

## **Jenis Pupuk Organik dan ZPT Alami Terhadap Pembungaan Bawang Merah Kultivar Bima Brebes**

### ***Type of Organic Fertilizer and Natural Growth Regulators on Shallots Flowering (Allium cepa L. var. Aggregatum Group) Bima Brebes Cultivar***

Wisnu Prasetyo Aji<sup>1</sup>, Eddy Triharyanto<sup>2</sup>, Djoko Purnomo<sup>3</sup>, Supriyono<sup>4</sup>

<sup>1-4</sup>Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Sebelas Maret University, Surakarta, Indonesia

\*Email Penulis untuk korespondensi : wisnu\_prasetyo31@student.uns.ac.id

#### **ABSTRAK**

Bawang merah untuk menghasilkan True Seed Shallot (TSS) memerlukan upaya antara lain penambahan hara organik dan zat pengatur tumbuh (ZPT). Unsur hara berupa pupuk organik dan ZPT alami perlu pertimbangan dosis dan konsentrasi untuk memperoleh hasil optimal terutama pembungaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh jenis pupuk organik dan ZPT alami yang dapat meningkatkan pembungaan bawang merah. Penelitian berupa percobaan di lahan budidaya berupa dataran rendah (dengan jenis tanah grumusol dilaksanakan pada bulan April-Agustus 2023). Rancangan percobaan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang terdiri dari dua faktor dengan tiga ulangan. Faktor pertama yaitu jenis pupuk (tanpa pupuk, pupuk kascing, dan pupuk organik cair urine kelinci). Faktor kedua yaitu jenis ZPT alami (Tanpa ZPT, ekstrak tauge, dan air kelapa). Peubah yang diamati yaitu umur berbunga, jumlah bunga per tangkai, jumlah bunga per 0,75 m<sup>2</sup>, jumlah tangkai bunga per rumpun, jumlah biji per 0,75 m<sup>2</sup>, jumlah biji per rumpun, jumlah biji per 0,75m<sup>2</sup>, bobot biji per rumpun, bobot biji per 0,75 m<sup>2</sup>, bobot umbi berbunga, bobot umbi tak berbunga, bobot bunga per rumpun, bobot bunga per 0,75 m<sup>2</sup>. Data dianalisis ragam dengan uji F taraf kepercayaan 95% dilanjutkan dengan DMRT taraf kepercayaan 95% untuk membandingkan respon antar perlakuan, dan menggunakan korelasi untuk menguji hubungan antar variabel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bawang merah bima brebes menghasilkan tangkai bunga sebanyak 2 tangkai per 0,75 m<sup>2</sup> (25 tanaman) pada umur 33 Hari Setelah Tanam. Setiap tangkai menghasilkan 163-301 biji, seberat 0,78-1,77 g. Semua perlakuan (pupuk dan ZPT) tidak mempengaruhi pembungaan.

Kata kunci : air kelapa, Amaryllidaceae, ekstrak tauge, Grumusol, tangkai bunga

#### **ABSTRACT**

*Shallots to produce True Seed Shallot (TSS) require efforts including the addition of organic nutrients and plant growth regulators (PGR). Nutrients in the form of organic fertilizers and natural PGR need consideration of dosage and concentration to obtain optimal results, especially flowering. This study aims to identify the effect of the type of organic fertilizer and natural PGR that can increase shallot flowering. Research in the form of experiments on cultivated land in the form of lowlands (with grumusol soil type) was carried out in April-August 2023. The experimental design was a Complete Randomized Block Design (CRBD) consisting of two factors with three replications. The first factor was the type of fertilizer (no*

fertilizer, landfill fertilizer, and rabbit urine liquid organic fertilizer). The second factor is the type of natural PGR (without PGR, bean sprout extract, and coconut water). The observed variables were flowering age, number of flowers per stalk, number of flowers per 0.75 m<sup>2</sup>, number of flower stalks per clump, number of seeds per 0.75 m<sup>2</sup>, number of seeds per clump, number of seeds per 0.75 m<sup>2</sup>, seed weight per clump, seed weight per 0.75 m<sup>2</sup>, flowering bulb weight, non-flowering bulb weight, flower weight per clump, flower weight per 0.75 m<sup>2</sup>. Data were analyzed by F test at 95% confidence level followed by DMRT at 95% confidence level to compare responses between treatments, and using correlation to test the relationship between variables. The results showed that Bima Brebes shallots produced 2 flower stalks per 0.75 m<sup>2</sup> (25 plants) at the age of 33 Day After Planting. Each stalk produced 163-301 seeds, weighing 0.78-1.77 g. All treatments (fertilizer and PGR) did not affect flowering.

