

Pertumbuhan serta Hasil Umbi Bawang Bombai yang ditanam pada Waktu Berbeda-beda di Dataran Tinggi

Etty Sumiati

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

Bawang bombai (*Allium cepa* L.) merupakan sayuran eksotik, di mana umbi untuk konsumsi dan biji untuk benih masih diimpor. Saat ini terdapat ratusan kultivar hari pendek asal polinasi terbuka dan hibrida, yang dapat tumbuh dan beradaptasi di daerah tropika. Usaha pengembangan bawang bombai di Indonesia perlu segera dimulai, dengan menyeleksi kultivar yang dapat beradaptasi dan waktu tanam yang sesuai. Penelitian dilakukan di dataran tinggi Lembang (1.250 m dpl). Digunakan rancangan *Split Plot in Time* dengan tiga ulangan. Petak utama adalah waktu tanam, yaitu tanam bulan Agustus dan Oktober. Anak petak adalah kultivar bawang bombai yang terdiri atas 14 kultivar hari pendek asal polinasi terbuka introduksi. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa tidak terjadi interaksi antara waktu tanam dan kultivar terhadap variabel pertumbuhan tanaman dan hasil umbi bawang bombai. Interaksi terjadi terhadap variabel indeks panen dan waktu inisiasi umbi. Empat belas kultivar introduksi dapat beradaptasi dan tumbuh baik di dataran tinggi Lembang, Jawa Barat. Bobot umbi total yang tertinggi dihasilkan oleh kultivar Gladalan Brown asal Australia. Waktu tanam bawang bombai introduksi pada bulan Agustus lebih baik dari bulan Oktober.

Kata kunci : *Allium cepa*; Seleksi kultivar; Waktu tanam; Hasil umbi

ABSTRACT. Sumiati, E. 2002. **Growth and yield of onion planted in different time in highland.** Onion (*Allium cepa* L.) is an exotic vegetable. Both the bulb and the seed are still imported. There are hundreds of short-day onion cultivars from open pollinated and hybrid which can grow and do nice adaptation in tropical regions. Attempt to develop and promote onion in Indonesia must be started, by doing a cultivar selection on introduced onion cultivars which suitable under highland environmental conditions at proper planting time. Research activity has been conducted in highland Lembang (1,250 m asl). A Split Plot in Time was set up in the field, with three replications. Main plot was planting time consisted planting in August and planting in October. Subplot was cultivar, comprised of fourteen introduced short-day open pollinated onion cultivars. Research results revealed that there were no interaction effects between planting time and cultivars on variables of growth and yield of onion measured. Interaction have been happened on variables of harvest index and on the time of bulbing onset. All the fourteen introduced cultivars have good adptation and grow nicely under highland Lembang, West Java. The highest total of bulb yield was gained from cultivar Gladalan Brown originated from Australia. The planting time set up in August was better than that of in October.

Keywords : *Allium cepa*; Cultivar selection; Planting time; Bulb yield

Bawang bombai (*Allium cepa* L.) merupakan kelompok sayuran eksotik dan masih diimpor (Pusat Promosi & Informasi Tanaman Pangan dan Hortikultura, 1998). Pertanaman bawang bombai di Indonesia antara lain dapat dilihat di daerah Cipanas-Cianjur, Jawa Barat, meskipun masih sedikit. Petani di Cipanas menanam bawang bombai menggunakan anakan umbi sebagai bahan benih untuk perbanyak. Mereka menanam kultivar umbi benih bawang bombai yang berwarna ungu muda, kuning jerami, dan kuning muda secara terus-menerus sejak 30 tahun yang lalu. Benih tersebut diperkirakan berasal dari Mediteranea yang dibawa leluhur mereka saat berziarah ke sana. Benih dibawa ke Cipanas dan dibudidayakan sampai sekarang dengan metode budidaya sama dengan bawang merah petani (Komunikasi pribadi, 1999). Petani kurang tertarik menanam bawang bombai,

karena mereka belum mengetahui teknologi budidayanya mulai biji ditanam dan menghasilkan umbi untuk konsumsi, dan cara memproduksi benih untuk pertanaman berikutnya. Selain itu, mereka kesulitan mendapatkan biji bawang bombai kultivar introduksi di pasaran, karena berbagai perusahaan swasta penjual benih sayuran, tidak menyediakan/mengimpor biji bawang bombai. Untuk mengatasi hal tersebut dan mengetahui kultivar yang sesuai pada kondisi agroekosistem Indonesia, dapat dilakukan dengan mengembangkan sebanyak-banyaknya bawang bombai kultivar hari pendek introduksi. Usaha pengembangan bawang bombai introduksi akan dihadapkan pada masalah kultivar hari pendek introduksi yang dapat beradaptasi luas di Indonesia. Untuk itu perlu dilakukan penelitian seleksi kultivar hari pendek introduksi pada

berbagai ketinggian tempat serta musim/waktu tanam yang berbeda. Hal ini disebabkan oleh respons setiap kultivar bawang bombai terhadap kondisi faktor lingkungan abiotik berbeda, sehingga pertumbuhan dan hasil umbi yang diperoleh juga berbeda.

