

Perbaikan Pembungaan dan Pembijian Beberapa Varietas Bawang Merah dengan Pemberian Naungan Plastik Transparan dan Aplikasi Asam Gibberelat

Sumarni, N, Sopha, GA, dan Gaswanto, R

Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jl. Tangkuban Parahu 517, Lembang, Bandung 40391

Naskah diterima tanggal 7 Oktober 2011 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 26 Januari 2012

ABSTRAK. Masalah utama dalam produksi *true shallot seeds* (TSS) di Indonesia sebagai sumber benih yang sehat ialah pembungaan dan pembijian bawang merah yang masih rendah. Penelitian ini dilakukan di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang (1.250 m dpl.), pada bulan Mei sampai dengan November 2010. Tujuan penelitian ialah untuk mengetahui pengaruh varietas, zat pengatur tumbuh (ZPT) asam gibberelat, dan naungan plastik transparan terhadap pembungaan dan hasil biji bawang merah TSS. Rancangan percobaan yang digunakan ialah petak terpisah, dengan tiga ulangan. Petak utama ialah tiga varietas bawang merah, yaitu Maja, Bima, dan Kuning. Anak petak terdiri atas empat kombinasi perlakuan ZPT asam gibberelat dan naungan plastik transparan, yaitu tanpa naungan + tanpa asam gibberelat, tanpa naungan + asam gibberelat 200 ppm, naungan plastik transparan + tanpa asam gibberelat, dan naungan plastik transparan + asam gibberelat 200 ppm. Sebelum ditanam, umbi bibit divernalisasi dengan suhu 10°C selama 3 minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi yang nyata antara varietas dengan aplikasi asam gibberelat + naungan plastik transparan hanya terjadi pada persentase jumlah tanaman bawang merah yang berbunga. Jumlah tanaman yang berbunga paling banyak terdapat pada varietas Bima dengan tanpa aplikasi naungan plastik transparan + asam gibberelat, yaitu sebesar 54,06%. Hasil biji bawang merah TSS paling tinggi diperoleh dengan aplikasi naungan plastik transparan + 200 ppm asam gibberelat, yaitu pada varietas Maja sebesar 16,11 kg/ha, Bima 13,07 kg/ha, sedangkan pada varietas Kuning tidak dapat menghasilkan biji TSS karena bunga-bunganya menjadi busuk terserang penyakit yang disebabkan oleh cendawan. Hasil dan kualitas biji TSS yang masih rendah disebabkan keadaan cuaca tidak mendukung terjadinya pembuahan dan pembijian bawang merah yang optimal, akibat curah hujan yang cukup tinggi.

Katakunci: *Allium ascalonicum*; Asam gibberelat; Naungan plastik transparan; Benih *true shallot seeds*

ABSTRACT. Sumarni, N, Sopha, GA, and Gaswanto, R. 2012. **Improvement of Flowering and Seed Set of Shallots Varieties by Using of Transparent Plastic Shelter and Plant Regulator of Gibberellic Acid.** The main problem in producing true shallot seed (TSS) as source of healthy seed in Indonesia is low flowering and seed set of shallots. The experiment was conducted at Experimental Garden of Indonesian Vegetable Research Institute (IVEGRI), Lembang (1,250 m asl.) from May to November 2010. Objective of the study was to evaluate the effect of varieties, gibberellic acid, and transparent plastic shelter on flowering and true seed forming of shallots. A split plot design with three replications was used in this experiment. Main plots were three shallot varieties i.e. *Allium ascalonicum* cv. Maja, Bima, and Kuning. Subplots were four combinations of gibberellic acid and transparent plastic sheltering i.e. (1) no sheltering and gibberellic acid applying; (2) no sheltering and applying 200 ppm gibberellic acid; (3) transparent plastic sheltering and no gibberellic acid application, and (4) transparent plastic sheltering and application of 200 ppm gibberellic acid. Before planting, mother bulb seed were vernalized in 10°C for 3 weeks. The results showed that there was interaction between variety, gibberellic acid, and transparent plastic sheltering on percentage of shallots plant number which produced flower. The highest percentage of shallots plant number producing flower up to 54.06% was obtained on *A. ascalonicum* cv. Bima without application of transparent plastic sheltering and gibberellic acid. The highest yield of TSS, viz. 16.11 kg/ha for Maja and 13.07 kg/ha for Bima was determined on application of transparent plastic sheltering and 200 ppm gibberellic acid. The flowers of Kuning variety did not produce TSS because the flowers were attacked by fungi diseases. The quantity and quality of TSS yield were still low due to unsupporting weather for the flowering and seedling of shallots optimally.

Keywords: *Allium ascalonicum*; Gibberellic acid; Plastic transparent shelter; True shallot seeds

Penggunaan biji botani bawang merah *true shallots seed* (TSS) untuk produksi umbi bibit ataupun umbi konsumsi bawang merah di Indonesia belum banyak dilakukan. Penyebabnya antara lain ketersediaan TSS sebagai sumber benih yang sehat masih jarang karena belum banyak yang memproduksi TSS, begitu pula teknik produksi TSS yang baik dan efisien masih belum diketahui. Masalah utama dalam produksi TSS di Indonesia ialah kemampuan berbunga dan menghasilkan biji bawang merah masih rendah, hanya sekitar 30% (Putrasamedja & Permadi 1994). Rendahnya pembungaan bawang merah

disebabkan oleh faktor cuaca di Indonesia, terutama panjang hari yang pendek (<12 jam) dan rerata suhu udara yang cukup tinggi (>18°C) tidak mendukung terjadinya inisiasi pembungaan (Putrasamedja 1995, Sumiati 1996). Untuk terjadinya inisiasi pembungaan diperlukan suhu rendah (9–12°C) dan fotoperiodisitas panjang (>12 jam) (Brewster 1983, Khokhar *et al.* 2007). Beberapa penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan pembungaan dan pembijian bawang merah. Pemberian suhu rendah secara buatan (vernalisasi) dengan suhu 10°C selama 3–4 minggu pada umbi bibit telah diketahui dapat meningkatkan