Keywords: coconut water, Amaryllidaceae, bean sprout extract, Grumusol, flower stalks

## Pendahuluan

Bawang merah (*Allium cepa* L. Aggregatum Group) termasuk ke dalam salah satu komoditas bernilai ekonomi tinggi dan sering diekspor ke berbagai negara. Bawang merah sebagai komoditas ekonomi tinggi namun hasil masih di bawah optimum. Produksi bawang merah di Indonesia mengalami penurunan dari 12,1 pada tahun 2021 menjadi 10,75 ton/ha pada tahun 2022 (Badan Pusat Statistik, 2022). Produksi bawang merah turun karena penggunaan bahan tanam terus menerus berasal dari umbi konsumsi sehingga dapat terinfeksi virus. Beberapa virus tersebut adalah *Onion yellow dwarf virus* (OYDV), *Shallot yellow stripe virus* (SYSV), dan *Leek yellow stripe virus* (LYSV) berkisar antara 53-93% (Triharyanto, 2018).

Salah satu upaya untuk menggantikan bahan tanam umbi konsumsi adalah dengan menggunakan biji (*seed*), sehingga disebut sebagai *true shallot seed* (TSS). Penggunaan TSS memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan penggunaan bahan tanam umbi, antara lain kebutuhan hanya 3-4 kg/ha, dan menghasilkan tanaman yang lebih sehat (bebas patogen) sehingga umbi menjadi lebih berkualitas (Prakoso, 2021).

Biji bawang merah berasal dari pembungaan, dan tidak semua bawang merah menghasilkan biji, sehingga diperlukan upaya pembentukan bunga. Penambahan pupuk organik dan zat pengatur tumbuh alami merupakan salah satu cara untuk menstabilkan produksi bawang merah dan mempercepat pertumbuhan. Pupuk organik dapat berasal dari kascing atau vermikompos yang berasal dari kotoran hewan dan dedaunan, seresah, serta sisa tanaman. Vermikompos salah satu jenis pupuk organik hasil proses pencernaan dalam tubuh cacing, berupa kotoran yang telah terfermentasi. Cacing *Eudrilus eugeniae* digunakan dalam penyediaan vermikompos karena berkembang lebih cepat dan memiliki nafsu makan besar (Hazra, 2018).

Pemberian pupuk kascing berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan pembungaan dan hasil tertinggi dengan pupuk kascing 25 ton/ha pada bawang merah (Ansyar, 2017). Pupuk lain yang dapat meningkatkan pertumbuhan adalah pupuk urin kelinci, meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman tomat (Sembiring, 2017). Kandungan unsur hara urin kelinci sangat tinggi: N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan K<sub>2</sub>O masing-masing 4, 2,8 dan 1,2%, relatif lebih tinggi daripada kandungan unsur hara urin sapi. Urin kelinci dosis 100 ml/l berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi dan pembungaan bawang merah (Viqri, 2021).

Penambahan ZPT, senyawa organik bukan nutrisi yang aktif dalam pertumbuhan secara biokimia, fisiologis dan morfologis (Tanjung, 2021). Pemberian ZPT mampu meningkatkan pertumbuhan dan mempercepat pembungaan, mengatur percepatan pertumbuhan jaringan dan mengintegrasikan bagian-bagian tersebut.

Informasi melalui penelitian penggunaan ZPT ekstrak tauge dan air kelapa untuk pembungaan bawang merah masih terbatas, demikian pula informasi bila ZPT tersebut dikombinasikan dengan vermikompos dan urin kelinci. Berdasarkan informasi penggunaan vermikompos pada pembungaan bawang merah dan ZPT pada pembungaan pada tanaman secara umum, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis pupuk organik dan zat pengatur tumbuh alami yang dapat meningkatkan pembungaan bawang merah

### **Metodologi**

Penelitian berupa percobaan dilaksanakan di dataran rendah (119 meter diatas permukaan laut) dengan tanah grumusol di titik koordinat 7°32'57.2"S 110°52'09.2"E pada bulan April-Agustus 2023. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 2 faktor dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah pupuk organik (tanpa pupuk, pupuk kascing, pupuk organik cair kelinci). Faktor kedua adalah ZPT alami (tanpa ZPT, ekstrak tauge, dan air kelapa).