Kultivar hari pendek yang ditanam di lahan kering di Texas, berproduksi tinggi bila ditanam bulan November sampai Mei (Kaynas *et al.*, 1991). Di Amerika Serikat lebih spesifik lagi, yaitu kultivar texas grano 1015Y (TG 1015Y) berproduksi tinggi bila ditanam berturut-turut tanggal 25 dan 30 Oktober, dan kultivar TG 1105Y pada tanggal 5 November, semua pada kondisi lahan kering di Texas (Pike *et al.*, 1988 a, b, c, d).

Di Indonesia, bawang bombai kultivar hari pendek introduksi dapat berumbi dan menghasilkan biji (Sumiati, 1997). Perbedaan waktu tanam dua minggu di dataran tinggi Lembang (1.250 m dpl), yaitu tanam tanggal 13 Oktober, 27 Oktober, dan 10 November, memberikan rata-rata hasil umbi dari lima kultivar hari pendek persarian bebas introduksi kultivar caraibe, eclipse 1-303, pyramid, red-grano, dan texas grano 1015Y berturut-turut sebesar 38,2; 44,8; dan 52,6 t/ha. Hasil umbi tertinggi dari rata-rata lima kultivar tersebut, berasal dari waktu tanam tanggal 10 November (Sumiati, 1997). Di samping itu, 12 kultivar introduksi yang dapat beradaptasi di dataran rendah Muara-Bogor (260 m dpl), memberikan hasil umbi antara 2,5-17,2 t/ha (Sudomo, 1993).

Penelitian ini bertujuan untuk menyeleksi bawang bombai kultivar hari pendek introduksi persarian bebas (OP) dan untuk mengetahui waktu tanam yang sesuai di dataran tinggi Lembang (1.250 m dpl). Diharapkan beberapa kultivar introduksi yang ditanam pada waktu tanam yang sesuai, dapat beradaptasi baik dan menghasilkan umbi yang tinggi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang (1.250 m dpl) dari bulan Juni 1999 sampai bulan Pebruari 2000. Biji bawang bombai introduksi (OP) sebanyak 14 kultivar disemai bulan Juni untuk pertanaman bulan Agustus, dan diulang pada bulan Agustus untuk waktu tanam bulan

Oktober. Lama di pesemaian yaitu 60 hari.

Rancangan percobaan yang digunakan, yaitu *Split Plot in Time* dengan tiga ulangan. Petak utama yaitu waktu tanam (W), terdiri atas (w_1) Agustus, dan (w_2) Oktober. Anak petak, yaitu kultivar (K), terdiri atas (k_1) violet de galmi, (k_2) Irat-69, (k_3) brownsville, (k_4) texas early grano, (k_5) gladalan brown, (k_6) blanc de soumarana, (k_7) agrifound dark red, (k_8) hojem, (k_9) jenin, (k_{10}) No E-515, (k_{11}) No E-537, (k_{12}) No F-550, (k_{13}) No Z-512, dan (k_{14}) No Z-516. Tanaman semai ditanam pada petak berukuran 1,5 x 5 m dengan jarak tanam 20 x 20 cm, sistem tanam *multirow*. Pupuk kandang bokashi dosis 20 t/ha diaplikasikan satu kali pada satu hari sebelum tanam dengan cara menaburkan dan mencampurnya secara merata dengan tanah di atas petak perlakuan. Pupuk NPK (15-15-15) dosis 1 t/ha diaplikasikan dua kali, yaitu 0,5 dosis pada satu hari sebelum tanam, dicampur/disebar bersama dengan pupuk kandang, dan 0,5 dosis sisanya diberikan pada 30 hari setelah tanam (hst). Pencegahan terhadap serangan hama-penyakit dilakukan secara intensif, dengan menggunakan pestisida bersifat sistemik (S) dan kontak (K), yang digunakan secara bergantian, yaitu S-K-K-K-S-K-K-K, yaitu daconil (S)-antracol (K)-antracol (K)-antracol (K)-ridomil (S)-dithane (K)-dithane (K)-dithane (K). Aplikasi fungisida sistemik tiga kali selama musim tanam bawang bombai. Konsentrasi fungisida yang digunakan sesuai dengan anjuran untuk tanaman bawang. Insektisida yang digunakan adalah Buldok dan Prodigy secara bergantian, dengan konsentrasi sesuai anjuran. Tanaman dipanen setelah 80% batang semu roboh. Derajat hari (*thermal time*) yang diperlukan tanaman bawang bombai kultivar hari pendek introduksi dari mulai tanaman semai ditanam sampai panen dihitung dengan formula :

$$T_d = \sum_{i=1}^n (\overline{T_a} - \overline{T_b})$$

T_d = derajat hari

$\overline{T_a}$ = rata-rata temperatur udara harian.

