97a | 24,83a  |

Sumber: Data primer setelah diolah, (2025)

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada hari pengamatan yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.  $n_0$ = tanpa naungan,  $n_1$ = naungan 40%,  $n_2$ = naungan 65%,  $v_1$ = Bima Brebes,  $v_2$ = Bauji,  $v_3$ = Tajuk

Secara fisiologis, jumlah daun berkaitan erat dengan kapasitas fotosintesis tanaman karena daun merupakan organ utama dalam proses produksi asimilat. Peningkatan jumlah daun pada tingkat naungan tertentu menunjukkan bahwa kondisi cahaya yang lebih rendah masih mampu mendukung pembentukan dan keberlangsungan daun hingga fase vegetatif akhir. Selain intensitas cahaya, faktor mikroklimat seperti suhu dan kelembapan di bawah naungan juga dapat memengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman secara keseluruhan (Izdiha & Herlina 2025).

#### Jumlah Umbi

Berdasarkan hasil analisis ragam, perlakuan naungan, varietas, maupun interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi per rumpun. Hasil uji DMRT taraf 5% menunjukkan bahwa naungan 40% ( $n_1$ ) memiliki rata-rata jumlah umbi tertinggi yaitu 8,74 umbi, namun tidak berbeda nyata dengan tanpa naungan ( $n_0$ ) maupun naungan 65% ( $n_2$ ) (Tabel 4). Hal ini menunjukkan bahwa variasi intensitas cahaya pada taraf perlakuan yang digunakan masih berada dalam kisaran toleransi tanaman, sehingga tidak memengaruhi proses inisiasi dan pembentukan umbi secara signifikan.

Pengaruh varietas terhadap jumlah umbi juga tidak menunjukkan perbedaan nyata. Varietas  $v_3$  memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu 7,84 umbi, namun tidak

berbeda nyata dengan varietas  $v_1$  dan  $v_2$ . Kondisi ini mengindikasikan bahwa faktor genetik varietas belum berperan dominan dalam menentukan jumlah umbi pada kondisi lingkungan penelitian. Hasil ini sejalan dengan Dewi *et al.* (2024) yang melaporkan bahwa beberapa varietas bawang merah tidak menunjukkan perbedaan nyata terhadap jumlah umbi per rumpun meskipun berbeda pada parameter pertumbuhan lainnya.

**Tabel 4.** Pengaruh tingkat naungan terhadap karakter agronomis berbagai varietas bawang merah (*allium cepa* L.) pada jumlah umbi dataran rendah di Karawang

| Petak Utama |             |
|-------------|-------------|
| Naungan     | Jumlah Umbi |
| $n_0$       | 7,07a       |
| $n_1$       | 8,74a       |
| $n_2$       | 5,57a       |
| Anak Petak  |             |
| Varietas    | Jumlah Umbi |
| $v_1$       | 7,06a       |
| $v_2$       | 6,48a       |
| $v_3$       | 7,84a       |

Sumber: Data primer setelah diolah, (2025)

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada hari pengamatan yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.  $n_0$ = tanpa naungan,  $n_1$ = naungan 40%,  $n_2$ = naungan 65%,  $v_1$ = Bima Brebes,  $v_2$ = Bauji,  $v_3$ = Tajuk

Pembentukan jumlah umbi pada bawang merah lebih dipengaruhi oleh faktor internal tanaman serta ketersediaan fotosintat selama fase pembesaran umbi. Jumlah daun yang relatif seragam antarperlakuan menyebabkan kapasitas fotosintesis dan distribusi asimilat berada pada tingkat yang tidak berbeda nyata,

sehingga perlakuan eksternal seperti naungan maupun perbedaan varietas tidak memicu variasi signifikan pada jumlah umbi. Selain itu, kondisi mikroklimat yang relatif seragam antarpelakuan turut mendukung terbentuknya jumlah umbi yang homogen (Sartika, 2023).

