

**PENGARUH VERNALISASI UMBI TERHADAP PERTUMBUHAN, HASIL,  
DAN PEMBUNGAAN BAWANG MERAH (*Allium cepa* L. *Aggregatum*  
group) DI DATARAN RENDAH**

**INFLUENCE OF VERNALIZATION TIME ON GROWTH, FLOWERING AND  
YIELD OF SHALLOT BULBS (*Allium cepa* L. *Aggregatum* group)  
IN THE LOWLANDS AREA**

**Jasmi<sup>1</sup>, Endang Sulistyarningsih<sup>2</sup>, Didik Indradewa<sup>2</sup>**

**ABSTRACT**

*Shallot seeds as planting material have a strategic position in recent years. Nevertheless, the ability of shallot to produce flowers and seeds is quite limited especially on planting in the lowlands. In the lowlands, the number of flowers produced by shallot is very limited. Several previous studies provide information that vernalization can improve flower formation in shallot, especially on planting in the highlands. The information regarding the effect of vernalization on the ability of shallot to produce flower in the lowlands area is still limited. Therefore, the research related to it is needed. The research objectives were 1) to identify the influence of vernalization time on growth, flowering and yield of bulbs and seeds, and 2) to determine the optimum time of vernalization to promote growth, flowering and yield of bulbs and seeds. The research was conducted at the Tridharma Garden, Faculty of Agriculture, University of Gadjah Mada, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta in October 2011 to January 2012. The research was arranged in randomized complete block design factorial with three blocks as replications. The first factor was the varieties of shallot, namely Katumi, Biru, Bima and Tiron. The second factor was the vernalization period i.e. without vernalization and vernalization for four weeks, five weeks and six weeks. The observations were done on plant height, number of leaves, number of tillers, number of tubers, tuber diameter, fresh and sundry weight of bulbs. Analysis of growth includes leaf area index, net assimilation rate, crop growth rate and harvest index. The results showed that optimal time of vernalization to increase fresh weight of bulbs of Bima was 12-13 days, the fresh weight of bulbs increased to 14.47 g. The dry weight of bulbs produced by Bima was higher than Katumi, Biru and Tiron at 13-14 days of vernalization (6.00 g). Flowering did not occur in all treatments tested so it can be concluded that the vernalization was not able to induce flowering on shallot grown in the lowlands due to environmental factors (temperature, wind) which the average*

---

<sup>1</sup> Mahasiswa Pascasarjana Agronomi Fakultas Pertanian UGM, Yogyakarta

<sup>2</sup> Dosen Fakultas Pertanian UGM, Yogyakarta

*of the air temperature was high and low irradiation length at the time of the study.*

**Key words:** *bulbs, flowering, variety, vernalization.*

## INTISARI

Biji bawang merah sebagai bahan tanam memiliki posisi strategis beberapa tahun terakhir. Meskipun demikian, kemampuan berbunga tanaman bawang merah cukup terbatas khususnya pada penanaman di dataran rendah. Di dataran rendah, jumlah tangkai bunga yang dihasilkan per individu tanaman sangat terbatas. Beberapa hasil penelitian sebelumnya memberikan informasi bahwa perlakuan vernalisasi mampu meningkatkan pembentukan bunga pada tanaman bawang merah, khususnya pada penanaman di dataran tinggi. Pada penanaman bawang merah di dataran rendah, informasi mengenai pengaruh perlakuan vernalisasi terhadap kemampuan berbunga hingga saat ini belum ada. Oleh karena itu, penelitian terkait hal tersebut cukup penting untuk dilakukan. Tujuan penelitian adalah 1) mengidentifikasi pengaruh lama vernalisasi terhadap pertumbuhan, pembungaan serta hasil umbi dan biji bawang merah dan 2) menentukan lama vernalisasi yang optimum untuk meningkatkan pertumbuhan, pembungaan serta hasil umbi dan biji bawang merah. Penelitian dilaksanakan di Kebun Tridharma Fakultas Pertanian UGM, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta dari bulan Oktober 2011 – Januari 2012. Percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok lengkap faktorial dengan 3 blok sebagai ulangan. Faktor pertama adalah varietas yaitu: Katumi, Biru, Bima dan Tiron. Faktor kedua adalah lama vernalisasi yaitu tanpa vernalisasi, vernalisasi selama 4 minggu, 5 minggu, dan 6 minggu. Pengamatan dilakukan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, jumlah umbi, diameter umbi, berat segar, dan berat kering jemur umbi. Analisis pertumbuhan meliputi indeks luas daun, laju asimilasi bersih, laju pertumbuhan tanaman, dan indeks panen. Hasil penelitian memberikan informasi bahwa lama vernalisasi yang optimal untuk peningkatan berat segar umbi varietas Bima adalah 12-13 hari, dengan indikasi peningkatan berat segar umbi hingga mencapai 14,47 g. Berat kering umbi terbaik dihasilkan oleh varietas Bima (6,00 g) dengan lama vernalisasi 13-14 hari. Pembungaan tidak terjadi pada semua perlakuan yang diuji sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan vernalisasi tidak mampu menginduksi pembungaan pada tanaman bawang merah yang ditanam di dataran rendah yang dikarenakan faktor lingkungan (suhu, angin) rata-rata cukup tinggi dan panjang penyinaran yang rendah pada saat penelitian berlangsung.