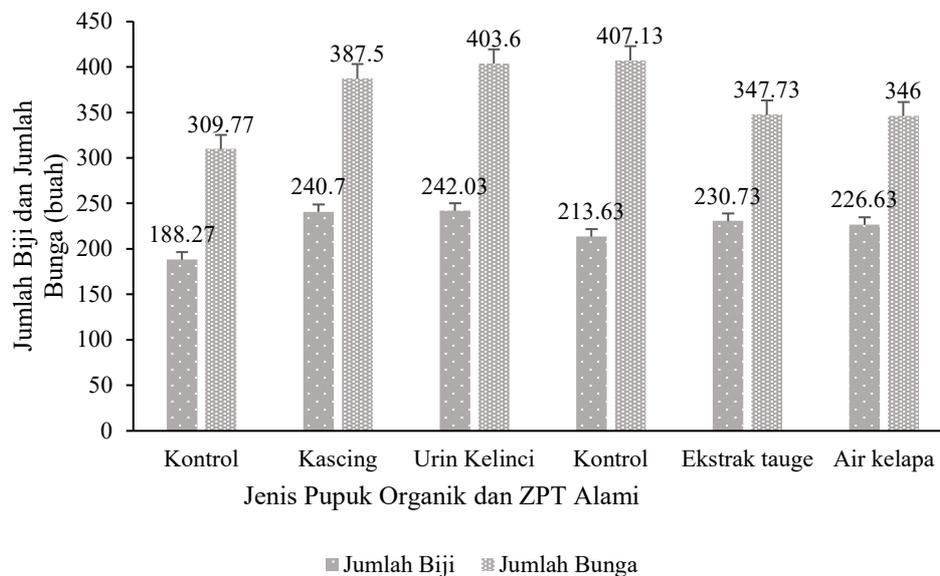
Persiapan lahan dilakukan dengan membersihkan gulma dan memberikan pupuk dasar (kandang sapi, NPK, dan KCl). Penanaman menggunakan jarak tanam 20 x 15 cm dengan 1 umbi bawang merah setiap lubang tanam. Penyulaman dilakukan jika terdapat tanaman yang tidak tumbuh, dan digantikan oleh tanaman cadangan. Pengairan dilakukan dengan sistem menggenangi parit pada pagi hari dan mengeringkan parit saat sore hari agar kelembapan tidak terlalu tinggi. Pengendalian gulma dan opt dilakukan secara mekanik dan kimiawi. Panen untuk bunga dilakukan dengan cara mengambil seluruh tanaman dan untuk merontokkan biji dengan dipukul ke tanah agar biji dan bunga terpisah. Pada saat 107 Hari Setelah Tanam (HST) ketika kapsul berwarna kuning, tangkai berwarna hijau agak kuning dan cangkang kapsul sudah membuka.

Variabel yang diamati berupa peubah pembungaan seperti umur berbunga, persentase berbunga, jumlah bunga per tangkai, jumlah bunga, jumlah tangkai bunga per rumpun, jumlah tangkai bunga, jumlah biji per rumpun, jumlah biji, bobot biji per rumpun, bobot biji, bobot bunga per rumpun, dan bobot bunga, serta peubah hasil umbi meliputi bobot umbi berbunga, dan bobot umbi tak berbunga. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam dengan taraf signifikansi 95%. Apabila terdapat beda nyata dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf signifikansi 95% dan uji korelasi.

## Hasil dan Pembahasan

### Komponen pembungaan bawang merah

Jenis pupuk organik dan ZPT alami tidak berpengaruh nyata terhadap pembungaan dan hasil umbi bawang merah, serta tidak terdapat interaksi yang signifikan antar kedua perlakuan (Gambar 1 dan Gambar 2).



Gambar 1. Pengaruh jenis pupuk organik dan jenis ZPT alami terhadap jumlah biji dan jumlah bunga bawang merah

Jumlah bunga masih dibawah rata-rata deskripsi varietas. Bima brebes dapat memiliki bunga per 0,75 meter mencapai 360-800 buah, sedangkan hasil percobaan berkisar 188-242 buah. Pemberian ZPT alami masih belum berpengaruh terhadap jumlah bunga karena kandungan giberelin sangat rendah. Kebutuhan yang dibutuhkan bawang merah untuk melakukan inisiasi pembungaan adalah 100 ppm (Ramadhanti, 2023). Kandungan giberelin dalam ekstrak tauge hanya 39,94 ppm, dan pada air kelapa hanya 0,46 ppm, konsentrasi yang rendah tersebut sulit untuk membantu tanaman dalam menginisiasi pembungaan (Rochmah, 2021). Sitokinin juga berperan penting dalam pembelahan sel yang dapat