### Tinggi Umbi (cm)

Hasil analisis ragam pada perlakuan naungan, varietas, maupun interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi umbi bawang merah. Hasil uji DMRT taraf 5% menunjukkan bahwa naungan 65% ( $n_2$ ) memiliki rerata tinggi umbi tertinggi yaitu 3,41 cm, namun tidak berbeda nyata dengan tanpa naungan ( $n_0$ ) maupun naungan 40% ( $n_1$ ) (Tabel 5). Hal ini menunjukkan bahwa rentang intensitas cahaya yang diberikan masih berada dalam batas toleransi tanaman, sehingga tidak menyebabkan perbedaan signifikan terhadap pertumbuhan vertikal umbi.

Perlakuan varietas juga tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi umbi. Varietas  $v_1$  menghasilkan rerata tinggi umbi tertinggi yaitu 3,40 cm, tetapi tidak berbeda nyata dengan varietas  $v_2$  dan  $v_3$ . Kondisi ini mengindikasikan bahwa perbedaan karakter genetik antarvarietas belum berperan dominan dalam menentukan tinggi umbi pada kondisi lingkungan penelitian. Hasil ini sejalan dengan Yufdy (2015), yang menyatakan bahwa ukuran morfologi umbi tidak selalu

menunjukkan perbedaan nyata antarvarietas karena sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan.

**Tabel 5.** Pengaruh tingkat naungan terhadap karakter agronomis berbagai varietas bawang merah (*allium cepa* L.) pada tinggi umbi dataran rendah di Karawang

| Petak Utama |             |
|-------------|-------------|
| Naungan     | Tinggi Umbi |
| $n_0$       | 3,14a       |
| $n_1$       | 3,32a       |
| $n_2$       | 3,41a       |
| Anak Petak  |             |
| Varietas    | Tinggi Umbi |
| $v_1$       | 3,40a       |
| $v_2$       | 3,16a       |
| $v_3$       | 3,31a       |

Sumber: Data primer setelah diolah, (2025)

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada hari pengamatan yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.  $n_0$ = tanpa naungan,  $n_1$ = naungan 40%,  $n_2$ = naungan 65%,  $v_1$ = Bima Brebes,  $v_2$ = Bauji,  $v_3$ = Tajuk

Tinggi umbi berkaitan dengan ketersediaan dan distribusi asimilat selama fase pembesaran umbi. Karena jumlah daun dan kapasitas fotosintesis antarpelakuan relatif seragam, suplai fotosintat yang dialokasikan ke umbi juga tidak berbeda secara nyata. Selain itu, kondisi lingkungan yang relatif homogen antartaraf perlakuan memungkinkan pertumbuhan umbi berlangsung stabil tanpa variasi signifikan (Dewi, 2018).

### Diameter Umbi (mm)

Berdasarkan hasil analisis ragam, perlakuan naungan berpengaruh nyata terhadap diameter umbi bawang merah, sedangkan varietas dan interaksi keduanya



tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan. Hasil uji DMRT taraf 5% menunjukkan bahwa tanpa naungan ( $n_0$ ) menghasilkan diameter umbi terbesar yaitu 17,47 mm dan berbeda nyata dengan naungan 40% ( $n_1$ ) maupun 65% ( $n_2$ ) (Tabel 6). Diameter umbi menurun seiring meningkatnya tingkat naungan, di mana  $n_2$  menghasilkan diameter terkecil sebesar 9,5 mm. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan intensitas naungan berbanding terbalik dengan pembesaran diameter umbi.

**Tabel 6.** Pengaruh tingkat naungan terhadap karakter agronomis berbagai varietas bawang merah (*allium cepa* L.) pada diameter umbi dataran rendah di Karawang

| Petak Utama |               |
|-------------|---------------|
| Naungan     | Diameter Umbi |
| $n_0$       | 17,47c        |
| $n_1$       | 14,72b        |
| $n_2$       | 9,5a          |
| Anak Petak  |               |
| Varietas    | Diameter Umbi |
| $v_1$       | 14,77a        |
| $v_2$       | 12,16a        |
| $v_3$       | 14,75a        |

Sumber: Data primer setelah diolah, (2025)

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada hari pengamatan yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.  $n_0$ = tanpa naungan,  $n_1$ = naungan 40%,  $n_2$ = naungan 65%,  $v_1$ = Bima Brebes,  $v_2$ = Bauji,  $v_3$ = Tajuk