pembungaan dan hasil biji TSS (Satjadipura 1990, Permadi 1993, Sumarni *et al.* 2009). Pembungaan dan hasil biji TSS dapat ditingkatkan dengan kombinasi perlakuan vernalisasi ($t = 10^{\circ}\text{C}$, 3 minggu) pada umbi bibit, waktu tanam yang tepat (pada musim kemarau), dan penggunaan umbi bibit berukuran besar (>5 g/umbi) (Sumarni & Soetiarso 1998, Rosliani *et al.* 2005). Inisiasi pembungaan juga dikendalikan oleh zat pengatur tumbuh gibberelat (Sumiati & Sumarni 2006, Naamni *et al.* 1980). Menurut Salisbury & Ross (1995) gibberelat dapat menggantikan sebagian atau seluruh fungsi suhu rendah untuk stimulasi pembungaan. Aplikasi 100–200 ppm GA_3 dan 50 ppm NAA yang disemprotkan pada tanaman bawang merah pada umur 3 dan 5 minggu setelah tanam (MST) dapat meningkatkan hasil biji bawang merah (Sumarni & Sumiati 2001). Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa jumlah tanaman bawang merah yang berbunga di dataran rendah Subang (150 m dpl.) sangat rendah dibandingkan dengan di dataran tinggi Lembang (1.250 m dpl.). Namun demikian, kualitas hasil biji TSS yang dihasilkan di dataran rendah Subang lebih baik daripada di dataran tinggi Lembang, yang dicirikan dengan bobot 100 biji TSS dan daya kecambah TSS yang lebih tinggi (Sumarni *et al.* 2009). Hal ini berarti untuk pembuahan (*fruit set*) dan pembijian (*seed set*) diperlukan suhu yang lebih tinggi daripada untuk pembungaannya. Selain itu, varietas bawang merah juga berpengaruh terhadap pembungaan bawang merah, di mana varietas Bima menghasilkan persentase jumlah tanaman yang berbunga lebih tinggi dibandingkan varietas Maja dan Menteng (Sumarni *et al.* 2009). Pada umumnya pembungaan dan hasil biji TSS yang diperoleh belum optimal. Oleh karena itu perlu perbaikan teknologi produksi TSS, agar diperoleh informasi yang lengkap tentang pembungaan dan pembijian bawang merah di Indonesia. Yazawa (1990) menyarankan bahwa untuk memperbaiki pembungaan perlu dilakukan pemberian naungan plastik transparan, pengurangan jarak tanam, dan pemilihan umbi bibit yang benar-benar matang, sedangkan untuk menunjang keberhasilan terjadinya pembuahan dapat dilakukan dengan penggunaan *insect jungle bees* (ordo Hymenoptera) dan *true flies* (ordo Diptera) sebagai polinator atau *hand pollinator* dengan cara mengusap bunga dengan tangan (Sajjad *et al.* 2008). Naungan plastik transparan diperlukan untuk melindungi pembungaan dan pembijian bawang merah dari hujan dan penyakit *Alternaria* sp.. Aplikasi GA_3 perlu diteliti pengaruhnya terhadap pembungaan dan pembijian bawang merah. Penggunaan GA_3 yang murah dan lebih banyak tersedia di pasaran, misalnya ProGibb (dengan bahan aktif asam gibberelat 20 g/l).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh varietas, naungan plastik transparan, dan asam

gibberelat terhadap peningkatan pembungaan dan hasil biji bawang merah. Hipotesis dalam penelitian ini terdapat interaksi antara varietas dan aplikasi naungan plastik transparan + asam gibberelat terhadap pembungaan dan pembijian bawang merah. Dengan pemberian naungan plastik transparan dan asam gibberelat diharapkan dapat meningkatkan pembungaan dan pembijian beberapa varietas bawang merah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang (1.250 m dpl.), pada bulan Mei sampai November 2010. Rancangan percobaan yang digunakan ialah petak terpisah, dengan tiga ulangan. Petak utama ialah varietas bawang merah (A), yaitu: (a_1) = Maja; (a_2) = Bima; dan (a_3) = Kuning. Anak petak ialah aplikasi asam gibberelat + naungan plastik transparan (B), yaitu (b_1) = tanpa naungan dan tanpa asam gibberelat, (b_2) = tanpa naungan + asam gibberelat, (b_3) = naungan plastik + tanpa asam gibberelat, dan (b_4) = naungan plastik + asam gibberelat. Dengan demikian terdapat 12 kombinasi perlakuan.

Sebelum ditanam, umbi bibit divernalisasi terlebih dahulu dengan cara disimpan di ruang pendingin (10°C) selama 3 minggu. Umbi bibit yang digunakan ialah umbi berukuran besar (5 g/umbi). Satu hari setelah dikeluarkan dari ruang pendingin, umbi bibit ditanam pada petak-petak (bedengan-bedengan) percobaan berukuran $1,2 \times 6 \text{ m} = 7,2 \text{ m}^2$, dengan jarak tanam $15 \times 15 \text{ cm}$. Populasi tanaman 320 tanaman per petak perlakuan. Luas lahan yang dibutuhkan sekitar 500 m^2 .

Pemupukan yang diberikan ialah pupuk kandang kuda matang 15 t/ha, NPK (16-16-16) 600 kg/ha, dan dolomit 1,5 t/ha. Dolomit diberikan 2 minggu sebelum tanam, dengan cara disebar di atas permukaan tanah kemudian diaduk dengan tanah. Satu minggu kemudian diberikan pupuk kandang, dengan cara disebar di atas permukaan tanah dan diaduk rata dengan tanah. Pupuk NPK 16-16-16 diberikan dua kali pada umur 15 dan 30 hari setelah tanam (HST), dengan cara disebar di sekitar tanaman. ProGibb 20 SL dengan bahan aktif asam gibberelat 20 g/l digunakan sebagai sumber asam gibberelat. Dosis ProGibb 20 SL yang digunakan ialah 2 ml/10 l air (200 ppm asam gibberelat). Aplikasi asam gibberelat dilakukan dua kali pada umur 3 dan 5 minggu setelah tanam (MST) dengan cara disemprotkan pada bagian tanaman, dengan volume semprot 500 l/ha. Naungan plastik transparan dipasang setelah tanaman berbunga (sekitar 45 HST) untuk melindungi bunga dari hujan. Tipe naungan plastik transparan mempunyai atap miring (35°) dengan penyangga dari bambu setinggi 1,3 m bagian belakang dan 1,5 m bagian depan, lebar atap 1,5 m dan panjang

atap 6 m. Pemeliharaan tanaman seperti penyiraman, penyiangan, pengendalian hama dan penyakit (dengan pestisida) dilakukan secara intensif.