**Kata kunci :** bawang merah, varietas, vernalisasi, pembungaan.

## PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium cepa* L. *Aggregatum*) merupakan salah satu komoditas sayuran unggulan yang telah lama diusahakan oleh petani secara intensif. Bawang merah pada dasarnya dapat dibudidayakan dengan dua jenis bahan tanam yaitu dengan cara vegetatif dan generatif. Cara vegetative dengan menggunakan umbi mempunyai beberapa kelemahan antara lain: kebutuhan umbi bibit tinggi yaitu 1-1.5 ton/ha, rentan tertular penyakit terutama virus, biaya transportasi tinggi, membutuhkan gudang/tempat penyimpanan khusus karena jumlahnya yang besar dan produktivitas rendah (Sumanaratne dan Palipane, 2004). Meskipun demikian, petani lebih menyukai menggunakan umbi sebagai bahan tanam karena penanamannya lebih mudah dan waktu panen lebih cepat yaitu sekitar 53-60 hari tergantung varietasnya. Cara generatif yaitu menggunakan biji yang memiliki beberapa keuntungan antara lain: kebutuhan biji sedikit 3-7.5 kg, biaya penyediaan lebih murah, penyimpanan benih lebih mudah tidak diperlukan bangunan/ruang yang besar untuk penyimpanan benih karena ukuran biji jauh lebih kecil dibandingkan umbi, umur simpan benih lama, dapat ditanam saat dibutuhkan, mudah, dan murah untuk didistribusikan, variasi mutu benih rendah dan produktivitas tinggi (Permadi, 1995; Putrasemadja, 1995). Penggunaan biji sebagai bahan tanam mempunyai kelemahan yaitu harus melewati masa pembibitan sehingga memerlukan biaya pembibitan dan waktu panen yang lebih lama yaitu 121 hari setelah pindah tanam (Suwandi dkk., 2005).

Produksi bawang merah nasional tahun 2010 naik 8,68% dibandingkan tahun 2009 menjadi 1.048.934 ton dari 965,164 ton. Peningkatan produksi tersebut ternyata masih lebih rendah dari kebutuhan nasional sebesar 1.149.773 ton (BPS, 2010) sehingga pemerintah perlu memasok bawang merah dari luar negeri. Seperti diketahui bahwa bahan tanam dari umbi rentan terhadap penyakit yaitu busuk umbi dan produksi juga menurun karena penanaman dari generasi ke generasi. Oleh karena itu,

perlu upaya untuk meningkatkan produktivitas jumlah bunga dan biji salah satunya dengan cara vernalisasi (suhu rendah).

Tanaman bawang merah di Indonesia pada umumnya berbunga di dataran tinggi namun sekarang tanaman bawang merah di dataran rendah juga dapat berbunga, meskipun jumlah tangkai bunganya masih sedikit. Sulistyarningsih (2006) melaporkan bahwa bawang merah yang ditanam pada bulan Juli-Agustus di dataran rendah yaitu di daerah Bantul, Yogyakarta, dapat berbunga. Kendalanya jumlah tangkai bunga yang dihasilkan masih sedikit sehingga pembentukan bijinya sedikit.

Penggunaan umbi dari varietas yang sama secara turun temurun menyebabkan kecilnya peluang perbaikan sifat/kualitas sehingga daya saing bawang merah Indonesia cenderung menurun dibandingkan dari negara lain yaitu Thailand, Philipine, China, Vietnam dan Singapura. Salah satu alternative cara untuk mengatasi kekurangan bahan tanam serta meningkatkan produksi dan kualitas bawang merah adalah dengan pengembangan bahan tanam bawang merah dari biji yang dikenal dengan nama TSS (*True Seed Shallot*).

Perbedaan produktivitas dari setiap varietas/kultivar tidak hanya bergantung pada sifatnya, namun juga dipengaruhi oleh situasi dan kondisi daerah. Kualitas umbi bawang merah ditentukan oleh beberapa faktor seperti warna, kepadatan, rasa, aroma, dan bentuk. Bawang merah yang warnanya merah, umbinya padat, rasanya pedas, aromanya wangi jika digoreng, dan bentuknya lonjong lebih menarik dan disukai oleh konsumen (Balitsa, 2007).

Sunaryono dan Prasodjo (1983) dalam Sadjadipura (1990) menyatakan bahwa untuk berbunganya tanaman bawang merah diperlukan beberapa hari perlakuan suhu rendah antara 5°C – 10°C. Pada suatu jaringan tanaman yang telah divernalisasi maka pengaruh vernalisasi bersifat permanen, tunas yang tumbuh dari tunas yang telah divernalisasi turut terinduksi untuk berbunga. Oleh karena itu, diharapkan umbi yang telah

divernalisasi juga akan turut berbunga.