Perlakuan varietas tidak memberikan perbedaan nyata terhadap diameter umbi. Varietas  $v_1$  memiliki rerata diameter terbesar yaitu 14,77 mm, namun tidak berbeda nyata dengan varietas  $v_2$  dan  $v_3$ . Tidak signifikannya pengaruh varietas menunjukkan bahwa karakter genetik

antarvarietas belum memberikan respons yang berbeda dalam kondisi lingkungan penelitian. Diameter umbi sebagai karakter kuantitatif cenderung memiliki variasi yang relatif sempit, sehingga perbedaan genetik tidak tampak jelas apabila tidak didukung oleh faktor lingkungan yang kontras (Alemu *et al.*, 2022).

Pembesaran diameter umbi sangat dipengaruhi oleh ketersediaan fotosintat hasil proses fotosintesis. Pada perlakuan tanpa naungan, intensitas cahaya yang lebih tinggi memungkinkan fotosintesis berlangsung lebih optimal sehingga asimilat yang dialokasikan ke umbi meningkat. Sebaliknya, peningkatan tingkat naungan membatasi penerimaan cahaya dan menurunkan laju fotosintesis, sehingga ketersediaan karbon untuk pembesaran umbi berkurang (Gao *et al.*, 2020).

### Bobot Basah Per Petak (gram)

Interaksi antara tingkat naungan dan varietas juga berpengaruh nyata terhadap bobot basah umbi per petak (Tabel 7). Berdasarkan hasil analisis ragam terhadap bobot basah umbi bawang merah per petak, terdapat interaksi nyata antara perlakuan naungan dan varietas. Hal ini menunjukkan bahwa respons setiap varietas berbeda pada tingkat intensitas cahaya yang berbeda. Hasil uji DMRT taraf 5% memperlihatkan bahwa pada masing-masing varietas, perlakuan tanpa naungan ( $n_0$ ) cenderung menghasilkan bobot basah umbi tertinggi

(Tabel 7). Pada varietas  $v_1$ ,  $n_0$  menghasilkan 6,69 g dan tidak berbeda nyata dengan  $n_1$  dan  $n_2$ . Pada varietas  $v_2$ ,  $n_0$  memberikan hasil tertinggi sebesar 8,30 g dan berbeda nyata dengan  $n_2$ , namun tidak berbeda nyata dengan  $n_1$ . Sementara pada varietas  $v_3$ ,  $n_0$  menghasilkan 7,28 g dan berbeda nyata dengan  $n_1$  dan  $n_2$ .

**Tabel 7.** Interaksi rerata bobot basah per petak (gram) pada berbagai perlakuan naungan dan varietas

| Naungan | Varietas   |            |             |
|---------|------------|------------|-------------|
|         | $v_1$      | $v_2$      | $v_3$       |
| $n_0$   | 6,69a<br>A | 8,30a<br>A | 7,28a<br>A  |
| $n_1$   | 6,36a<br>A | 6,79a<br>A | 5,44ab<br>A |
| $n_2$   | 5,09a<br>A | 2,97b<br>A | 4,10b<br>A  |

Sumber: Data primer setelah diolah, (2025)

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada hari pengamatan yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.  $n_0$ = tanpa naungan,  $n_1$ = naungan 40%,  $n_2$ = naungan 65%,  $v_1$ = Bima Brebes,  $v_2$ = Bauji,  $v_3$ = Tajuk

Perlakuan tanpa naungan ( $n_0$ ) memberikan bobot basah tertinggi dibandingkan naungan 40% ( $n_1$ ) dan 65% ( $n_2$ ). Pada  $n_0$  dan  $n_1$ , varietas  $v_2$  menunjukkan nilai tertinggi masing-masing sebesar 8,30 g dan 6,79 g, sedangkan pada  $n_2$  varietas  $v_1$  menghasilkan bobot tertinggi sebesar 5,09 g. Meskipun terdapat perbedaan nilai rerata, secara umum perbandingan antarvarietas pada tingkat naungan yang sama tidak selalu menunjukkan perbedaan nyata, kecuali pada kombinasi perlakuan tertentu. Hal ini menegaskan adanya respons spesifik

varietas terhadap perubahan intensitas cahaya.