Pemanenan dilakukan setelah biji berwarna hitam dengan cara memotong umbel bunga dan dikeringkan di ruang pengering hingga kadar air mencapai sekitar 8 – 10%. Selanjutnya benih/biji bawang merah (TSS) hasil produksi langsung diuji kemampuan daya kecambah dan kesehatan benihnya di Laboratorium Benih dan Penyakit Tanaman, Balai Penelitian Tanaman Sayuran.

Peubah yang diamati ialah tinggi tanaman dan jumlah anakan per tanaman pada umur 3, 5, dan 7 MST, jumlah tanaman yang berbunga per petak, jumlah umbel per tanaman dan per petak, jumlah tandan bunga (umbel) yang berbuah dan berbiji per petak, bobot biji per umbel, bobot biji per tanaman dan per petak, persentase daya berkecambah benih/biji TSS, keberadaan patogen/penyakit pada biji TSS, dan bobot 100 butir benih TSS. Data hasil pengamatan dianalisis dengan uji fisher, sedangkan perbedaan antara perlakuan diuji dengan uji jarak berganda duncan pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tanaman

Hasil pengamatan secara visual menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman bawang merah umumnya cukup baik dan sehat sampai umur 5 (MST). Pada umur 6 MST, tanaman mulai terserang penyakit *Peronospora destructor* (embun buluk), *Alternaria porri* (bercak ungu/trotol), dan *Colletotrichum* sp. (antraknos), karena adanya curah hujan dan kelembaban udara yang cukup tinggi (Tabel 1). Pada permukaan daun tanaman tampak bercak putih, kemudian meluas menjadi bercak coklat atau keungu-unguan. Serangan yang berat, daun menguning, dan akhirnya mati. Pada serangan penyakit tersebut tampak lebih banyak pada varietas Kuning dibandingkan Maja dan Bima. Akibatnya pada varietas Kuning banyak tanaman dan umbel bunga yang busuk/mati. Curah hujan yang tinggi sangat menguntungkan bagi perkembangan penyakit antraknos (Suhardi

1996) dan penyakit bercak ungu/trotol karena meningkatnya kandungan air pada tanaman bawang merah (Suryaningsih & Asandhi 1992).

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak ada interaksi yang nyata antara varietas dan aplikasi asam gibberelat + naungan plastik transparan terhadap tinggi tanaman dan jumlah anakan tanaman bawang merah. Varietas berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah anakan bawang merah pada umur 3 dan 5 MST. Varietas Kuning mempunyai tinggi tanaman yang cukup tinggi dan menghasilkan jumlah anakan lebih banyak dibandingkan varietas Maja dan Bima (Tabel 2 dan 3). Namun pada umur 7 MST, tinggi tanaman dan jumlah anakan bawang merah varietas Kuning paling rendah dibandingkan dengan varietas lainnya yang diuji (Tabel 2 dan 3). Hal ini karena pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah anakan bawang merah pada varietas Kuning menjadi terhambat oleh serangan penyakit akibat curah hujan yang tinggi. Menurut Pitojo (2003) varietas Kuning lebih peka terhadap penyakit bercak ungu dan antraknos dibandingkan varietas Bima dan Maja.

Aplikasi asam gibberelat dan naungan plastik transparan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah (Tabel 2), begitu pula terhadap jumlah anakan bawang merah kecuali pada umur 3 MST (Tabel 3). Menurut Salisbury Ross (1995) hormon tumbuh dan ZPT dapat memengaruhi setiap aspek pertumbuhan dan perkembangan tanaman, bergantung pada konsentrasi dan waktu aplikasi. Aplikasi asam gibberelat 200 ppm yang diberikan pada umur 3 dan 5 MST tampaknya tidak sesuai untuk meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah anakan bawang merah, bahkan ada kecenderungan menghambat pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah anakan bawang merah (Tabel 2 dan 3). Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya bahwa pemberian 100–200 ppm GA₃ tidak meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan anakan tanaman bawang merah (Sumarni & Sumiati 2001), tetapi dapat meningkatkan hasil umbi (Hye *et al.* 2002).

Pemberian naungan plastik transparan tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah anakan bawang merah (Tabel 2 dan 3). Hal ini karena naungan plastik transparan

Tabel 1. Data iklim di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Sayuran selama percobaan (*The weather data at Experimental Garden of Indonesian Vegetable Institute during experiment*), 2010

| Bulan (Month) | Suhu (Temperature), °C | | Kelembaban (Humidity), % | Hujan (Rainfall) mm |
|------------------|------------------------|---------|-----------------------------|------------------------|
| | Maksimum | Minimum | | |
| Mei | 25,71 | 13,35 | 84,26 | 446,3 |
| Juni | 25,60 | 15,70 | 85,13 | 99,0 |
| Juli | 26,40 | 15,23 | 90,23 | 214,3 |
| Agustus | 25,70 | 15,60 | 88,93 | 129,0 |
| September | 24,87 | 14,90 | 86,07 | 274,5 |
| Oktober | 25,25 | 14,64 | 85,93 | 310,5 |
| November | 24,42 | 14,35 | 83,68 | 335,0 |
| Desember | 25,55 | 14,68 | 85,42 | 221,0 |

Tabel 2. Pengaruh varietas dan aplikasi asam gibberelat + naungan plastik transparan terhadap tinggi tanaman bawang merah (*Effect of varieties and gibberellic acid + transparent plastic shelter on plant height of shallots*)

| Perlakuan (<i>Treatments</i>) | Tinggi tanaman pada (<i>Plant height at</i>), MST (<i>WAP</i>) | | |
|---|--|----------|---------|
| | 3 | 5 | 7 |
| | cm | | |
| Varietas (<i>Varieties</i>) | | | |
| Maja | 23,92 a | 30,01 a | 41,85 a |
| Bima | 21,12 b | 23,35 b | 36,57 a |
| Kuning | 24,01 b | 27,08 ab | 15,28 a |
| Aplikasi asam gibberelat + naungan (<i>Applications of gibberellic acid+shelter</i>) | | | |
| Tanpa naungan + tanpa asam gibberelat (<i>No shelter + no gibberellic acid</i>) | 23,85 a | 27,85 a | 31,54 a |
| Tanpa naungan + asam gibberelat (<i>No shelter + gibberellic acid</i>) | 24,70 a | 25,54 a | 33,50 a |
| Naungan + tanpa asam gibberelat (<i>Shelter + no gibberellic acid</i>) | 22,90 a | 26,89 a | 31,00 a |
| Naungan + asam gibberelat (<i>Shelter + gibberellic acid</i>) | 22,54 a | 26,98 a | 28,89 a |
| KK (<i>CV</i>), % | 6,38 | 6,41 | 47,29 |