$\overline{T_b}$ = temperatur dasar pada nilai tersebut pertumbuhan berhenti. T_b -bawang bombai = 6°C (Brewster, 1987, dalam de Visser, 1992).

n = jumlah hari dari tanaman semai ditanam sampai umbi tua.

Nilai derajat hari (Td) digunakan untuk memprediksi pertumbuhan tanaman (Gallagher, 1979).

Inisiasi umbi dinyatakan telah terjadi, bila bakal umbi yang terbentuk dibelah dua, maka nisbah panjang tunas daun berwarna hijau/panjang daun penimbun berwarna putih yang terdapat di bagian tengah umbi, LR, yang menandakan bahwa sebagian besar fotosintat telah ditranslokasikan ke daun penimbun bersamaan dengan pengakhiran pembentukan daun baru. Kumpulan atau susunan daun penimbun akan tumbuh menjadi umbi bawang bombai (Heath & Hollies, 1965). Saat ketuaan umbi dinyatakan telah terjadi, yaitu bila 80% batang semu per satuan luas telah roboh, yang menandakan bahwa umbi telah tua dan telah dapat dipanen (Brewster *et al.*, 1986). Variabel yang diukur meliputi (1) pertumbuhan tanaman (tinggi, jumlah daun, luas daun, indeks luas daun), (2) hasil umbi (diameter, bobot individu, bobot umbi total), (3) momen penting (waktu inisiasi umbi, saat tua), dan (4) faktor cuaca setempat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data pertumbuhan bawang bombai introduksi menurut waktu tanamnya disajikan pada Tabel 1, sedang waktu panen bawang bombai berbeda menurut kultivar dan waktu tanamnya (Tabel 2).

Hasil analisis sidik ragam, menunjukkan tidak terjadi interaksi antara waktu tanam dan kultivar terhadap variabel pertumbuhan tanaman (tinggi, jumlah daun, luas daun, dan indeks luas daun (Tabel 1), peubah hasil umbi (diameter, bobot individu, bobot umbi total (Tabel 2), dan peubah waktu tua umbi (80% batang semu roboh) (Tabel 2). Namun interaksi terjadi terhadap indeks panen (Tabel 3) dan waktu inisiasi umbi (Tabel 4).

Dari Tabel 1 terlihat bahwa secara independen, waktu tanam berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman bawang bombai yang dinyatakan dengan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dan indeks luas daun (ILD) pada 63 hari setelah tanam (hst). Pertumbuhan tanaman bawang bombai meningkat bila ditanam pada bulan Agustus (musim kemarau). Hal ini antara lain

didukung oleh nilai faktor cuaca yang optimal untuk pertumbuhan tanaman (Lampiran 3), di mana pada musim kemarau intensitas cahaya matahari dan lama matahari bersinar lebih tinggi dibandingkan musim hujan. Intensitas cahaya matahari yang tinggi menyebabkan proses fotosintesis yang menghasilkan fotosintat lebih cepat (Butt, 1968), sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih cepat (Tabel 1). Hasil penelitian terdahulu dengan menggunakan lima kultivar introduksi diperoleh bahwa waktu tanam terbaik adalah 10 November, saat musim hujan. Hal ini disebabkan karena cara budidaya bawang bombai tidak sama, yaitu ditanam pada polibag dan dinaungi plastik transparan, sehingga tanaman tidak dipengaruhi oleh curah hujan (Sumiati, 1997).

Pertumbuhan tanaman yang nyata lebih cepat untuk waktu tanam bulan Agustus (Tabel 1), juga berpengaruh terhadap hasil produksi umbi bawang bombai. Diameter umbi, bobot individu umbi, dan bobot umbi total bawang bombai (14 kultivar introduksi OP), nyata lebih tinggi dari pertanaman bulan Agustus (Tabel 2). Hasil umbi yang nyata lebih tinggi dari pertanaman bulan Agustus dibanding waktu tanam bulan Oktober. Daun merupakan agens fotosintesis yang penting dalam memproduksi fotosintat, dan fotosintat yang dihasilkan dalam jumlah banyak kemudian ditranslokasikan ke umbi, sehingga hasil umbi yang ditanam bulan Agustus nyata lebih tinggi dibanding hasil umbi yang ditanam bulan Oktober. Namun waktu tanam Agustus atau Oktober tidak berpengaruh terhadap waktu kematangan umbi, di mana umbi matang atau siap dipanen pada 86,4 hst (Tabel 2). Menurut Kedar *et al.* (1975) dan Abe *et al.* (1955), faktor lingkungan yang dominan menentukan saat ketuaan umbi bawang bombai, adalah faktor panjang hari (fotoperiodisitas), di mana makin tinggi panjang hari makin cepat umbi dewasa. Di Indonesia, panjang hari tidak bervariasi, yaitu tetap 12 jam sepanjang waktu, sehingga saat ketuaan umbi bawang bombai introduksi dari waktu tanam bulan Agustus dan Oktober, sama atau tidak berbeda (Tabel 2).