Kondisi tanpa naungan memungkinkan tanaman menerima intensitas cahaya matahari secara optimal sehingga proses fotosintesis berlangsung lebih efisien dan menghasilkan akumulasi fotosintat yang lebih besar. Fotosintat tersebut selanjutnya dialokasikan ke pembentukan dan pembesaran umbi (Gustiar *et al.*, 2024). Varietas  $v_2$  pada kondisi tanpa naungan mampu memanfaatkan intensitas cahaya secara lebih optimal dibandingkan varietas lainnya, sehingga menghasilkan bobot basah umbi tertinggi. Hasil ini sejalan dengan Pulungan *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa peningkatan intensitas cahaya berkolerasi positif dengan laju fotosintesis dan pembentukan biomassa umbi.

### Bobot Kering Per Petak (gr)

Parameter generatif menunjukkan respons yang berbeda dibandingkan parameter vegetatif. Interaksi antara naungan dan varietas berpengaruh nyata terhadap bobot kering umbi. Pola interaksi antara tingkat naungan dan varietas terhadap bobot kering umbi (Tabel 8) menunjukkan kecenderungan yang sejalan dengan parameter bobot basah umbi. Berdasarkan hasil analisis ragam terhadap bobot kering umbi bawang merah per petak, terdapat interaksi antara perlakuan naungan

dan varietas. Namun, hasil uji lanjut DMRT taraf 5% menunjukkan bahwa seluruh kombinasi perlakuan tidak berbeda nyata satu sama lain (Tabel 8). Pada masing-masing varietas ( $v_1$ ,  $v_2$ , dan  $v_3$ ), perlakuan naungan  $n_0$ ,  $n_1$ , dan  $n_2$  tidak menunjukkan perbedaan signifikan terhadap bobot kering umbi. Meskipun demikian, secara numerik perlakuan tanpa naungan ( $n_0$ ) cenderung menghasilkan bobot kering tertinggi pada setiap varietas, yaitu 4,05 g ( $v_1$ ), 4,25 g ( $v_2$ ), dan 3,63 g ( $v_3$ ).

**Tabel 8.** Interaksi rerata bobot kering per petak (gram) pada berbagai perlakuan naungan dan varietas

| Naungan | Varietas |       |       |
|---------|----------|-------|-------|
|         | $v_1$    | $v_2$ | $v_3$ |
| $n_0$   | 4,05a    | 4,25a | 3,63a |
|         | A        | A     | A     |
| $n_1$   | 3,18a    | 3,40a | 3,18a |
|         | A        | A     | A     |
| $n_2$   | 3,22a    | 2,54a | 2,50a |
|         | A        | A     | A     |

Sumber: Data primer setelah diolah, (2025)

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada hari pengamatan yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.  $n_0$ = tanpa naungan,  $n_1$ = naungan 40%,  $n_2$ = naungan 65%,  $v_1$ = Bima Brebes,  $v_2$ = Bauji,  $v_3$ = Tajuk

Pada perlakuan  $n_0$  memberikan rerata bobot kering lebih tinggi dibandingkan  $n_1$  dan  $n_2$  pada seluruh varietas, meskipun perbedaannya tidak signifikan secara statistik. Pada setiap tingkat naungan ( $n_0$ ,  $n_1$ , dan  $n_2$ ), varietas  $v_2$  secara konsisten menunjukkan nilai bobot kering tertinggi masing-masing sebesar 4,25 g, 3,40 g, dan 2,54 g. Pola ini

mengindikasikan adanya kecenderungan penurunan bobot kering seiring meningkatnya intensitas naungan, walaupun secara statistik tidak memberikan perbedaan nyata antarpelakuan.

Pada tingkat naungan tinggi, meskipun pertumbuhan vegetatif meningkat, bobot umbi justru menurun. Hal ini menunjukkan adanya perubahan alokasi fotosintat, dimana hasil fotosintesis lebih banyak digunakan untuk mempertahankan pertumbuhan vegetatif daripada disimpan dalam umbi. Fenomena ini sesuai dengan konsep *source-sink relationship*, di mana keterbatasan cahaya menurunkan kapasitas daun sehingga suplai fotosintat ke ummi menjadi terbatas (Nurhermawati *et al.*, 2023). Temuan ini sejalan dengan Sianipar, (2022), menegaskan bahwa intensitas cahaya yang lebih tinggi memungkinkan fotosintesis berlangsung lebih optimal sehingga meningkatkan akumulasi biomassa dan bahan kering pada umbi bawang merah.