MST (*WAP*) = Minggu setelah tanam (*Weeks after planting*)

Tabel 3. Pengaruh varietas dan aplikasi asam gibberelat + naungan plastik transparan terhadap jumlah anakan bawang merah (*Effect of varieties and gibberellic acid + transparent plastic shelter on splits number of shallots*)

| Perlakuan (<i>Treatments</i>) | Jumlah anakan per tanaman (<i>No. of splits per plant</i>), MST (<i>WAP</i>) | | |
|---|--|--------|--------|
| | 3 | 5 | 7 |
| Varietas (<i>Varieties</i>) | | | |
| Maja | 4,38 b | 5,00 b | 5,33 a |
| Bima | 4,61 b | 5,10 b | 5,07 a |
| Kuning | 6,44 a | 8,26 a | 3,40 a |
| Aplikasi asam gibberelat + naungan (<i>Applications of gibberellic acid+shelter</i>) | | | |
| Tanpa naungan + tanpa asam gibberelat (<i>No shelter + no gibberellic acid</i>) | 5,78 a | 6,83 a | 5,09 a |
| Tanpa naungan + asam gibberelat (<i>No shelter + gibberellic acid</i>) | 4,52 b | 5,65 a | 4,94 a |
| Naungan + tanpa asam gibberelat (<i>Shelter + no gibberellic acid</i>) | 5,18 ab | 6,29 a | 4,37 a |
| Naungan + asam gibberelat (<i>Shelter + gibberellic acid</i>) | 5,09 ab | 5,81 a | 4,00 a |
| KK (<i>CV</i>), % | 14,37 | 15,65 | 37,00 |

baru dipasang setelah tanaman berbunga, yaitu pada umur 7 MST. Karena itu, pengaruh naungan plastik transparan tidak tampak terhadap tinggi tanaman dan jumlah anakan bawang merah. Hasil observasi sebelumnya menunjukkan bahwa, di dataran tinggi Lembang pemasangan naungan plastik transparan pada awal pertumbuhan bawang merah pada musim hujan dapat menghambat pertumbuhan tanaman bawang merah dan berkembangnya penyakit yang disebabkan oleh fungi.

Pembungaan

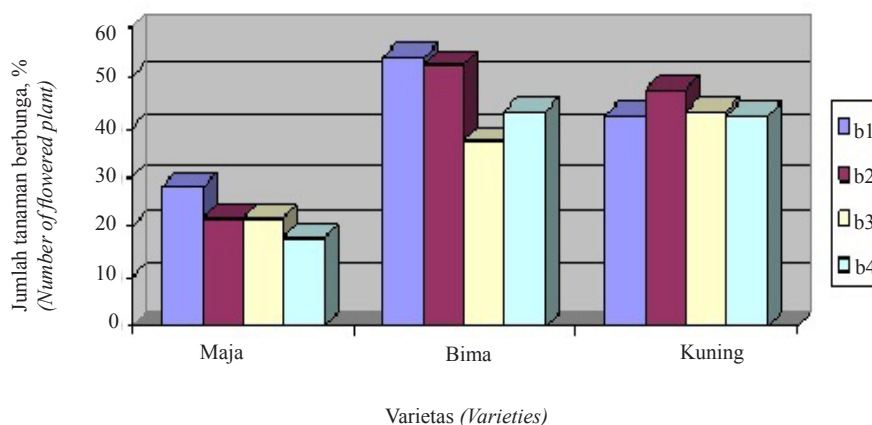
Inisiasi pembungaan dimulai pada saat tanaman telah melalui fase juvenil, yaitu pada saat tanaman

membentuk 10–14 daun. Pada umumnya rerata umbel bunga mulai muncul pada umur 35–40 HST, dan bunga mulai mekar pada umur 60–75 HST.

Terjadi interaksi yang nyata antara varietas dan aplikasi naungan plastik transparan + asam gibberelat terhadap persentase jumlah tanaman yang berbunga (Tabel 4). Pada varietas Bima, jumlah tanaman yang berbunga paling banyak (54,06%) diperoleh dengan perlakuan tanpa naungan plastik transparan + tanpa asam gibberelat. Pada varietas Kuning, jumlah tanaman yang berbunga paling banyak (47,60%) terdapat pada perlakuan tanpa naungan plastik transparan + asam gibberelat, sedangkan varietas Maja menghasilkan jumlah tanaman yang berbunga paling sedikit

Tabel 4. Interaksi antara varietas dan aplikasi asam gibberelat terhadap persentase jumlah tanaman bawang merah yang berbunga (*Interaction between varieties and applications of gibberellic acid + transparent plastic shelter on percentage of shallots plant number which produced flower*)

| Aplikasi asam gibberelat + naungan (<i>Applications of gibberellic acid + shelter</i>) | Varietas (<i>Varieties</i>) | | |
|---|-------------------------------|----------------|-----------------|
| | Maja | Bima | Kuning |
| Tanpa naungan + tanpa asam gibberelat (<i>No shelter + no gibberellic acid</i>) | 28,12 a (B) | 54,06 a (A) | 41,98 b (AB) |
| Tanpa naungan + asam gibberelat (<i>No shelter + gibberellic acid</i>) | 21,78 b (B) | 52,39 a (A) | 47,60 a (A) |
| Naungan + tanpa asam gibberelat (<i>Shelter + no gibberellic acid</i>) | 21,56 b (B) | 37,18 c (A) | 43,12 ab (A) |
| Naungan + asam gibberelat (<i>Shelter + gibberellic acid</i>) | 17,81 b (B) | 43,13 b (A) | 42,39 b (A) |
| KK (CV), % | 11,01 | | |



Gambar 1. Persentase jumlah tanaman bawang merah yang berbunga pada setiap perlakuan (*Percentage of plants which produced flower number each treatment*) b₁ = tanpa naungan + tanpa asam gibberelat (*no shelter + no gibberellic acid*), b₂ = tanpa naungan + asam gibberelat (*no shelter + gibberellic acid*), b₃ = naungan + tanpa asam gibberelat (*shelter + gibberellic acid*), b₄ = naungan + asam gibberelat (*shelter + gibberellic acid*)

dibandingkan dengan varietas Bima dan Kuning pada semua perlakuan naungan plastik transparan + asam gibberelat (Tabel 4, Gambar 1).