Suhu merupakan faktor alami yang mengatur pertumbuhan dan morphogenesis. Perlakuan suhu rendah (vernalisasi) pada organ tanaman dapat meningkatkan aktivitas pembelahan sel dan giberelin endogen serta peningkatan aktivitas auksin (Jain *et al.*, 2007 dalam Dinarti dkk., 2011). Giberelin bekerja pada gen dengan menyebabkan aktivitas gen-gen tertentu. Gen-gen yang diaktifkan membentuk enzim-enzim baru yang menyebabkan terjadinya perubahan morphogenesis (penampilan /kenampakan tanaman), selain itu giberelin juga dapat mematahkan dormansi atau hambatan pertumbuhan tanaman sehingga tanaman dapat tumbuh normal (tidak kerdil) dengan cara mempercepat proses pembelahan sel.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lamanya waktu vernalisasi terhadap pertumbuhan, pembungaan, dan hasil umbi serta biji beberapa varietas bawang merah yang ditanam di dataran rendah dan menentukan waktu vernalisasi yang optimum terhadap hasil bawang merah.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian dilaksanakan di Kebun Tridharma Fakultas Pertanian UGM Banguntapan, Bantul, Yogyakarta dari bulan Oktober 2011 – Januari 2012. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok faktorial dengan tiga ulangan. Terdapat dua faktor yang diuji yaitu varietas dan lama vernalisasi. Varietas yang digunakan terdiri atas dua macam, yaitu Katumi (Ka), Bima (Bm), Biru (Br), dan Tiron (Tr) yang dikondisikan pada suhu vernalisasi 5°C dengan lama vernalisasi 0 (V0), 4 (V4) , 5 (V5) dan 6 (V6) minggu.

Umbi bibit bawang merah yang sudah terpilih berukuran sedang (2-5 g) dimasukkan dalam kantong plastik, lalu divernalisasi dengan menggunakan lemari pendingin pada suhu 5C di Laboratorium Ilmu Tanaman Fakultas Pertanian dengan perlakuan lama vernalisasi yang

berbeda, yaitu 4 minggu, 5 minggu, dan 6 minggu. Pada akhir periode, semua umbi dikeluarkan dari lemari pendingin dan dilakukan penanaman di lapangan. Untuk perlakuan kontrol disimpan pada suhu kamar  $\pm 25^{\circ}\text{C}$ . Umbi bibit ditanam pada petak-petak percobaan berukuran 0,8 m x 1 m dengan jarak tanam 12,5 cm x 12,5 cm (56 tanaman per petak). Setiap percobaan terdiri atas 16 petak dengan 3 ulangan sehingga total petak keseluruhan adalah 48 petak. Semua petak percobaan diberi naungan dengan atap plastik transparan. Pemeliharaan tanaman meliputi penyulaman, penyiraman, pemupukan, pengendalian hama, dan penyakit serta gulma.

Pengamatan meliputi berat segar umbi (g), berat kering jemur (g), susut bobot umbi dan indeks panen. Data dianalisis menggunakan sidik ragam dengan taraf jenjang nyata 5%. Apabila dari hasil uji Anova terdapat beda nyata antar perlakuan, selanjutnya dilakukan uji perbandingan antar rerata menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Lama vernalisasi yang optimal ditentukan dengan analisis regresi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tidak terjadi interaksi antara varietas dengan lama vernalisasi terhadap tinggi tanaman bawang merah umur 4 dan 8 minggu setelah tanam (Tabel 1). Terdapat perbedaan tinggi tanaman antar varietas saat tanaman berumur 4 dan 8 minggu. Pada umur tersebut 'Tiron' lebih tinggi dibandingkan 'Katumi'. Namun, tidak berbeda dengan 'Biru' dan 'Bima'.

Tidak ada pengaruh vernalisasi dan perbedaan lama vernalisasi terhadap tinggi tanaman baik umur 4 dan 8 minggu. Hal ini kemungkinan disebabkan karena pertumbuhan tanaman lebih ditentukan oleh faktor genetik bukan karena perlakuan vernalisasi. Sesuai dengan pendapat Roh dan Wilkins, 1977; Lindsay *et al.*, 1996; Mauria dan Lal, 1987; Brewster, 1994 dalam Sumarni dan Sumiati (2001) bahwa vernalisasi pada umumnya lebih diarahkan ke pertumbuhan generatifnya daripada pertumbuhan

vegetatifnya.