Kultivar berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman pada 63 hst, yang dinyatakan dalam tinggi, jumlah daun, luas daun, dan ILD (Tabel 1). Secara keseluruhan, kultivar gladalan brown mempunyai luas daun dan ILD

Tabel 1. Pertumbuhan tanaman bawang bombai kultivar hari pendek-OP introduksi pada 63 hst yang ditanam pada bulan Agustus dan Oktober di dataran tinggi Lembang, Jawa Barat (*Growth of introduced short-day onion cultivars-OP, at 63 dap planted in August and October at high altitude Lembang, West Java*)

Perlakuan (Treatments)	Tinggi tanaman (Plant height) cm	Jumlah daun per tanaman (Number of leaves per plant)	Luas daun (Leaf area) cm ² /tanaman (Plant)	Indeks luas daun (Leaf area index)
Waktu tanam (Planting time), W :				
w ₁ , Agustus (August)	48,81 a ⁾	7,04 a ⁾	193,22 a ⁾	0,49 a ⁾
w ₂ , Oktober (October)	34,28 b	4,16 b	75,09 b	0,19
Kultivar (Cultivar), K:				
k ₁ , Violet de Galmi	32,75 f ⁾	5,08 cde ⁾	79,76 d ⁾	0,20 d ⁾
k ₂ , Irat-69	36,00 def	5,50 bcde	134,52 bcd	0,34 bcd
k ₃ , Brownsville	46,58 abc	5,25 cde	137,01 bcd	0,34 bcd
k ₄ , Texas Early Grano	49,17 ab	5,25 cde	121,29 bcd	0,30 bcd
k ₅ , Gladalan Brown	42,33 bcd	6,08 abcd	233,58 a	0,59 a
k ₆ , Blanc de Soumarana	37,42 cdef	5,25 cde	99,00 bcd	0,25 bcd
k ₇ , Agrifound Dark Red	41,92 bcde	7,00 a	49,10 bcd	0,37 bcd
k ₈ , Hojem	43,17 bcd	6,67 ab	168,88 abc	0,42 abc
k ₉ , Jenin	40,42 bcde	5,50 bcde	120,25 bcd	0,30 bcd
k ₁₀ , No. E-515	39,42 cdef	4,92 de	127,50 bcd	0,32 bcd
k ₁₁ , No. E-537	54,83 a	6,25 abc	183,05 ab	0,46 ab
k ₁₂ , No. F-550	33,18 ef	4,75 e	90,52 cd	0,23 cd
k ₁₃ , No. Z-515	44,42 bcd	5,50 bcde	132,38 bcd	0,33 bcd
k ₁₄ , No. Z-516	40,00 cdef	5,33 cde	101,35 bcd	0,26 bcd
Waktu tanam (Planting time), W	n(s)	n(s)	n(s)	n(s)
Kultivar (Cultivars), K	n(s)	n(s)	n(s)	n(s)
Interaksi antara waktu tanam dan kultivar (Interaction effects between planting time and cultivars), WK	tn(ns)	tn(ns)	tn(ns)	tn(ns)
KK (CV), %	16,30	16,24	45,64	45,20 ⁾

Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf probabilitas 0,05 (DMRT test at P 0.05), n(s) = nyata (significant), tn (ns) tidak nyata (not significant), hst (dap) = hari setelah tanam (day after planting), KK (CV) = koefisien keragaman (Coefficient of variation)

yang tertinggi. Daun merupakan agens fotosintesis yang memproduksi fotosintat untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, termasuk untuk pengisian umbi (Zamski & Schaffer, 1997). Nilai luas daun dan ILD yang tertinggi tersebut (Tabel 1), berpengaruh terhadap hasil umbi, yaitu diameter dan bobot individu umbi serta produksi umbi total persatuan luas. Hasil umbi total kultivar gladalan brown juga yang tertinggi (14,47 t/ha) dibandingkan hasil umbi dari kultivar lainnya (Tabel 2). Berbagai sifat internal yang dimiliki suatu kultivar secara genetik turut menentukan hasil akhir umbi bawang bombai. Selain luas daun, faktor internal tanaman yang mengontrol proses dan produksi hasil fotosintesis, antara lain ukuran sel mesofil daun, aktivitas enzim rubisco, stomatal conductance yang kesemuanya mengatur proses