Jumlah umbel bunga per tanaman dan jumlah umbel bunga per petak tidak dipengaruhi oleh interaksi antara varietas dan aplikasi naungan plastik transparan + asam gibberelat (Tabel 5). Pengaruh varietas nyata terhadap jumlah umbel bunga per tanaman dan jumlah umbel bunga per petak. Varietas Kuning menghasilkan jumlah umbel bunga per tanaman dan jumlah umbel bunga per petak paling banyak, kemudian disusul oleh varietas Bima dan Maja (Tabel 5). Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Putrasamedja & Permadi (1994) bahwa pembungaan tanaman bawang merah bervariasi bergantung pada varietas karena adanya perbedaan faktor genetik.

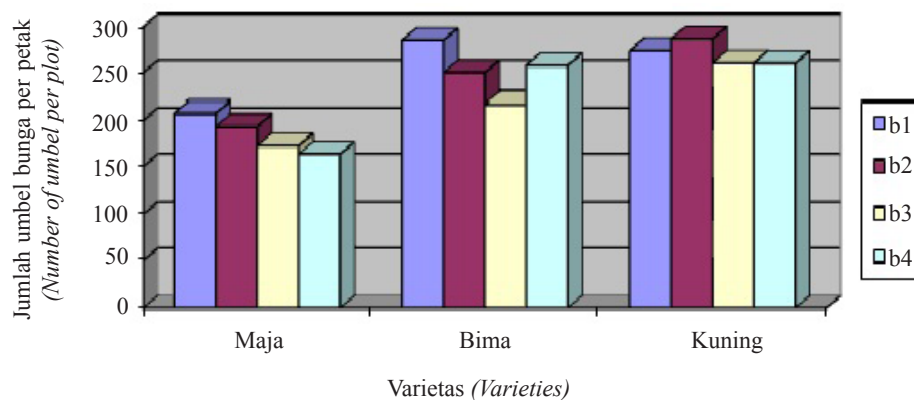
Varietas Kuning dapat berbunga dengan baik di dataran tinggi Lembang, namun peka terhadap penyakit *A. porri* (bercak ungu), *Colletotrichum* sp. (antraknos), dan *P. destructor* (embun bulu) akibat curah hujan yang tinggi (Pitojo 2003, Sunaryono *et al.* 1995). Penyakit tersebut dapat menggagalkan pembungaan,

pembuahan, dan pembijian bawang merah, terutama pada musim hujan. Akibatnya, pada varietas Kuning walaupun jumlah tanaman yang berbunga (Tabel 4), jumlah umbel bunga per tanaman, dan per petak cukup banyak (Tabel 5), namun umbel bunga banyak yang busuk/rusak, sehingga tidak menghasilkan biji karena curah hujan yang cukup tinggi selama percobaan berlangsung (Tabel 1).

Aplikasi asam gibberelat tidak meningkatkan jumlah umbel bunga per tanaman dan jumlah umbel bunga per petak dibandingkan dengan tanpa asam gibberelat (Tabel 5). Aplikasi asam gibberelat yang diberikan sebelum terjadinya pembungaan (umur 3 dan 5 MST) diharapkan dapat meningkatkan pembungaan bawang merah, karena kandungan asam gibberelat pada ProGibb dapat menggantikan fungsi suhu rendah dan hari panjang, dan dapat memengaruhi keseimbangan hormonal gibberelin dan auksin untuk merangsang pembungaan tanaman (Salisbury & Ross 1995). Tampaknya konsentrasi asam gibberelat 200 ppm yang diberikan dengan cara disemprotkan pada

Tabel 5. Pengaruh varietas dan aplikasi asam gibberelat + naungan plastik transparan terhadap pembungaan bawang merah (*Effect of varieties and gibberellic acid + transparent plastic shelter on flowering of shallots*)

| Perlakuan (<i>Treatments</i>) | Jumlah umbel bunga per tanaman (<i>No. of umbel per plant</i>) | Jumlah umbel bunga per petak (<i>No. of umbel per plot</i>), 7,2 m ² |
|---|---|--|
| Varietas (<i>Varieties</i>) | | |
| Maja | 1,47 c | 184,17 b |
| Bima | 2,36 b | 252,33 a |
| Kuning | 3,27 a | 270,83 a |
| Aplikasi asam gibberelat + naungan (<i>Applications of gibberellic acid+shelter</i>) | | |
| Tanpa naungan + tanpa asam gibberelat (<i>No shelter + no gibberellic acid</i>) | 2,60 a | 255,33 a |
| Tanpa naungan + asam gibberelat (<i>No shelter + gibberellic acid</i>) | 2,31 a | 243,22 ab |
| Naungan + tanpa asam gibberelat (<i>Shelter + no gibberellic acid</i>) | 2,41 a | 216,55 c |
| Naungan + asam gibberelat (<i>Shelter + gibberellic acid</i>) | 2,15 a | 227,00 bc |
| KK (<i>CV</i>), % | 17,76 | 8,40 |