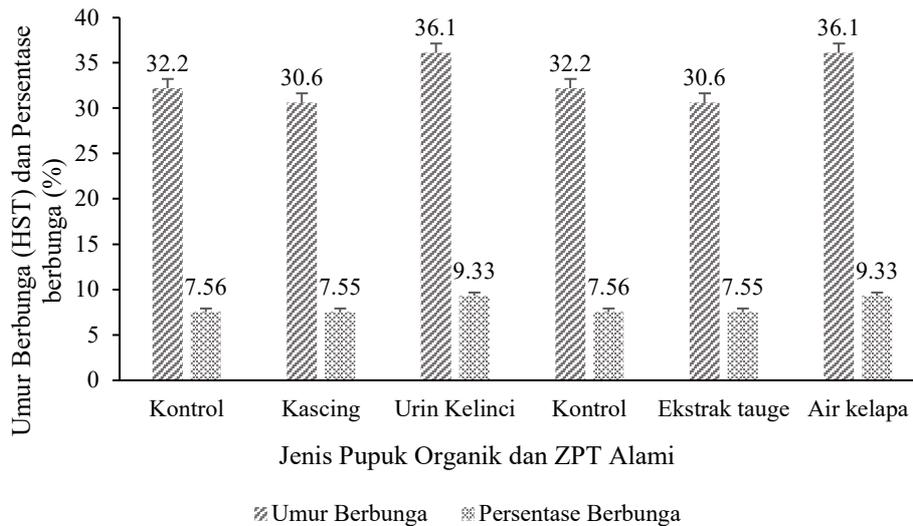
menginisiasi pembungaan dan pembentukan bunga (Saidah et al. 2020). Cahaya matahari juga membantu pembungaan, Asia Tenggara khususnya Indonesia termasuk kedalam hari pendek dengan paparan 10 jam perhari, dapat memperlambat inisiasi pembungaan bawang merah (Fairuzia, 2022).

Jumlah bunga berkorelasi sangat kuat dengan jumlah biji ( $r=0,846$ ), bobot biji ( $r=0,923$ ), dan bobot bunga ( $r=0,852$ ). Bobot biji dipengaruhi jumlah bunga karena biji berasal dari bunga yang berhasil menyerbuk, sehingga banyaknya bunga mempengaruhi banyaknya biji serta bobotnya. Pembentukan biji bawang merah akan meningkatkan jumlah biji yang akan dihasilkan. Pembentukan biji dipengaruhi oleh suhu dan genetik. Suhu mempengaruhi transisi dari fase vegetatif ke reproduktif yang umumnya disebut suhu kritis untuk pembungaan dan pembentukan biji bawang merah. Gen juga memiliki pengaruh besar terhadap semua proses pembungaan bawang merah karena gen menentukan karakteristik genetik dari tanaman tersebut (Rasul et al. 2011)..

Biji bawang merah dipengaruhi oleh keberhasilan dalam pembungaan, biji bawang merah pada hasil hanya berkisar 309-407 biji. Hasil percobaan dengan menggunakan pupuk organik cair dan kascing masih belum berhasil dalam meningkatkan pembungaan, sehingga sulit menghasilkan biji. Hal itu karena nutrisi dalam pupuk organik perlu dirombak oleh mikroorganisme dalam tanah sebelum dapat diserap oleh tanaman, meskipun pupuk organik kaya akan nutrisi tidak dapat diserap langsung oleh tanaman. Hal tersebut menyebabkan proses penyerapan nutrisi terganggu dan menyebabkan tanaman tidak berbunga (Wanimbo, 2020).