difusi CO₂ ke dalam khloroplas daun untuk fotosintesis yang menghasilkan fotosintat (Evans, 1989; Poorter & Farquhar, 1994). Setelah fotosintat dihasilkan dari proses fotosintesis, maka partisi dan translokasinya diatur oleh aliran sukrosa dengan mekanisme perbedaan besarnya tekanan turgor antara organ sumber (daun) dan organ penerima (umbi). Selain sukrosa, fitohormon sitokinin juga turut mengatur translokasi dan partisi fotosintat dari sumber ke penerima (Kuiper *et al.*, 1989; Wagner & Beck, 1993). Untuk mencapai ukuran bobot individu umbi yang tertinggi (72,33 per umbi) dan hasil bobot umbi total yang juga tertinggi (14,47 t/ha), kultivar gladalan brown hanya memerlukan waktu 84 hari dan derajat hari 1.216.4°Cd (Lampiran 2) untuk ketuaan umbinya. Waktu ini lebih pendek dibandingkan dengan waktu untuk ketuaan dari

Tabel 2. Saat ketuaan dan hasil panen umbi bawang bombai kultivar hari pendek-OP introduksi yang ditanam pada bulan Agustus dan Oktober di dataran tinggi Lembang, Jawa Barat (*Maturity and yield of introduced short-day onion cultivars-OP, planted in August and October at high altitude Lembang, West Java*)

Perlakuan (Treatments)	Tinggi tanaman (Plant height) cm	Jumlah daun per tanaman (Number of leaves per plant)	Luas daun (Leaf area) cm ² /tanaman (Plant)	Indeks luas daun (Leaf area index)
Waktu tanam (Planting time), W :				
w ₁ , Agustus (August)	3,57 a ⁾	50,55 a ⁾	10,16 a ⁾	86,4 a [*]
w ₂ , Oktober (October)	2,26 b	25,01 b	5,05 b	86,4 a
Kultivar (Cultivar), K:				
k ₁ , Violet de Galmi	2,77 bcdef ⁾	27,17 cd ⁾	5,43 cde ⁾	84,00 c ⁾
k ₂ , Irat-69	2,83 bcde	27,17 cd	5,43 cde	84,00 c
k ₃ , Brownsville	2,41 def	26,13 cd	5,23 de	95,00 a
k ₄ , Texas Early Grano	3,03 bcd	40,33 bc	8,07 bcd	87,67 bc
k ₅ , Gladalan Brown	3,90 a	72,33 a	14,47 a	84,00 c
k ₆ , Blanc de Soumarana	2,38 def	29,52 cd	5,90 cde	77,00 d
k ₇ , Agrifound Dark Red	3,27 b	39,33 bc	7,87 bcd	84,00 c
k ₈ , Hojem	3,25 b	40,33 bc	8,40 bc	91,33 ab
k ₉ , Jenin	2,13 f	20,33 d	4,07 e	95,00 a
k ₁₀ , No. E-515	3,09 bc	47,67 b	9,53 b	77,00 d
k ₁₁ , No. E-537	3,91 a	53,83 b	10,77 b	95,00 a
k ₁₂ , No. F-550	2,56 cdef	31,83 cd	6,37 cde	87,67 cd
k ₁₃ , No. Z-515	3,09 bc	49,33 b	9,87 b	84,00 c
k ₁₄ , No. Z-516	3,33 ef	23,58 d	5,05 de	84,00 c
Waktu tanam (Planting time), W	n(s)	n(s)	n(s)	tn(ns)
Kultivar (Cultivars), K	n(s)	n(s)	n(s)	n(s)
Interaksi antara waktu tanam dan kultivar (Interaction effects between planting time and cultivars), WK	tn(ns)	tn(ns)	tn(ns)	tn(ns)
KK (CV), %	17,68	31,32	30,32	3,49 ⁾

kultivar lainnya (Tabel 2). Namun untuk waktu tanam bulan Oktober, kultivar gladalan brown memerlukan derajat hari yang lebih banyak, yaitu 1.232°Cd untuk ketuaan (Lampiran 2).

Secara keseluruhan Tabel 2 menunjukkan bahwa bobot umbi total tertinggi hanya 14,47 t/ha dari kultivar gladalan brown, dan kultivar lainnya secara umum < 10 t/ha. Dibandingkan dengan hasil penelitian terdahulu yang mencapai > 30 t/ha (Sumiati, 1997), hasil penelitian ini lebih rendah. Faktor penyebabnya adalah perbedaan perlakuan, di mana pada penelitian 1997 semua bawang bombai ditanam pada polibag dan dinaungi atap plastik transparan. Faktor lain adalah potensi genetik yang berbeda, di mana kultivar yang ditanam tahun 1997 berbeda dengan tahun 1999.