Gambar 2. Jumlah umbel bunga bawang merah per petak pada setiap perlakuan (*Umbel number of shallots each treatment*) b1 = tanpa naungan + tanpa asam gibberelat (*no shelter + no gibberellic acid*), b2 = tanpa naungan + asam gibberelat (*no shelter + gibberellic acid*), b3 = naungan + tanpa asam gibberelat (*shelter + no gibberellic acid*), b4 = naungan + asam gibberelat (*shelter + gibberellic acid*)

tanaman tidak sesuai untuk merangsang pembungaan bawang merah, kecuali pada varietas Kuning (Gambar 2). Hal ini berlainan dengan Loper Walker (1982) yang melaporkan bahwa aplikasi 50–1.000 ppm GA₃ dengan cara merendam umbi benih sebelum ditanam atau disemprotkan pada bagian tanaman saat awal munculnya bunga dapat meningkatkan pembungaan pada bawang bombay sebanyak 80%. Begitu pula Progoszewska *et al.* (2007) dan El-Habbasha *et al.* (1985) melaporkan bahwa aplikasi 500 ppm GA₃ dapat meningkatkan pembungaan pada bawang bombay. Kemungkinan lain karena selama penelitian berlangsung curah hujan dan kelembaban udara cukup tinggi (Tabel 1) lebih besar pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah dibandingkan aplikasi ZPT. Pada keadaan curah hujan yang tinggi umumnya tanaman bawang

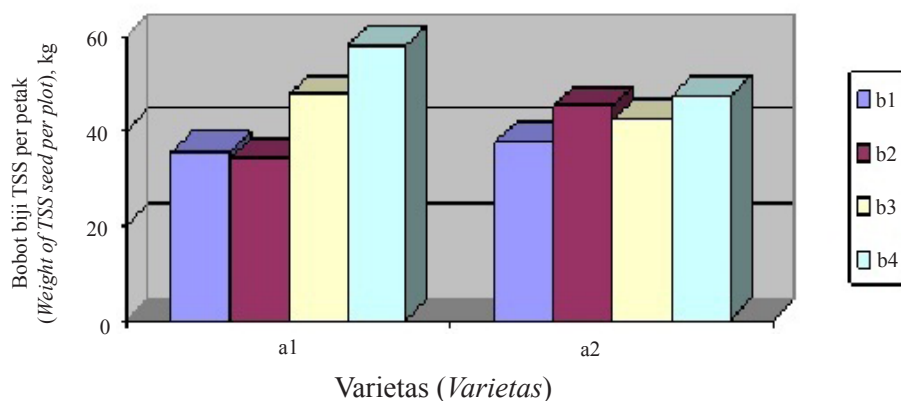
merah mudah terserang berbagai penyakit yang disebabkan oleh cendawan terutama varietas Kuning, sehingga pertumbuhan dan pembungaan tanaman tidak optimal.

Pemberian naungan plastik transparan pada saat tanaman sudah berbunga (7 MST) dengan maksud untuk melindungi bunga yang terbentuk dari terpaan curah hujan yang tinggi, tidak mampu meningkatkan jumlah umbel bunga per tanaman dan jumlah umbel bunga per petak dibandingkan dengan tanpa naungan plastik transparan. Di musim hujan, selain panjang hari lebih pendek (<12 jam), juga intensitas cahaya diterima tanaman berkurang dengan adanya naungan plastik transparan. Hal tersebut dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan pembungaan bawang merah.

Begitu pula kombinasi aplikasi naungan plastik transparan + asam gibberelat tidak meningkatkan

Tabel 6. Pengaruh varietas dan aplikasi asam gibberelat + naungan plastik transparan terhadap hasil biji bawang merah (*Effect of varieties and gibberellic acid + transparent plastic shelter on true seed yield of shallot*)

| Perlakuan (Treatments) | Jumlah umbel bunga yang dipanen per petak (No. of flower umbel harvested per plot) | Bobot biji per tanaman (Weight of seed per plant) g | Bobot biji (Weight of seed), g/7,2 m ² | Bobot 100 biji (Weight of 100 seed) g |
|--|--|---|---|---------------------------------------|
| Varietas (Varieties) | | | | |
| Maja | 109,92 a (59,68%) | 2,09 a | 10,91 a | 0,39 a |
| Bima | 107,08 a (42,43%) | 2,22 a | 10,72 a | 0,32 b |
| Aplikasi asam gibberelat + naungan (Applications of gibberellic acid+shelter) | | | | |
| Tanpa naungan + tanpa asam gibberelat (No shelter + no gibberellic acid) | 97,00 a (39,40%) | 1,63 b | 8,90 b | 0,33 a |
| Tanpa naungan + asam gibberelat (No shelter + gibberellic acid) | 84,83 a (38,27%) | 1,67 b | 10,05 a | 0,36 a |
| Naungan + tanpa asam gibberelat (Shelter + no gibberellic acid) | 112,83 a (57,95%) | 2,53 a | 11,82 a | 0,36 a |
| Naungan + asam gibberelat (Shelter + gibberellic acid) | 129,33 a (61,43%) | 2,80 a | 12,48 a | 0,37 a |
| KK (CV), % | 26,36 | 24,21 | 9,54 | 7,29 |



Gambar 3. Hasil bobot biji TSS per petak (7,2 m²) pada setiap perlakuan (*Weight of true shallot seeds each treatment*) b₁ = tanpa naungan + tanpa asam gibberelat (*no shelter + no gibberellic acid*), b₂ = tanpa naungan + asam gibberelat (*no shelter + gibberellic acid*), b₃ = naungan + tanpa asam gibberelat (*shelter + no gibberellic acid*), b₄ = naungan + asam gibberelat (*shelter + gibberellic acid*)

jumlah umbel bunga per tanaman dan jumlah umbel bunga per petak (Tabel 5). Pada masa pertumbuhan, tanaman bawang merah memerlukan penyinaran matahari lebih dari 12 jam dan tidak menyukai tempat yang terlindung. Pada panjang hari kurang dari 12 jam, inisiasi pembungaan hanya terjadi sekitar 50% dari total populasi tanaman. Hal ini terjadi akibat adanya penurunan produksi karbohidrat dan gangguan keseimbangan hormonal pada kondisi panjang hari pendek dan intensitas cahaya rendah, sedangkan untuk inisiasi pembungaan dibutuhkan produksi karbohidrat yang cukup tinggi (Shishido Saito 1976).

Hasil Biji TSS

Pada varietas Kuning tidak ada umbel bunga yang jadi buah dan menghasilkan biji TSS. Hal ini karena semua umbel bunga varietas Kuning jadi busuk/rusak terserang penyakit akibat curah hujan yang cukup tinggi selama masa pembungaan, pembuahan, dan pembijian. Tidak terjadi interaksi antara varietas dan aplikasi asam gibberelat + naungan plastik transparan terhadap hasil biji TSS (Tabel 6).