**Tabel 1. Tinggi tanaman (cm) umur 4 dan 8 minggu setelah tanam varietas dengan lama vernalisasi**

Perlakuan	Umur (minggu)	
	4	8
Varietas		
Katumi	16,81 b	16,90 b
Biru	18,86 ab	22,46 a
Bima	22,31 ab	23,80 a
Tiron	23,99 a	27,24 a
Vernalisasi		
Kontrol	21,21 p	24,50 p
4 minggu	19,63 p	21,16 p
5 minggu	17,17 p	20,54 p
6 minggu	23,95 p	24,21 p
Interaksi	(-)	(-)
KK (%)	21,92	20,99

Keterangan: rerata pada kolom yang sama dan diikuti huruf sama tidak berbeda nyata menurut DMRT 5%. (-); tidak ada interaksi. Analisis dilakukan setelah data ditransformasi akar kuadrat

Interaksi terjadi antara varietas dan perlakuan lama vernalisasi terhadap berat segar umbi bawang merah. Tabel 2 terlihat bahwa, tanpa vernalisasi dan vernalisasi selama 5 dan 6 minggu menunjukkan tidak ada perbedaan berat segar umbi antar varietas bawang merah. Pada 'Bima' dengan vernalisasi 4 minggu mempunyai berat segar umbi lebih tinggi dibandingkan 'Katumi'. Namun, tidak berbeda nyata dengan 'Biru' dan 'Tiron' akan tetapi 'Katumi' memiliki berat segar yang sama dengan 'Biru' dan 'Tiron'. Hal ini disebabkan oleh sifat genetik, kandungan air maupun sifat morfologi yang dimiliki tiap varietas adalah berbeda (Youssef *et al.*, 2010; Mohebodini *et al.*, 2011 dalam Dinarty dkk., 2011).

Vernalisasi memberikan berat segar umbi yang sama antara 'Biru', 'Bima' dan 'Tiron'. Tanpa vernalisasi 'Katumi' mempunyai berat segar umbi yang sama dengan vernalisasi 4, 5, dan 6 minggu. Namun, dengan vernalisasi 4 minggu menyebabkan berat segar umbi lebih rendah dibandingkan vernalisasi 6 minggu, tetapi tidak berbeda nyata dengan

vernalisasi 5 minggu.

**Tabel 2. Berat segar umbi (g) bawang merah beberapa varietas dengan lama vernalisasi umur 8 minggu**

Perlakuan	Lama Vernalisasi (minggu)				Rerata
	Kontrol	4	5	6	
Katumi	9,89 ab	6,84 b	11,86 ab	14,67 a	10,82
Biru	16,87 a	10,68 ab	7,44 ab	12,31 ab	11,83
Bima	12,34 ab	16,48 a	9,57 ab	7,65 ab	9,53
Tiron	9,31 ab	8,67 ab	14,43 a	11,70 ab	11,03
Rerata	12,10	10,67	8,85	11,58	(+)
KK (%)					21,17

Keterangan: rerata pada kolom yang sama dan diikuti huruf sama tidak berbeda nyata menurut DMRT 5%. (+); Interaksi. Analisis dilakukan setelah data ditransformasi akar kuadrat

Berdasarkan hasil uji regresi diketahui bahwa 'Katumi' memiliki berat segar terendah sebesar 12,36 g pada waktu vernalisasi antara 16-17 hari dengan persamaan  $y=0,7253 x^2 - 3,463 x + 9,8399$ . Berat segar umbi 'Bima' terbaik pada waktu vernalisasi antara 12-13 hari dengan persamaan  $y = -0,5819 x^2 + 2,1576x + 12,641$  dengan berat segar umbi tertinggi sebanyak 14,66 g. Tidak ada hubungan regresi pada varietas 'Biru' dan 'Tiron' antara lama vernalisasi dengan berat segar umbi sehingga tidak dapat ditentukan waktu vernalisasi yang optimum.

Tabel 3 menunjukkan terdapat interaksi antara varietas dan perlakuan lama vernalisasi terhadap berat kering jemur umbi tanaman bawang merah. Tanpa vernalisasi dan vernalisasi 5 dan 6 minggu menunjukkan tidak ada perbedaan berat kering jemur umbi antar semua varietas yang diuji. Pada 'Katumi' dengan vernalisasi 4 minggu memiliki berat kering jemur lebih rendah dibandingkan 'Bima', tetapi tidak beda nyata dengan 'Biru' dan 'Tiron'. Namun, antara 'Katumi', 'Biru' dan 'Tiron' tidak terdapat perbedaan berat kering jemur.

Tabel 3 juga menunjukkan bahwa vernalisasi memberikan berat kering jemur yang sama antara 'Bima', 'Biru' dan 'Tiron'. Tanpa vernalisasi 'Katumi' mempunyai berat segar umbi yang sama dengan vernalisasi 4, 5 dan 6

minggu. Namun, dengan vernalisasi 4 minggu menyebabkan berat segar umbi lebih rendah dibandingkan vernalisasi 6 minggu, tetapi tidak berbeda nyata dengan vernalisasi 5 minggu.