Jumlah biji berkorelasi sangat kuat dengan bobot biji ( $r=0,917$ ) dan bobot bunga ( $r=0,862$ ). Jumlah biji tidak berkorelasi kuat dengan jumlah bunga, karena setiap bunga tidak menghasilkan biji. Peningkatan pembungaan tidak selalui diikuti dengan produksi biji yang tinggi. Hal tersebut dikarenakan tidak semua bunga mengalami penyerbukan. Bunga yang hampa disebabkan terbatasnya jumlah serbuk sari yang menempel pada permukaan kepala putik, sehingga jumlah biji yang berkembang dalam satu kapsul terbatas. Pembentukan kapsul dan biji yang rendah dapat disebabkan karena waktu penyerbukan yang tidak tepat antara serbuk sari yang matang dengan stigma yang reseptif (Rosliani et al. 2012). Bobot bunga dipengaruhi oleh jumlah biji karena biji yang terdapat dalam bunga akan membuat bobot bunga semakin berat. Bunga akan membungkus biji dan berjumlah 2-3 butir. Bunga akan memiliki tiga ruangan yang masing-masing mempunyai bakal biji. Biji berbentuk pipih, biji muda berwarna bening atau putih, tetapi setelah masak akan berubah menjadi hitam (Brewster, 2008).

Inisiasi pembungaan sangat berpengaruh besar terhadap jumlah biji yang dihasilkan. Kuncup bunga yang terbentuk kemudian akan melakukan penyerbukan. Bunga yang berhasil dalam penyerbukannya akan berkembang dan menghasilkan biji, sedangkan penyerbukan yang gagal akan menyebabkan bunga menjadi kering dan gugur, sehingga semakin banyak bunga yang gagal dalam penyerbukan maka biji yang dihasilkan juga semakin sedikit (Triharyanto, 2018). Bunga yang semakin banyak berhasil dalam proses penyerbukan akan semakin banyak jumlah biji yang akan dihasilkan (Kurniasih, 2022).



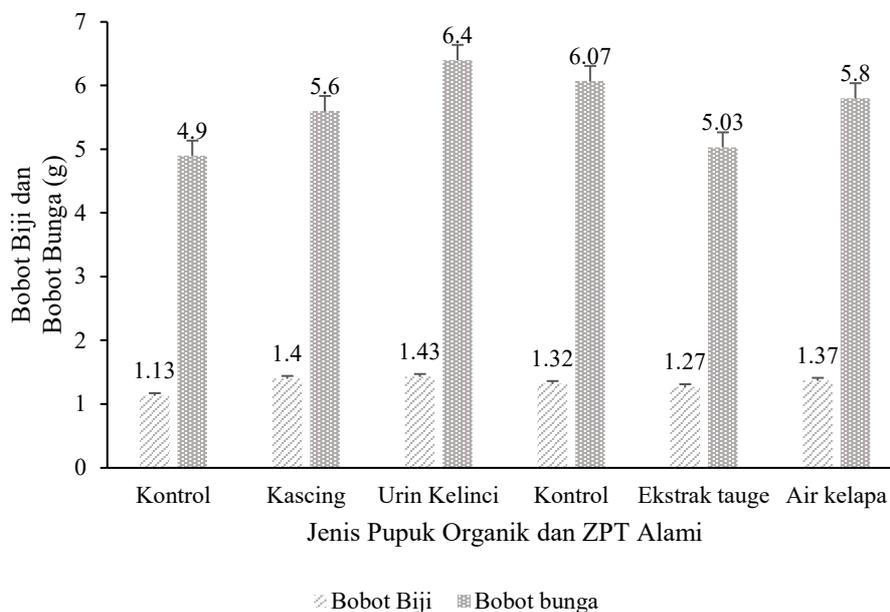
Gambar 2. Pengaruh jenis pupuk organik dan jenis ZPT alami terhadap umur dan persentase berbunga bawang merah

Bawang merah berbunga pada 31-36 HST, lebih cepat daripada deskripsi varietas bima brebes (50 HST). Hal ini dapat terjadi karena terdapat pengaruh lingkungan yang lebih kuat daripada perlakuan, yaitu suhu. Suhu saat percobaan mencapai  $>25^{\circ}\text{C}$ . Suhu yang tinggi dapat memicu percepatan dalam inisiasi, dikarenakan oleh fluktuasi suhu. Fluktuasi suhu dapat menyebabkan meiosis terganggu pada kuncup yang sedang berkembang sehingga mengakibatkan penurunan fertilitas biji. Selisih suhu maksimum pada siang hari dan suhu minimum pada malam hari akan mempengaruhi proses pembungaan bawang merah. Selisih suhu yang besar dapat mempercepat pembungaan. Suhu yang tinggi juga menyebabkan kelembapan menjadi rendah sehingga menghambat untuk inisiasi pembungaan (Pramukyana, 2018).