Pada varietas Maja dan Bima, persentase jumlah umbel bunga yang berbuah dan berbiji (yang dipanen)

Tabel 7. Daya kecambah dan kesehatan benih TSS (*Germination rate and health of true shallot seeds*)

| Perlakuan (<i>Treatments</i>) | Daya kecambah (<i>Germination rate</i>), % | Jamur (<i>Fungus</i>) | Bakteri (<i>Bacteri</i>) |
|------------------------------------|---|----------------------------|-------------------------------|
| a1b1 | 14,33 | + | - |
| a1b2 | 15,00 | + | - |
| a1b3 | 14,67 | + | - |
| a1b4 | 15,67 | + | - |
| a2b1 | 14,67 | + | - |
| a2b2 | 15,33 | + | - |
| a2b3 | 16,00 | + | - |
| a2b4 | 16,33 | - | - |

a₁= Varietas Maja (*Maja variety*)

a₂= Varietas Bima (*Bima variety*)

b₁= Tanpa naungan + tanpa GA₃ (*no shelter + no GA₃*)

b₂= Tanpa naungan + GA₃ (*no shelter + GA₃*)

b₃= Naungan + tanpa GA₃ (*shelter + no GA₃*)

b₄= Naungan + GA₃ (*shelter + GA₃*)

rendah, hanya sekitar 42,43–59,68% dari total jumlah umbel bunga yang tumbuh per petak (Tabel 6). Hal ini menunjukkan bahwa proses pembuahan dan pembentukan biji bawang merah berlangsung tidak optimal. Menurut Pooler & Simon (1993) suhu sekitar tanaman memengaruhi inisiasi pembungaan dan perkembangannya. Untuk terjadinya inisiasi pembungaan diperlukan suhu rendah (7–12°C) (Brewster 1987). Namun untuk pemanjangan tangkai umbel bunga diperlukan suhu yang lebih tinggi (17°C), sedangkan untuk pembuahan dan pembijian diperlukan suhu optimum yang lebih tinggi (35°C) (Rabinowitch & Brewster 1990, Mondal & Husain 1980). Tampaknya keadaan cuaca pada musim hujan di dataran tinggi Lembang, yaitu rerata suhu maksimum yang rendah (24,42–25, 71°C) dan kelembaban udara yang tinggi (83,68–90,23) tidak mendukung terjadinya pembuahan dan pembijian bawang merah yang optimal (Tabel 1). Selain itu pada musim hujan jumlah serangga yang membantu penyerbukan sangat sedikit. Dari hasil penelitian sebelumnya diketahui bahwa keadaan cuaca di Subang (dataran rendah) tidak cocok untuk terjadinya inisiasi pembungaan bawang merah, yang dicirikan dengan rendahnya persentase jumlah tanaman bawang merah yang berbunga. Namun untuk pembuahan dan pembijian bawang merah, keadaan cuaca di Subang lebih baik. Hal ini tampak dari hasil bobot biji per tanaman dan bobot 100 biji di Subang lebih tinggi dibandingkan di Lembang (dataran tinggi) (Sumarni et al. 2009). Hasil bobot biji per tanaman dan hasil bobot biji per petak (7,2 m²) yang dihasilkan varietas Maja dan Bima tidak berbeda nyata. Hal ini erat kaitannya dengan tidak berbedanya jumlah umbel bunga yang berbuah dan menghasilkan biji pada kedua varietas bawang merah tersebut (Tabel 6). Namun demikian, varietas Maja mempunyai bobot 100 biji yang lebih berat dibandingkan varietas Bima (Tabel 6).

Pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa aplikasi asam gibberelat dan naungan plastik transparan tidak memengaruhi jumlah umbel bunga yang berbuah dan berbiji per petak secara nyata. Namun dari total jumlah umbel bunga per petak, persentase jumlah umbel bunga yang berbuah dan berbiji paling banyak diperoleh dengan aplikasi asam gibberelat dan naungan plastik transparan. Hal ini menunjukkan bahwa untuk meningkatkan pembuahan dan pembijian bawang merah diperlukan asam gibberelat, sedangkan naungan plastik transparan diperlukan untuk melindungi proses pembuahan dan pembijian bawang merah dari curah hujan yang tinggi.

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa hasil bobot biji per petak paling tinggi pada varietas Maja ataupun varietas Bima diperoleh dengan aplikasi asam gibberelat dan naungan plastik transparan. Varietas Maja menghasilkan bobot biji/TSS sebanyak 14,50 g/7,2 m² (setara 16,11 kg/ha), sedangkan varietas Bima menghasilkan bobot biji/TSS sebanyak 11,77 g/m² (setara 13,07 kg/ha).

Varietas dan aplikasi asam gibberelat + naungan plastik transparan tidak banyak berpengaruh terhadap daya kecambah benih TSS. Daya kecambah benih TSS yang diperoleh tidak sesuai dengan harapan karena sangat rendah, yaitu sekitar 14,33–16,33% (Tabel 6). Kadar air benih ortodok, termasuk biji TSS yang aman untuk disimpan berkisar antara 5–10%. Hasil uji kadar air secara umum dari biji TSS yang diperoleh dari percobaan ini sebesar 16%. Hal ini kemungkinan disebabkan pengeringan yang kurang optimal sehubungan dengan keadaan cuaca yang tidak tepat (musim hujan). Kadar air yang tinggi berpengaruh terhadap hasil daya kecambah dan kesehatan benih TSS. Rendahnya daya kecambah benih TSS yang diperoleh disebabkan banyak biji TSS yang abnormal dan mati. Selain itu banyak biji TSS yang terserang jamur *Aspergillus* sp. (Tabel 6). Untuk mempertahankan viabilitas maksimumnya maka kandungan air benih harus diturunkan terlebih dahulu (9%) sebelum disimpan (Putrasamedja 1995).

KESIMPULAN

1. Interaksi antara varietas dengan aplikasi asam gibberelat + naungan plastik transparan hanya terjadi terhadap persentase jumlah tanaman bawang merah yang berbunga;
2. Jumlah tanaman bawang merah yang berbunga paling banyak terdapat pada varietas Bima dengan tanpa naungan plastik transparan + asam gibberelat, yaitu sebesar 54,06%;
3. Hasil biji bawang merah (TSS) paling tinggi diperoleh dengan aplikasi naungan plastik

transparan + asam gibberelat, yaitu pada varietas Maja sebesar 16,11 kg/ha, pada varietas Bima sebesar 13,07 kg/ha, sedangkan pada varietas Kuning tidak menghasilkan biji TSS karena bunga-bunganya busuk terserang penyakit yang disebabkan oleh cendawan .