Tabel 3 memperlihatkan adanya pengaruh interaksi antara waktu tanam dan kultivar terhadap nilai indeks panen (IP). Secara umum,

ke 14 kultivar bawang bombai-OP introduksi mempunyai nilai IP yang nyata lebih tinggi bila ditanam bulan Agustus, yaitu berkisar antara 52,12-86,15. Sedangkan nilai IP ke 14 kultivar bawang bombai introduksi yang ditanam bulan Oktober berkisar antara 27,1-52,48. Nilai IP mencerminkan persen jumlah fotosintat yang ditranslokasikan ke umbi sebagai organ yang bernilai ekonomi (Nichiporovich, 1960. dalam Gardner *et al.*, 1985). Nilai IP yang tinggi atau jumlah karbohidrat yang ditranslokasikan ke umbi yang tinggi dari waktu tanam bulan Agustus, karena pada saat pertumbuhan tanaman berbagai faktor cuaca mendukung untuk berbagai proses pertumbuhan tanaman seperti proses fotosintesis, sehingga pada akhirnya hasil akhir bobot total produksi umbi nyata lebih tinggi dibanding hasil dari waktu tanam bulan Oktober (Lampiran 3). Waktu tanam bulan Oktober termasuk musim hujan dengan jumlah curah hujan tinggi, sehingga mengakibatkan stres air

Tabel 3. Pengaruh interaksi antara waktu tanam dan kultivar terhadap indeks panen bawang bombai kultivar hari pendek introduksi (*Interaction effects between planting time and cultivar on harvest index of introduced short-day onion cultivars*)

Perlakuan (Treatments)	Waktu tanam (Planting time), W	
	w ₁ , Agustus (August)	w ₂ , Oktober (October)
k ₁ , Violet de Galmi	74,54 ab ⁿ⁾ (a)	52,48 a ⁿ⁾ (a)
k ₂ , Irat-69	86,15 a (a)	44,48 abcd (b)
k ₃ , Brownsville	55,66 cd (a)	30,60 cd (a)
k ₄ , Texas Early Grano	76,99 ab (a)	37,64 abcd (b)
k ₅ , Gladalan Brown	76,88 ab (a)	34,66 abcd (b)
k ₆ , Blanc de Soumarana	78,75 ab (a)	37,87 abcd (b)
k ₇ , Agrifound Dark Red	72,86 ab (a)	41,91 abcd (b)
k ₈ , Hojem	66,38 bc (a)	27,10 d (b)
k ₉ , Jenin	52,12 cd (a)	40,94 abcd (a)
k ₁₀ , No. E-515	79,52 ab (a)	50,69 ab (b)
k ₁₁ , No. E-537	67,60 bc (a)	27,16 d (b)
k ₁₂ , No. F-550	77,90 ab (a)	48,92 abc (b)
k ₁₃ , No. Z-512	84,50 a (a)	32,41 bc (b)
k ₁₄ , No. Z-516	78,82 ab (a)	34,53 abcd (b)

KK (CV), % = 16,83%, W^{n(s)}, V^{n(s)}, (WxV)^{n(s)}

(*water stress*) pada tanaman, dan evaporasi lebih rendah menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak optimal, sehingga faktor-faktor cuaca itu berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dan hasil umbi bawang bombai introduksi.

Terjadi pengaruh interaksi antara waktu tanam dan kultivar terhadap waktu inisiasi umbi bawang bombai kultivar hari pendek-OP introduksi. Kultivar gladalan brown yang memproduksi bobot umbi tertinggi (Tabel 2), mulai membentuk umbi pada 48,33 hst (Tabel 4) dan umbi mulai dapat dipanen pada 84 hst (Tabel 2). Kultivar gladalan brown memerlukan waktu 36 hari untuk pengisian umbi dan menghasilkan bobot umbi yang tertinggi. Sedangkan dibandingkan dengan kultivar blanc de soumarana, meskipun inisiasi umbi terjadi

Tabel 4. Pengaruh interaksi antara waktu tanam dan kultivar terhadap waktu inisiasi umbi bawang bombai kultivar hari pendek (OP) introduksi (*Interaction effects between planting time and cultivar on onset of bulb initiation of introduced short-day onion cultivars*)