Umur berbunga menunjukkan hasil tidak signifikan karena inisiasi pembungaan dibantu oleh hormon giberelin yang dapat memanipulasi kondisi fisiologis untuk berbunga (Gambar 2). Bawang merah secara alami memiliki hormon auksin dan giberelin masing-masing 156,01 dan 230,67 ppm, sehingga penambahan ZPT alami dengan konsentrasi dan

dosis yang rendah tidak berpengaruh terhadap umur berbunga bawang merah (Liana, 2022). Bima brebes lebih cepat berbunga dibandingkan deskripsi varietas karena dibantu dengan lingkungan karena lebih adaptif, sehingga faktor genetik memainkan peran penting dalam menentukan kemampuan bawang merah untuk mengalami pembungaan dan menghasilkan biji (Rahmawati et al. 2024).

Bawang merah pada hasil percobaan memiliki persentase berbunga yang sangat rendah yaitu dibawah 25%, yaitu hanya 7,56-9,33%. Persentase bawang merah yang bagus yaitu 50% dan sangat dipengaruhi oleh zat pengatur tumbuh, terutama sitokinin. Pemberian sitokinin berupa BAP dapat meningkatkan persentase berbunga, karena BAP berperan dalam meningkatkan pembelahan sel yang dapat menginisiasi pembungaan dan pembentukan bunga (Saidah et al 2020). Pemberian air kelapa dan ekstrak tauge tidak dapat meningkatkan pembungaan karena konsentrasi giberelin dan sitokinin yang terdapat pada ZPT alami tersebut sangat rendah. Air kelapa mengandung hormon sitokinin dan auksin 0,0017% dan 0,0039% dan pada ekstrak tauge memiliki kandungan sitokinin sebanyak 96,26 ppm (Rosniawaty, 2018).



Gambar 3. Pengaruh jenis pupuk organik dan jenis ZPT alami terhadap bobot biji dan bobot bunga bawang merah

### Komponen hasil bawang merah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bobot biji tidak memberikan hasil yang signifikan. Bawang merah membutuhkan hormon untuk memproduksi biji, yaitu hormon giberelin (Gambar 2). Penambahan ZPT alami dapat menambah hormon giberelin, karena pada kecambah kacang hijau (tauge) mengandung konsentrasi tinggi hormon jenis auksin yang dapat

mendukung pemanjangan sel. Air kelapa memiliki hormon untuk pertumbuhan dan perkembangan yaitu sitokinin, auksin, dan giberelin sebanyak 6; 0,07; dan 0,03 ppm. (Marfirani et al. 2014; Mudaningrat, 2021). Penambahan ZPT masih belum mampu untuk meningkatkan bobot biji. Hal tersebut dikarenakan asam giberelat yang terkandung dalam giberelin pada air kelapa dan ekstrak tauge sangat sedikit, sehingga tidak dapat meningkatkan bobot biji. Asam giberelat yang terkandung dalam giberellin memang berperan dalam pembentukan biji, tetapi faktor lain seperti nutrisi, kondisi lingkungan, dan genetika tanaman juga memainkan peran penting. Salah satunya adalah intensitas cahaya, intensitas cahaya yang tinggi dapat mengakibatkan tanaman bawang merah berbunga lebih cepat dan meningkatkan kemampuan tanaman membentuk biji. Intensitas cahaya yang terlalu tinggi dapat menyebabkan tanaman bawang merah menjadi lebih susah, yang dapat mengurangi kualitas biji. Bawang merah tidak tahan kekeringan atau suhu yang tinggi karena akarnya yang pendek, sedangkan selama pertumbuhan dan masa pembungaan dibutuhkan air yang cukup banyak dan kelembapan yang tinggi, sehingga hasil pada lahan percobaan kurang optimal akibat tidak sesuai dengan syarat tumbuh bawang merah (Masruhing, 2014).

Bobot biji per 0,75 m<sup>2</sup> berkorelasi sangat kuat dengan bobot bunga per 0,75m<sup>2</sup> ( $r=0,905$ ), dan persentase berbunga per 0,75 m<sup>2</sup> ( $r=0,839$ ). Bunga dan produksi biji bawang merah terkait satu sama lain, karena bunga merupakan bagian dari tanaman yang akan menjadi biji. Berbagai faktor, seperti varietas, perlakuan, kondisi lingkungan, dan metode produksi, memengaruhi kemampuan tanaman bawang merah untuk menghasilkan biji berbunga. Bawang merah untuk memproduksi biji TSS sangat tergantung pada persentase pembungaan, persentase jumlah tanaman berbunga menjadi biji, polinator, dan lingkungan yang mendukung perkembangan biji (Putrasamedja, 2010).