Berdasarkan hasil uji regresi diketahui bahwa 'Katumi' memiliki berat kering terendah sebesar 7,43 g pada waktu vernalisasi antara 16-17 hari dengan persamaan  $y = 0,6211 x^2 - 2,9349x + 8,1545$ . 'Bima' terbaik pada waktu vernalisasi antara 13-14 hari dengan persamaan  $y = -0,5427 x^2 + 2,073 x + 10,673$  dengan berat kering umbi tertinggi sebanyak 6,00 g. Tidak ada hubungan regresi pada varietas Biru dan Tiron antara lama vernalisasi dengan berat segar umbi sehingga tidak dapat ditentukan waktu vernalisasi yang optimum.

**Tabel 3. Berat kering jamur (g) umbi bawang merah beberapa varietas dan lama vernalisasi**

Perlakuan	Lama Vernalisasi (minggu)				Rerata
	Kontrol	4	5	6	
Katumi	8,20 abc	5,67 c	10,10 abc	12,45 ab	9,10
Biru	14,61 a	9,06 abc	6,06 bc	10,63 abc	10,09
Bima	10,42 abc	14,07 a	8,04 abc	6,10 bc	8,00
Tiron	7,45 abc	7,01 abc	12,22 ab	10,05 abc	9,18
Rerata	10,17	8,95	7,45	9,81	(+)
KK (%)					20,80

Keterangan: rerata pada kolom yang sama dan diikuti huruf sama tidak berbeda nyata menurut DMRT 5%. (+); Interaksi. Analisis dilakukan setelah data ditransformasi akar kuadrat

Varietas merupakan faktor yang utama untuk menentukan tinggi rendahnya suatu produksi, didukung juga oleh faktor lain yaitu lingkungan. Varietas adalah sekumpulan individu tanaman yang dapat dibedakan oleh setiap sifat (morfologi, fisiologi, sitologi, kimia, dan lain-lain) yang nyata untuk usaha pertanian dan bila diproduksi kembali akan menunjukkan sifat-sifat yang dapat dibedakan dari lainnya.

Setyowati dkk. (2010) menyatakan bahwa pembesaran umbi lapis diakibatkan oleh pembesaran sel yang lebih dominan dari pada pembelahan sel. Peningkatan berat basah umbi dipengaruhi oleh banyaknya absorpsi air

dan penimbunan hasil fotosintesis pada daun untuk ditranslokasikan bagi pembentukan umbi. Jadi, perbedaan kadar air akan mempengaruhi berat basah umbi yang dihasilkan.

Hasil analisis varian menunjukkan penyusutan berat kering umbi setelah pengeringan jemur matahari selama 1 minggu (Tabel 4). Tidak terjadi interaksi antara varietas dan perlakuan lama vernalisasi terhadap berat kering jemur umbi tanaman bawang merah. Terdapat pengaruh varietas terhadap berat kering jemur umbi. 'Katumi' memiliki berat kering jemur umbi paling rendah dibandingkan 'Bima', tetapi tidak berbeda dengan berat kering jemur umbi yang dimiliki 'Biru' dan 'Tiron'. Hal ini diduga pengaruh suhu yang tinggi saat penjemuran yang diberikan secara langsung, berdampak pada adanya pengerasan pada kulit bawang dan memberikan perlindungan terhadap penyusutan air yang terkandung. Pada varietas Bima, penjemuran memberikan hasil penyusutan paling tinggi dibandingkan Katumi. Hal ini dipengaruhi oleh sifat genetik, kandungan air maupun sifat morfologi yang dimiliki tiap varietas adalah berbeda (Efriany, 2007). Dengan demikian diduga 'Katumi' memiliki kulit luar yang lebih keras sehingga dapat melindungi dari terjadinya respirasi atau penguapan air yang berlebihan. Vernalisasi menurunkan berat kering jemur umbi dibandingkan tanpa vernalisasi meskipun secara statistik menunjukkan tidak ada perbedaan terhadap berat kering jemur umbi. Hal ini disebabkan karena proses transpirasi dan respirasi berjalan lambat sehingga jumlah H<sub>2</sub>O yang hilang relatif kecil (Treggono, 1992 dalam Rachmawati dkk., 2009).

Indeks panen merupakan perbandingan antara bagian ekonomi dengan total biomassa (Indradewa, 2010). Hasil analisis varian menunjukkan terjadi interaksi antara varietas dan perlakuan lama vernalisasi terhadap indeks panen (Tabel 5). Dengan vernalisasi, 'Katumi' dan 'Biru' dapat meningkatkan indeks panen dibandingkan tanpa vernalisasi meskipun tidak

berbeda nyata antar perlakuan lama vernalisasi. 'Bima' dan 'Tiron' tanpa vernalisasi memberikan indeks panen yang sama dengan perlakuan vernalisasi. Hal ini kemungkinan disebabkan karena vernalisasi (suhu dingin) meningkatkan aktivitas enzim untuk pembelahan sel dan giberelin endogen (Jain *et al.*, 2007) sehingga mampu meningkatkan hormon (giberelin) dan reaksi biokimia yang terkandung pada varietas Katumi dan Biru untuk meningkatkan indeks panen.