Perlakuan (Treatments)	Waktu tanam (Planting time), W	
	w ₁ , Agustus (August)	w ₂ , Oktober (October)
k ₁ , Violet de Galmi	74,54 ab ⁿ⁾ (a)	52,48 a ⁿ⁾ (a)
k ₂ , Irat-69	86,15 a (a)	44,48 abcd (b)
k ₃ , Brownsville	55,66 cd (a)	30,60 cd (a)
k ₄ , Texas Early Grano	76,99 ab (a)	37,64 abcd (b)
k ₅ , Gladalan Brown	76,88 ab (a)	34,66 abcd (b)
k ₆ , Blanc de Soumarana	78,75 ab (a)	37,87 abcd (b)
k ₇ , Agrifound Dark Red	72,86 ab (a)	41,91 abcd (b)
k ₈ , Hojem	66,38 bc (a)	27,10 d (b)
k ₉ , Jenin	52,12 cd (a)	40,94 abcd (a)
k ₁₀ , No. E-515	79,52 ab (a)	50,69 ab (b)
k ₁₁ , No. E-537	67,60 bc (a)	27,16 d (b)
k ₁₂ , No. F-550	77,90 ab (a)	48,92 abc (b)
k ₁₃ , No. Z-512	84,50 a (a)	32,41 bc (b)
k ₁₄ , No. Z-516	78,82 ab (a)	34,53 abcd (b)

KK (CV), % = 16,83%, W^{n(s)}, V^{n(s)}, (WxV)^{n(s)}

lebih awal yaitu 36 hst (Tabel 4), dan ketunaan umbi pada 77 hst (Tabel 2), atau masa pengisian serta pertumbuhan umbi selama 41 hari (lima hari lebih lama dibanding kultivar gladalan brown), tetapi hasil bobot total umbi kultivar blanc de soumarana, nyata lebih rendah dibanding dengan hasil umbi kultivar gladalan brown (Tabel 2). Dengan demikian masa pengisian dan pertumbuhan umbi lebih lama tidak menjamin bahwa hasil bobot total umbi akan lebih tinggi. Hal ini erat hubungannya dengan sifat internal/ genetik yang dimiliki oleh masing-masing kultivar, serta respons terhadap berbagai faktor lingkungan yang berbeda.

Untuk melengkapi keterangan tentang pertumbuhan dan hasil umbi bawang bombai di Lembang, dalam Lampiran 1 disajikan deskripsi

14 kultivar bawang bombai-OP introduksi. Kultivar violet de galmi, gladalan brown, No E-515, dan No Z-516, pada kondisi pertumbuhan di lapangan tanpa pestisida, resisten terhadap penyakit virus (Duriat *et al.*, 2000). Sementara kultivar brownsville, texas early grano, dan jenis resisten terhadap hama ulat *Spodoptera exigua* pada kondisi pertanaman di lapangan tanpa pestisida (Dibiyantoro *et al.*, 2000).

KESIMPULAN

1. Empat belas kultivar bawang bombai introduksi dapat tumbuh, beradaptasi, dan menghasilkan umbi di dataran tinggi Lembang (1.250 m dpl). Hasil umbi tertinggi berasal dari kultivar gladalan brown asal Australia.
2. Waktu tanam bulan Agustus 1999 menghasilkan pertumbuhan dan hasil bobot umbi yang nyata lebih tinggi dibanding waktu tanam bulan Oktober 1999.
3. Tidak terjadi pengaruh interaksi antara waktu tanam dan kultivar terhadap variabel pertumbuhan tanaman, hasil bobot umbi, dan saat ketuaan umbi bawang bombai. Interaksi terjadi terhadap variabel indeks panen dan waktu inisiasi umbi bawang bombai.