Bobot bunga per 0,75 m<sup>2</sup> belum menunjukkan hasil yang signifikan karena Lingkungan dan faktor genetik juga berpengaruh terhadap proses pembungaan pada bawang merah. Pembungaan bawang merah memerlukan fotoperiodisitas yang panjang yaitu lebih dari 12 jam, dan temperatur yang rendah, karena suhu dan cahaya diperlukan untuk pembesaran sel dan aktivitas sel yang masih aktif membelah pada bagian bunga (Khokhar et al. 2007) Genetika tanaman mempengaruhi kemampuan tanaman untuk berbunga dan menghasilkan biji. Kondisi iklim di Indonesia membuat sulit berbunga, beberapa varietas bawang merah telah mampu beradaptasi. Bawang merah dapat berbunga, meskipun persentasenya masih rendah (Hantari, 2020). Varietas bima salah satu varietas yang dapat berbunga namun menghasilkan bunga yang sedikit. Varietas bima brebes merupakan salah satu varietas yang sukar berbunga secara alami pada dataran rendah, namun pada dataran tinggi varietas bima dapat menghasilkan

jumlah yang lebih tinggi (Satjadipura, 1990). Bobot bunga berkorelasi sangat kuat dengan persentase berbunga ( $r=0,890$ ), karena jika persentase berbunga tinggi, maka akan menghasilkan bobot bunga yang lebih besar.

## **Kesimpulan dan Saran**

### **Kesimpulan**

Pupuk organik dan ZPT alami tidak berinteraksi meningkatkan pembungaan dan hasil bawang merah. Kedua yaitu aplikasi beberapa jenis pupuk organik yang dicobakan belum mampu meningkatkan pembungaan dan hasil bawang merah. Ketiga yaitu aplikasi beberapa jenis ZPT alami yang dicobakan belum mampu meningkatkan pembungaan dan hasil bawang merah.

### **Saran**

Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan ekstrak tauge dan air kelapa dengan konsentrasi yang lebih tinggi yaitu 100%, serta menggunakan pupuk organik kotoran kelelawar yang memiliki kandungan unsur hara yang lebih tinggi untuk meningkatkan pembungaan bawang merah kultivar Bima Brebes.

### **Ucapan Terimakasih**

Terimakasih kepada Prof. Dr. Ir. Eddy Triharyanto, M.P. dalam membantu dan memberikan fasilitas selama penelitian berlangsung. Terimakasih kepada bapak Sutarmin, S.E., M.M. yang telah memberikan dana untuk mengikuti publikasi ini.

### **Daftar Pustaka**

- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2022. Distribusi perdagangan komoditas bawang merah Indonesia. Jakarta.
- Ansyar IA, Silvina F, Murniati. 2017. Pengaruh pupuk kascing dan mikoriza terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). J JOM Faperta 4(1) : 1-13.
- Brewster JL. 2008. Onions and other vegetable alliums. J CABI. 15(2): 27-49. <http://dx.doi.org/10.1079/9781845933999.0000>
- Fairuzia F, Sobir, Maharijaya A, et al. 2022. Longday photoperiod accelerates flowering in Indonesian non-flowering shallot variety. J AGRIVITA 44(2): 216-224.
- Firmanto B. 2011. Praktis bertanam bawang merah secara organik. Bandung (ID): Penerbit Angkasa.
- Harwati CHT. 2008. Pengaruh suhu dan panjang penyinaran terhadap umbi kentang (*Solanum tuberosum*, ssp.). J INNOFARM 7(1): 11-18.
- Hazra F, Dianisa N, Widyastuti R. 2018. Kualitas dan produksi vermikompos menggunakan cacing African Night Crawler (*Eudrilus eugeniae*). J Tanaman Lingkungan 20(2): 77-81. <https://doi.org/10.29244/jitl.20.2.77-81>
- Kurniasih R, Huda ANM, Ramdan EP, et al. 2022. pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium cepa* L.) pada kombinasi media tanam yang berbeda. J Pertanian Persisi 6(2): 122-131.