Perbedaan bobot basah dan bobot kering umbi antarperlakuan mencerminkan perbedaan kemampuan tanaman dalam mengalokasikan hasil fotosintesis ke organ penyimpanan (Maulana *et al.*, 2023). Pada kondisi cahaya penuh, laju fotosintesis meningkat sehingga ketersediaan asimilat untuk pembentukan umbi menjadi lebih besar. Sebaliknya, pada kondisi ternaungi keterbatasan energi fotosintesis

menyebabkan penurunan suplai karbon ke umbi (Fitriansa, 2020). Variasi respons antarvarietas menunjukkan bahwa faktor genetik memiliki peran penting dalam menentukan toleransi tanaman terhadap perubahan intensitas cahaya (Yustiningsih, 2019).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

- a. Terdapat interaksi nyata antara tingkat naungan dan varietas terhadap karakter agronomis bawang merah di dataran rendah Kabupaten Karawang. Interaksi tersebut berpengaruh nyata terhadap bobot basah dan bobot kering umbi. Hal ini menunjukkan bahwa respons pertumbuhan dan hasil bawang merah ditentukan oleh beberapa faktor antara lain kondisi iklim mikro akibat pemberian naungan dan kemampuan adaptasi genetik masing-masing varietas.
- b. Tingkat naungan 65% dengan varietas Tajuk memberikan respons tertinggi terhadap parameter tinggi tanaman, sedangkan perlakuan tanpa naungan (0%) dengan varietas Bauji menghasilkan bobot basah dan bobot kering umbi tertinggi. Varietas Bauji menunjukkan performa hasil terbaik pada kondisi intensitas cahaya penuh di dataran rendah Karawang, sehingga dapat direkomendasikan sebagai varietas unggul untuk budidaya bawang merah

tanpa naungan pada kondisi agroekologi serupa.

### Saran

Budidaya bawang merah di dataran rendah Karawang disarankan menggunakan varietas Bauji tanpa naungan untuk hasil umbi optimal, sedangkan varietas Tajuk sesuai pada lahan dataran tinggi untuk pertumbuhan vegetatif lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R., & Santri, I. P. (2025). Produksi bawang merah tumpangsari dengan cabai pada beberapa jarak tanam. *Mesada: Journal of Innovative Research*, 2(2), 993–999. <https://doi.org/10.61253/JQ2Y3R15>
- Adetya, A., & Sidqi, I. F. (2024). Strategi kebijakan untuk mendukung stabilitas harga bawang merah. *Policy Brief Pertanian, Kelautan, dan Biosains Tropika*, 6(3), 1026–1031. <https://doi.org/10.29244/agro-maritim.0603.1026-1031>
- Adinda, N. P. (2022). *Viabilitas dan Vigor Tiga Varietas Bawang Merah (Allium ascalonicum L.) Asal Biji Pada Berbagai Konsentrasi Air Kelapa*. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Afaf, S., Qadir, A., & Maharijaya, A. (2024). Pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) pada berbagai jarak tanam dan dosis pupuk NPKMg: *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 15(2), 62–69. <https://doi.org/10.29244/jhi.15.2.62-69>
- Amalia, A. C., Mubarak, S., & Nuraini, A. (2022). Respons anggrek dendrobium terhadap perbedaan naungan dan aplikasi zat pengatur tumbuh. *Kultivasi*, 21(2), 127–134. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v21i2.35029>