**Tabel 4. Penyusutan berat kering jamur umbi (%) bawang merah beberapa varietas dan lama vernalisasi**

Perlakuan	Lama Vernalisasi (minggu)				Rerata
	Kontrol	4	5	6	
Katumi	18,76	23,75	18,09	17,07	19,42 b
Biru	23,07	26,79	21,66	20,37	22,97 ab
Bima	30,18	23,61	24,92	18,13	24,21 a
Tiron	19,29	22,48	18,05	25,81	21,41 ab
Rerata	27,83 a	24,15 a	20,68 a	20,35 a	(-)
KK (%)	20,18				

Keterangan: rerata pada kolom yang sama dan diikuti huruf sama tidak berbeda nyata menurut DMRT 5%. (+); Interaksi. Analisis dilakukan setelah data ditransformasi akar kuadrat

Varietas Bima dan Tiron kemungkinan diduga dengan perlakuan vernalisasi tidak dapat merangsang pembentukan hormon dan meningkatkan reaksi enzim-enzim yang terkandung sehingga tidak mampu meningkatkan indeks panen. Salah satu fungsi giberelin yaitu dapat merangsang produksi enzim ( $\alpha$ -amilase) untuk mobilisasi cadangan makanan (Davies, 1995; Mauseth, 1991; Raven, 1992; Salisbury & Ross, 1992). Selain itu suhu yang tinggi (26-36°C) saat tanaman memasuki fase pembentukan umbi menyebabkan peningkatan akumulasi karbohidrat ke bagian umbi serta aktivitas enzimatik yang meningkatkan proses translokasi sukrosa ke organ penyimpanan (Dinarti dkk., 2011).

Varietas merupakan faktor yang utama untuk menentukan tinggi rendahnya suatu produksi, didukung juga oleh faktor lain yaitu lingkungan. Varietas adalah sekumpulan individu tanaman yang dapat

dibedakan oleh setiap sifat (morfologi, fisiologi, sitologi, kimia, dll) yang nyata untuk usaha pertanian dan bila diproduksi kembali akan menunjukkan sifat-sifat yang dapat dibedakan dari lainnya.

**Tabel 5. Indeks panen bawang merah beberapa varietas dengan lama vernalisasi**

Perlakuan	Lama Vernalisasi (minggu)				Rerata
	Kontrol	4	5	6	
Katumi	0,40 c	0,85 a	0,69 ab	0,78 a	0,68
Biru	0,48 bc	0,91 a	0,83 a	0,79 a	0,75
Bima	0,83 a	0,90 a	0,68 ab	0,78 a	0,80
Tiron	0,86 a	0,84 a	0,82 a	0,78 a	0,82
Rerata	0,64	0,88	0,76	0,78	(+)
KK (%)					18,69

Keterangan: rerata pada kolom yang sama dan diikuti huruf sama tidak berbeda nyata menurut DMRT 5%. (+) Interaksi. Analisis dilakukan setelah data ditransformasi akar kuadrat

Hasil tanaman bawang merah pada penelitian ini tergolong masih rendah disebabkan karena penelitian dilakukan saat musim hujan (Nopember-Januari) dengan curah hujan yang tinggi yaitu 557-1112 mm/bulan dan suhu rata-rata 26-35 C/bulan (BPTP, 2011). Sesuai dengan hasil penelitian Rosliani dkk. (2002) bahwa waktu tanam (Oktober) sangat menentukan pertumbuhan dan hasil umbi bawang merah yang mana pertumbuhan dan hasil umbi tergolong masih rendah begitu juga persentase jumlah bunganya. Hal ini disebabkan curah hujan yang tinggi (Lembang, diatas 200 mm/bulan) sehingga ketersediaan air yang berlebihan dapat menghambat proses fotosintesis untuk pertumbuhan tanaman.

Varietas Katumi dan Bima termasuk tanaman yang biasa dibudidayakan di daerah dataran tinggi tetapi di dataran rendah pun dapat dikembangkan namun hasilnya lebih rendah. Varietas Biru dan Tiron merupakan varietas yang biasa dibudidayakan di dataran rendah sesuai dengan hasil penelitian bahwa Tiron memiliki tingkat ketahanan yang tinggi terhadap lingkungan dengan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan

dengan varietas yang lain. Varietas Tiron cocok ditanam pada ketinggian 0-100 m dpl (di atas permukaan laut) serta dapat dikembangkan pada musim hujan dengan umur panen 55-65 hari. Varietas Biru juga dapat beradaptasi di dataran rendah dengan umur panen 53-56 hari dimusim penghujan, tetapi pertumbuhannya lebih rendah dibandingkan Tiron.