PUSTAKA

1. Brewster, JL 1983, 'Effect of photoperiod, nitrogen nutrition, and temperature on inflorescence initiation and development in onion (*Allium cepa* L.)', *Annals. Bot Company*, vol. 51, no. 4, pp. 429-40.
2. EL-Habbasha, KM, Mahmoud, HA, Thabet, NG & Abdou, FE 1985, 'Effect of GA₃ and IAA applications on flowering and seed production of onion (*Allium cepa* L.)', *J. Agric. and Water Reso. Centre*, vol. 4, no. 2, pp. 13-26.
3. Hye, MA, Haque, MS & Karim, MA 2002, 'Influence of growth regulator and their time of application on yield of onion', *Pakistan J. of Biol. Sci.*, vol. 5, no.10, pp. 1021-23.
4. Khokhar, KM, Hadley, P, & Pearson 2007, 'Effect of cold temperature duration of onion sets in store on the incidence of bolting, bolting and seed yield', *Scientia Horticulturae*, vol. 12, no. 1, pp. 16-22.
5. Loper, GM & Walker, GD 1982, 'GA₃ increased bolting and seed production in late planting onion *Allium cepa* L.', *Hort. Sci.*, no. 17, pp. 922-23.
6. Mondal, MF, & Husain 1980, 'Effect of time of planting of onion bulbs on the yield and quality of seeds', *Bangladesh J. Agric.*, no. 5, pp. 131-34.
7. Naamni, F, Rabinowitch, HD & Kedar, N 1980, 'The effect of GA₃ application on flowering and seed production in onion', *J. the Amer. Soc. for Hort.Sci.*, vol. 105, no. 2, pp. 164-67.
8. Permadi, AH 1993, 'Growing shallot from true seed, research results and problems', *Onion Newsletter for the Tropics*, NRI, Kingdom, no. 5, pp. 35-8.
9. Pooler, MR & Simon, PM 1993, 'Garlic flowering in response to clone phatopeurd, growth temperature, and cold storage', *Hort.Sci.*, vol. 28, no. 11, pp. 1085-86.
10. Pogroszewska, E, Laskoowska, H & Durlak, W 2007, 'The effect of gibberellic acid and benzyladenine on the yield of (*Allium karataviense* Regee O'Ivory Queen', *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus*, vol. 6, no. 1, pp. 15-9.
11. Putrasamedja, S & Permadi, AH 1994, 'Pembungaan beberapa kultivar bawang merah di dataran tinggi', *Bul. Penel. Hort.*, vol. XXVI, no. 2, hlm.128-33.
12. Putrasamedja, S 1995, 'Pengaruh jarak tanam pada bawang merah (*Allium cepa* var. *ascalonicum* Baches) dari biji terhadap produksi', *J. Hort.*, vol. 5, no. 1, hlm. 76-80.
13. Ridwan, H, Sutapradja, H & Margono 1989, 'Daya produksi dan harga pokok benih/biji bawang merah', *Bul. Penel. Hort.*, vol. XVII, no. 4, hlm. 57-61.
14. Rosliani, R, Suwandi, & Sumarni, N 2005, 'Pengaruh waktu tanam dan zat pengatur tumbuh mepiquat klorida terhadap pembungaan dan produksi biji bawang merah (TSS)', *J. Hort.*, vol. 15, no. 3, hlm. 192-98.
15. Sajjad, A, Saeed, S & Masood, A 2008, 'Pollinator community of onion (*Allium cepa* L.) and its role in crop reproductive success', *Pakistan J. Zool.*, vol. 40, no. 6, pp. 451-456.
16. Salisbury, FB & Ross, CW 1995, *Fisiologi tumbuhan*, Jilid 3, Penerbit ITB, Bandung.
17. Shishido, Y & Saito, T 1976, 'Studies on flower bud formation in onion plant II, effect of physiological condition of flower bud on green plant', *J. Jpn. Soc.Hort. Sci.*, no. 45, pp. 160.
18. Satjadipura, S 1990, 'Pengaruh vernalisasi terhadap pembungaan bawang merah', *Bul. Penel. Hort.*, (Ed. Khusus), vol. XVIII, no. 2, hlm. 61-70.
19. Suhardi, 1996, 'Pengaruh waktu tanam dan perlakuan fungisida terhadap intensitas serangan antraknosa pada bawang merah', *J. Hort.*, vol. 6, no. 2, hlm. 172-80.
20. Sumarni, N & Soetiarso, TA 1998, 'Pengaruh waktu tanam dan ukuran umbi bibit terhadap pertumbuhan, produksi dan biaya produksi biji bawang merah', *J. Hort.*, vol. 8, no. 2, hlm. 1085-94.
21. Sumarni, N & Sumiati, E 2001, 'Pengaruh vernalisasi, giberelin dan auxin terhadap pembungaan dari hasil biji bawang merah', *J. Hort.*, vol. 11, no. 1, hlm. 1-8.
22. Sumarni, N, Sopha, GA & Gaswanto, R 2009, *Implementasi teknologi TSS untuk memenuhi kebutuhan benih bawang merah sebanyak 30% pada waktu tanam off season*, Laporan Hasil Penelitian SINTA 2009, Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Bandung.
23. Sumiati, E & Sumarni 2006, 'Pengaruh kultivar dan ukuran umbi bibit bawang bombay introduksi terhadap pertumbuhan, pembungaan, dan produksi benih', *J. Hort.*, vol. 16, no. 1, hlm. 2-20.
24. Suryaningsih, E & Asandhi, AA 1992, 'Pengaruh pemupukan sistim petani dan sistim pemupukan berimbang terhadap intensitas serangan penyakit cendawan pada bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Bima', *Bul. Penel. Hort.*, vol. XXII, no 4, hlm. 28-40.
25. Yazawa, S 1990, 'Onion seed production in Sri Langka', *Trop. Agric. Res. Series*, no. 23, hlm. 97-101.