- Alemu, D., Kitila, C., Garedew, W., Jule, L. T., Badassa, B., Nagaprasad, N., Seenivasan, V., Saka, A., & Ramaswamy, K. (2022). Growth, yield, and yield variables of onion (*Allium cepa* L.) varieties as influenced by plantspacing at DambiDollo, Western Ethiopia. *Scientific Reports*, 12(1), 20563-. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-24993-x>
- Ariska, N., Taufiq, T., Putra, I., & Latief, A. (2024). Efektivitas intensitas naungan dan POC air kelapa terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Pertanian Agros*, 26(2), 811–820. <https://doi.org/10.37159/JPA.V26I2.465>
- Badan Pusat Statistik Indonesia. (2024). *Produksi Tanaman Sayuran - Tabel Statistik - Badan Pusat Statistik Indonesia*. (n.d.). Retrieved January 26, 2026, from <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjEjMg==/production-of-vegetables.html>
- Badan Pusat Statistik Indonesia. (2024). *Rata-Rata Konsumsi per Kapita Seminggu Beberapa Macam Bahan Makanan Penting, 2007-2024 - Tabel Statistik - Badan Pusat Statistik Indonesia*. (n.d.). Retrieved January 26, 2026, from <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/1/OTUwIzE=/rata-rata-konsumsi-per-kapita-seminggu-beberapa-macam-bahan-makanan-penting--2007-2022.html>
- Daulay, A.G.R., Zainal, A., Satria, B., & Arnelio, R. (2025). Pengaruh tingkat intensitas cahaya matahari melalui naungan terhadap pertumbuhan bibit gambir (*Uncaria gambir* Roxb) Varietas Cubadak. *Jagur Jurnal Agroteknologi*, 7(2), 74–80. <https://doi.org/10.25077/jagur.7.2.74-80.2025>
- Dewi, M. K. (2018). *Pengaruh Tingkat Naungan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Bayam Merah (Amaranthus tricolor)*. Skripsi. Universitas Brawujaya. Malang.
- Ekawati, R., Lestari, D., & Saputri, H. (2020). The effect of different shading level on growth and plant biomass character of dayak union (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr). *Jurnal Hortikultura Indonesia (JHI)*, 11(3), 221–230. <https://doi.org/10.29244/JHI.11.3.221-230>
- Fitriansa, A. (2020). *Pengaruh Kapur dan Rhizobium Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Kacang Hijau (Vigna radiata L.)*. Skripsi. Universitas Islam Riau.
- Gao, S., Liu, X., Liu, Y., Cao, B., Chen, Z., & Xu, K. (2020). Photosynthetic characteristics and chloroplast ultrastructure of welsh onion (*Allium fistulosum* L.) grown under different LED wavelengths. *BMC Plant Biology*, 20(1), 78. <https://doi.org/10.1186/S12870-020-2282-0>
- Gedam, P. A., Shirsat, D. V., Arunachalam, T., Ghosh, S., Gawande, S. J., Mahajan, V., Gupta, A. J., & Singh, M. (2022). Screening of onion (*Allium cepa* L.) genotypes for waterlogging tolerance. *Frontiers in Plant Science*, 12, 727262. <https://doi.org/10.3389/FPLS.2021.727262/BIBTEX>
- Gustiar, F., Ria, R. P., Marlina, M., Dedik, B., Anggraini, Y. (2024). Pengaruh naungan berlebih pada pertumbuhan dan hasil varietas kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir). *Agrikultura*, 35(3), 426–434. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v35i3.55563>
- Harahap, A. S., Luta, D. A., Sri, D., & Sitepu, M. B. (2022). Karakteristik agronomi beberapa varietas bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dataran rendah. *Proseding*, 287–296. <http://www.journal.uniba.ac.id/index.php/PSD/article/view/372>
- Izdiha, F. V., & Herlina, N. D. (2025). Kajian tingkat naungan paranet dan jumlah pemberian air terhadap lingkungan mikro, pertumbuhan, dan hasil tanaman bawang daun (*Allium fistulosum* L.) di dataran menengah. *Plantropica: Journal of Agricultural Science*, 10(2), 160–169. <https://doi.org/10.21776/>
- Karo, B. (2020). Observasi dan adaptasi 10 varietas bawang merah (*Allium cepa*) di berastagi dataran tinggi basah. *Jurnal*