Berdasarkan hasil penelitian bahwa tidak terjadi pembungaan pada tanaman bawang merah sehingga untuk beberapa variabel (persentase jumlah tanaman berbunga, umur tanaman mulai berbunga, jumlah tandan bunga tiap rumpun, kualitas serbuk sari, viabilitas pollen, fertilitas ovule, jumlah biji per rumpun, berat 1000 biji dan uji daya kecambah biji) tidak dapat diamati. Apabila suatu bagian tanaman (umbi) yang divernalisasi, sedangkan bagian pucuk batangnya langsung dipaparkan pada suhu tinggi maka tumbuhan tersebut tidak akan berbunga (tidak terjadi vernalisasi) (Salisbury, 1995 dan Gardner, 1991).

Tidak terjadinya pembungaan disebabkan faktor iklim lingkungan yang tidak mendukung untuk terbentuknya bunga tanaman bawang merah. Iklim (ketinggian tempat, suhu, kelembaban, cahaya, curah hujan, dan angin) merupakan faktor paling penting untuk pertumbuhan dan hasil umbi bawang merah, yang mana saat penelitian berlangsung dengan curah hujan 557-1112 mm/bulan (tinggi) dan suhu rata-rata cukup tinggi yaitu 26-35°C (BPTP, 2011).

Corbesier dan Coupland 2006, dalam Naida 2009 menyebutkan terdapat empat faktor yang mempengaruhi pembungaan yaitu dua faktor bersifat endogen (giberelin dan *autonomous*) dan dua faktor lain bersifat eksogen (fotoperiode (panjang hari) dan vernalisasi). Empat faktor pembungaan tersebut dapat mengaktifkan gen *FLOWERING LOCUS T (FT)* dan gen *SUPPRESSOR OF OVEREXPRESSION OF CO1 (SOC1)* atau yang disebut *floral integrator*. *SOC1* dan *FT* yang akan bekerja mendorong ekspresi gen *APETALA1 (AP1)* dan *LEAFY (LFY)* yang berfungsi dalam pembentukan primordia bunga.

Mekanisme pembungaan akibat panjang penyinaran dan suhu terjadi pada jalur photoperiodik terletak di daun dan melibatkan produksi stimulus pembungaan yang dapat dipindahkan (FT protein). Dalam LDPs seperti Arabidopsis, Ft protein dihasilkan di dalam floem menanggapi akumulasi protein CO dengan adanya panjang penyinaran, kemudian ditranslokasi ke meristem apeks. Sedangkan pada tanaman SDPs seperti padi, stimulus yang dipindahkan adalah protein Hd3a yang terakumulasi ketika protein represor *hd1* terbentuk karena penyinaran yang sedikit/pendek yang kemudian juga ditranslokasikan melalui floem ke meristem apikal. Jalur vernalization (suhu rendah) dengan hormon giberelin yang sudah terbentuk selanjutnya bertanggungjawab dalam meneruskan ke meristem apikal untuk mengatur FLC, SOC 1, jalur sukrosa serta giberelin yang akan meningkatkan aktivitas ekspresi SOC 1 sehingga terjadinya pembungaan (Yu *et al.*, 2006).

Bawang merah termasuk tanaman hari panjang yang mana membutuhkan lama penyinaran lebih dari 12 jam agar dapat berbunga. Thomas dan Vince-Prue (1997) dalam Naida (2009) menyatakan vernalisasi memungkinkan tanaman berbunga setelah mendapatkan perlakuan suhu rendah, sedangkan fotoperiode memungkinkan terjadinya induksi pembungaan karena adanya sinyal perbedaan panjang hari yang diterima tanaman. Dalam penelitian ini, tidak terjadi pembungaan disebabkan juga karena waktu tanam yang tidak tepat yaitu musim hujan walaupun lahan penelitian digunakan atap plastik transparan untuk melindungi tanaman dari curah hujan yang tinggi, namun tidak dapat menginduksi terjadinya pembungaan.

Induksi pembungaan terjadi karena adanya stimulus di dalam daun yang dipengaruhi oleh adanya induksi suhu dingin (vernalisasi) yang kemudian ke titik tumbuh. Stimulus tersebut merupakan zat yang bertanggung dalam meneruskan rangsangan vernalisasi disebut juga vernalin atau florigen. Salisbury (1992) menyebutkan florigen adalah

stimulus berupa senyawa kimia yang dapat menginduksi pembungaan tanaman. Konsep florigen pertama kali diperkenalkan oleh Chailakhyan (1937) dari Rusia melakukan percobaan dengan menyambung tanaman terinduksi pembungaan pada tanaman tanpa-induksi pembungaan dan diletakkan di bawah kondisi hari panjang non induktif, hasilnya tanaman tanpa- induksi berbunga. Terdapat senyawa kimia pembawa sinyal induksi pembungaan yang melintasi sambungan yang diduga adalah florigen.