- Liana NFM, Anwar S, Kusmiyati F. 2022. Pengaruh hormon alami dan lama perendaman benih cabai merah (*Capsicum annum* L.) kedaluwarsa terhadap perkecambahan, pertumbuhan, dan produksinya. *J Ilmiah Pertanian* 9(3): 155-164.
- Marfirani M, Rahayu YS, Ratnasari E. 2014. Pengaruh pemberian berbagai konsentrasi filtrat umbi bawang merah dan Rootone F terhadap pertumbuhan stek melati “Rato ebu”. *J Lentera Bio* 3(1); 73-76.
- Masruhing B, Waris I, Hersal. 2014. Pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium cepa* L.) pada jenis mulsa yang berbeda. *J Agrominanaia* 3(2): 1-7.
- Mudaningrat A, Nada S. 2021. Pengaruh konsentrasi zat pengatur tumbuh dalam kandungan air kelapa terhadap pertumbuhan tanaman jahe (*Zingiber officinale*) dan tanaman kencur (*Kaempferia galanga* L.). *Prosiding Semnas ke-9 Tahun 2021* p1-9.
- Prakoso T, Alpendari H. 2021. Potensi penggunaan bahan tanam bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) Melalui Teknik Penanaman TSS (*True Shallot Seed*). *J Agrisintech* 2(2): 59-67.
- Pramukyana L, Kendarini N, Respatijarti. 2018. Respon pemberian konsentrasi GA3 terhadap pembungaan dua varietas bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *J Produksi Tanaman* 6(7) : 1433-1441.
- Putrasamedja S. 2010. Perbaikan varietas bawang merah (*Allium ascallonicum* L.) melalui persilangan. *J AGRITECH* 12(1): 1-10.
- Rahmawati, Syamun E, Riadi M. 2024. Effect of GA3 as a priming agent on the growth of shallot (*Allium ascaloncium* L.) seedling. *Australian J Crop Sci* 18(3): 125-129.
- Ramadhanti R, Marliah A, Hayati R. Respon Konsentrasi Giberelin dan Dosis Biochar terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *J Ilmiah Mahasiswa Pertanian* 8(4): 54-62.
- Rasul G, Chaudary QZ, Mahmood A, et al. 2011. Effect of temperature rise on crop growth and productivity. *J Meteorol* 8(15): 53-62
- Rochmah S, Rahayu ES. 2021. Peranan Jenis Media, Sumber Hormon Alami dan Teknik Induksi Akar Planlet dalam Aklimatisasi Pule Pandak. *J Life Science* 10(2): 140-149.
- Roslani R, Palupi ER, Hilman Y. 2012. Penggunaan benzilaminopurine (BA) dan boron untuk meningkatkan produksi dan mutu benih TSS bawang merah (*Allium cepa* var. *ascalonicum*) di dataran tinggi. *J Hortikultura* 22(3): 242-250.
- Rosniawaty S, Anjarsari IRD, Sudirja R. 2018. Aplikasi sitokinin untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman teh di dataran rendah. *J of Industrial Beverage Crops* 5(1): 31–38.
- Saidah, Wahyuni AN, Muchtar, et al. 2020. The growth and yield performance of true shallot seed production in Central Sulawesi, Indonesia. *Asian J Agric* 4(1): 18-22.
- Satjadipura S. 1990. Pengaruh vernalisasi terhadap pembungaan bawang merah. *J Buletin Panel Hortikultura* 18(2):61-70.
- Sembiring MY, Setyobudi L, Sugito Y. 2017. Pengaruh dosis pupuk urin kelinci terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas tomat *J Produksi Tanaman* 5(1): 132-139. <https://doi.org/10.29244/jitl.20.2.77-81>
- Tanjung TY, Darmansyah. 2021. Pengaruh penggunaan ZPT alami dan buatan terhadap pertumbuhan setek tanaman delima (*Punica granatum* L.). *J HORTUSCOLER* 2(1): 6-13. <https://doi.org/10.29244/jitl.20.2.77-81>
- Triharyanto E, Nyoto S, Yusrifani I. 2018. Application of giberelins on flowering and yield of two varieties of shallot in lowland. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 142: 12-22.
- Triharyanto E, Sudadi, Rawandari S. 2018. Adaptation of six shallots varieties to phosphate solubilizing bacteria on the flower formation, seeds formation, and yields on the lowland. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 142 : 1-7. <https://doi.org/10.1088/17551315/142/1/012067>

- Viqri M, Deviona, Isnaini. 2021. Pengaruh pupuk NPK dan urine kelinci terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) J. JOM Faperta 8(2) : 1-13.
- Wanimbo P, Tuhuteru S. 2020. Aplikasi pupuk organik cair NASA terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium cepa* var *Aggregatum* L.) Varietas lokal Wamena. J Ilmu Pertanian 5(2): 78-82.