- Agroteknosains*, 4(2), 1–9.  
<https://doi.org/10.36764/JA.V4I2.379>
- Maghfiratika, M., Suriyanti, S., & Haris, A. (2023). Pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas tajuk pada berbagai dosis pupuk kandang ayam dan dosis KNO<sub>3</sub>. *AGrotekMAS Jurnal Indonesia: Jurnal Ilmu Peranian*, 4(3), 309–316.  
<https://doi.org/10.33096/AGROTEKMA.S.V4I3.399>
- Maulana, Y. R., Purnawanto, A. M., & Budi, P. G. (2023). Pengaruh bobot bibit dan perbedaan dosis pupuk nitrogen pada umur yang sama terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences*, 5, 135–142.  
<https://doi.org/10.30595/pspfs.v5i.714>
- Maulana, F., Azizah, E., & Supriadi, D. R. (2024). Pengaruh beberapa varietas bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap berbagai konsentrasi BAP (*Benzyl Amino Purine*) di dataran rendah Kabupaten Karawang. *Jurnal Agrotech*, 14(2), 70–75.  
<https://doi.org/10.31970/AGROTECH.V14I2.171>
- Nurhermawati, R., Supena, N., & Arif, M. (2023). Partisi asimilat pada buah kelapa sawit dan kaitannya dengan kapasitas source dan sink. *Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 28(3), 132–145.  
<https://doi.org/10.22302/iopri.war.warta.v28i3.121>
- Prathama, M., Santosa, E., & Dinurrohman Susila, A. (2025). Efektivitas dan efisiensi mulsa polyethylene terhadap produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) di Lahan Kering. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 16(1), 9–16.  
<https://doi.org/10.29244/jhi.16.1.9-16>
- Pulungan, A. S., Lahay, R. R., & Purba, E. (2018). Pengaruh waktu pemberian dan konsentrasi paklobutrazol terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.). *Jurnal Agroteknologi*, 6(1), 1–6.  
<https://doi.org/10.32734/JA.V6I1.2516>
- Rosmiati, R., Dasipah, E., Permana, N. S., & Permana, N. S. (2024). Analisis tingkat elastisitas dan faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan komoditas bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) di Kota Bandung (Suatu kasus pada konsumen bawang merah di Pasar Induk Caringin). *OrchidAgri*, 4(2), 32–45.  
<https://doi.org/10.35138/ORCHIDAGRI.V4I2.815>
- Sartika, D. (2023). *Pengaruh Trichokompos dan Waktu Tanam Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Bawang Merah (Allium ascalonicum L.) dan Terung Ungu (Solanum melongena L.) Secara Tumpang Sari*. Skripsi. Universitas Islam Riau.
- Shalihah, W. D., Subardja, V. O., & Agustini, R. Y. (2024). Pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) pada tanah ultisol akibat kombinasi pupuk hayati, pupuk organik cair dan NPK. *Jurnal Agrotech*, 14(1), 35–42.  
<https://doi.org/10.31970/AGROTECH.V14I1.159>
- Sianipar, V. N. (2022). *Respons pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (Allium ascalonicum L.) terhadap limbah solid (CPO) serta pupuk NPK organik*. Tesis. Universitas Islam Riau.
- Widia, W., Balaningrum, R. I. F., Wahyuni, S., Utami, K. J., & Saksono, H. (2024). Pengembangan bisnis sektor pertanian melalui pemanfaatan data produksi bawang merah di Provinsi Nusa Tenggara Barat. *ALETHEIA: Jurnal Sosial & Humaniora, Inovasi, Ekonomi, dan Edukasi*, 1(1), 31–39.  
<https://doi.org/10.63892/aletheia.1.2024.31-39>
- Yufdy, P. (2015). Efektivitas pengelolaan pupuk organik, NPK, dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. *Jurnal Hortikultura*, 25(3), 208–221.  
<https://doi.org/10.21082/JHORT.V25N3.2015.P208-221>
- Yustiningsih, M. (2019). Intensitas cahaya dan efisiensi fotosintesis pada tanaman

naungan dan tanaman terpapar cahaya langsung. *Bio-Edu: Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(2), 44–49.  
<https://doi.org/10.32938/JBE.V4I2.385>

Zebua, H. P., Halawa, H. J., Hulu, S. A. K.,  
Zebua, S. N., Mendrofa, P. Z. (2026).

Pengaruh naungan terhadap aktivitas fotosintesis dan hasil produksi tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Ilmu Agroteknologi Indonesia*, 2(1), 33–38.