## KESIMPULAN

1. Berat segar terbaik dihasilkan oleh varietas Bima yang mendapatkan perlakuan lama vernalisasi 12-13 hari (14,66 g), sedangkan berat kering terbaik pada lama vernalisasi 13-14 hari (6,00 g).
2. Tidak terjadi pembungaan pada bawang merah dengan perlakuan vernalisasi sehingga tidak dapat ditentukan waktu vernalisasi yang optimum untuk pembungaan baik varietas yang berasal dari dataran tinggi maupun dataran rendah

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2011. Hormon Giberelin, Sitokinin, dan Asam Absisat. <<http://frensmobileblog.blogspot.com/2011/04/hormon-giberelin-sitokinin-asam-absisat.html>.2011>. Diakses pada 17 Agustus 2012.
- Badan Pusat Statistik. 2010. Statistik Indonesia 2010. Badan Pusat Statistik, Jakarta. 629 hal.
- Badan Penyuluhan Terpadu Pertanian (BPTP). 2011. Yogyakarta.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. 2007. Kumpulan Informasi Teknologi Pertanian Tepat Guna. Bogor.
- Graciosa, C. N. 2009. Skripsi Pengaruh Perlakuan Panjang Hari dan Suhu Terhadap Pembungaan *Gomphrenaleontopoides* dan *Ptilotus axillaris*. Institut Pertanian Bogor.
- Dinarti, D., B.S. Purwoko, A. Purwito, dan A.D. Susila. 2011. Perbanyak tunas mikro pada beberapa umur simpan umbi dan pembentukan umbi mikro bawang merah pada dua suhu ruang kultur. *Jurnal. Agron. Indonesia* 39: 97 – 102.
- Davies, 1995; Mauseth, 1991; Raven, 1992; Salisbury & Ross, 1992 dalam [Isroi.com/2010/09/01/hormon-tanaman-giberelin](http://Isroi.com/2010/09/01/hormon-tanaman-giberelin).

- Huda, D. E. N. 2007. Pengaruh Perlakuan Temperatur Pengeringan Terhadap Kualitas Umbi Bibit, Pertumbuhan dan Produksi Dua Kultivar Bawang Merah (*Allium cepa* L. group *Aggregatum*). IPB, Bogor.
- Gardner, F. P, R. B. Pearce, and R. L. Mitchell. 1991. Physiology of Crop Planta (Fisiologi Tanaman Budidaya, alih Bahasa Herawati, S.). UI Press. Jakarta. pp 428.
- Indradewa, D. 2010. Fisiologi Tumbuhan (Hand out kuliah fisiologi tumbuhan). Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Permadi, A. H. 1995. Pemuliaan Bawang Merah dalam: Teknologi Produksi Bawang Merah. Suwandi dan A. H. Permadi (Editor). Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Jakarta. Pp 111.
- Rachmawati, R., M. R. Defiani, N. L. Suriani. 2009. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap kandungan vitamin C pada cabai rawit putih (*Capsicum frutescens*). *Jurnal Biologi* 13: 36–40.
- Radha Jain. A. K. Shrivastava. S. Solomon. R. L. Yadav. 2007. Low temperature stress-induced biochemical change affect stubble bud sprouting in sugarcane (*Saccharum* spp. hybrid). *Plant Growth Regul.* 53:17-23.
- Sumarni, N. dan E. Sumiati. 2001. Pengaruh vernalisasi, giberelin dan auksin terhadap pembungaan dan hasil biji bawang merah. *Jurnal Hortikultura* 11: 1-8.
- Salisbury, F. B and C. W. Ross. 1995. Plant Physiology (Alih Bahasa: Dian R. L. dan Sumaryono). ITB. Bandung. 343 hal.
- Satdjadipura, S. 1990. Pengaruh vernalisasi terhadap pembungaan bawang merah. *Balai Penelitian Hortikultura* 18: 67-70.
- Setiyowati, S. H. dan R. B. Hastuti. 2010. Pengaruh perbedaan konsentrasi pupuk organik cair terhadap produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) laboratorium biologi dan struktur fungsi tumbuhan fmipa undip. *BIOMA* 12: 44-48.
- Sulistyaningsih, E. 2006. Kajian awal potensi benih *True Shallot Seed* (TSS) untuk pemenuhan kebutuhan bahan tanam bawang merah di Bantul. Prosiding Seminar Penelitian Klaster Lembaga Penelitian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 87-92.
- Sumanaratne, J. P., W.M.U. Palipane and L. G. Sujeewa Kumary. 2002. Feasibility of Small Onion (*Allium cepa* L. *Aggregatum* Group) Cultivation from True Seeds. *Annals of the Sri Lanka*
- Sumarni, N. dan E. Sumiati. 2001. Pengaruh vernalisasi, giberelin dan auksin terhadap pembungaan dan hasil biji bawang merah. *Jurnal Hortikultura* 11 (1) : 1-8.
- Xuhong Yu, John Klejnot and Chentao Lin, 2006. Florigen: One Found, More to Follow?. *Journal of Integrative Plant Biology* 6: 617–621.