PUSTAKA

1. Abe, S., H. Katsumata and H. Nagayoshi. 1955. Studies on the photoperiodic requirements for bulb formation in Japanese varieties of onion, with special reference to their ecological differentiation. *J.Hort.Assoc.Japan*. 24:6.
2. Brewster, J.L., M.F. Mondal and G.E.L. Morris. 1986. Bulb development in onion (*Allium cepa* L.). IV. Influence on yield of radiation, its efficiency of conversion, the duration of growth and dry matter partitioning. *Ann.Bot.* 58 : 221.
3. Butt, A.M. 1968. Vegetative growth, morphogenesis and carbohydrate content of the onion plant as a function of light and temperature under field and controlled conditions. *Landbouwhogesch* 68 : 1.
4. de Visser, C.L.M. 1992. Studying on the growth and development of onions grown from seed and building of a growth model. *Verslag*. Juni.142 : 52.
5. Dibiyantoro, L.H., E. Sumiati, R.E. Suriaatmadja dan M. Suparman. 2000. *Inventarisasi Hama-hama Utama dan Sumber Daya Hayati Pengendali Potensial pada Komunitas Bawang Bombai*. Laporan hasil penelitian Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang.
6. Duriat, A.S., N. Gunaeni, O.S. Gunawan, E. Suryaningsih dan A.W. Wulandari. 2000. *Inventarisasi penyakit utama pada tanaman bawang bombai*. Laporan hasil penelitian Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang.
7. Evans, J.R. 1989. Photosynthesis and nitrogen relationships in leaf of C₃ plants. *Oecologia* 78 : 9-19.
8. Gallagher, J.N. 1979. Field studies of cereal leaf growth. *J.Exp.Bot.* 30(117) : 625-636.
9. Gardner, F.P., R.B. Pearce and R.L. Mitchell. 1985. *Physiology of crop plant*. The Iowa State University Press. Ames. pp : 66.
10. Heath, O.V.S. and M.A. Hollies. 1965. Studies in the physiology of the onion plant. VI. A sensitive morphological test for bulbing and its use in detecting bulb development in sterile culture. *J.Exp.Bot.* 16 : 128.
11. Kaynas, K., S. Ozelkok and S. Erhal. 1991. The onion situation in Turkey. Problems and future prospects. *Onion Newsletter for the Tropics*. 3 : 10-13.
12. Kedar, N., D. Levy and E.E. Goldschmidt. 1975. Photoperiodic regulation of bulbing and maturation of Bet Alpha onion (*Allium cepa* L.) under decreasing day length conditions. *J.Hort.Sci.* 50 : 373.
13. Kuiper, D., P.J.C. Kuiper, H. Lambers, J. Schmit and M. Staal. 1989. Cytokinin concentration in relation to mineral nutrition and benzyladenine treatment in *Plantago major* ssp *pleiosperma*. *Physiol.Plant.* 75 : 511-517.
14. Pike, L.M., R.S. Horn, C.R. Andersen, P.W. Leeper and M.E. Miller. 1988a. Texas Grano 1015Y. A mild pungency, sweet, short-day onion. *Hort.Sci.* 23(3) : 634-635.
15. _____. 1988b. Texas Grano 1025Y. A medium length-storage short-day onion. *Hort.Sci.* 23(3) : 635-636.
16. _____. 1988c. Texas Grano 1030Y. A late maturing, mild pungency short-day onion. *Hort.Sci.* 23(3) : 636-637.
17. _____. 1988d. Texas Grano 1105. A late maturing, medium length storage short-day onion. *Hort.Sci.* 23(3) : 638-639.
18. Pusat Promosi & Informasi Tanaman Pangan &

- Hortikultura. 1998. *Vademekum Pemasaran 1987-1997*. Pusat promosi dan informasi tanaman pangan dan hortikultura, Hal : 128-129.
19. Poorter, H. and G.D. Farkuhar. 1994. Transpiration, carbon dioxide concentration and carbon-isotope discrimination of 24 wild species differing in relative growth rate. *Aust.J. Plant Physiol.* 21 : 507-516.
 20. Sudomo, P. 1993. Uji daya hasil pendahuluan varietas introduksi bawang bombai (*Allium cepa* L. varietas Common Onion Group) di daerah dataran rendah. *Bul.Penel.Hort.* 25(2) : 61-67.
 21. Sumiati, E. 1997. Pertumbuhan serta hasil umbi dan biji bawang bombai (*Allium cepa* L.) kultivar hari pendek dengan vernalisasi dan aplikasi asam giberelat (Giberelin) di dataran tinggi lembang, Jawa Barat. Disertasi. Universitas Padjadjaran, Bandung. 217 halaman.
 22. Wagner, B.M. and E. Beck. 1993. Cytokinins in the perennial herb *Urtica dioica* L. as influenced by its nitrogen status. *Planta.* 190 : 511-518.
 23. Zamski, E. and A.A. Schaffer. 1997. *Photoassimilate distribution in plants and crops*. Marcel Dekker. Inc. New York. pp : 4-20.

Lampiran 1. Deskripsi bawang bombai kultivar hari pendek (OP) introduksi dan asal-usulnya
(*Description of introduced short-day onion cultivars-OP, and their origin*)

Kultivar (Cultivars)	Warna umbi (Bulb colour)	Bentuk umbi (Bulb shape)	Kekerasan umbi (Bulb hardness) mm/det/100g	Bahan kering umbi (Dry matter) %	Kematangan umbi (Bulb maturity) hst (Dap)	Hasil umbi (Bulb yield) t/ha	Asal-usul (Origin)	Ketahanan terhadap hama- penyakit (Resistance to pests and diseases)
Violet de Galmi	Violet muda (Light violet)	Bulat gepeng (Flat and round)	0,26	7,2	84	S(M)	Mauritania	Virus **)
Irat-69	Violet muda (Light violet)	Bulat pipih (Flat and round)	0,22	5,9	84	S(M)	Mauritania	
Brownsville	Kuning jerami (Straw yellow)	Bulat panjang (Oval)	0,26	4,6	95	S(M)	Australia	<i>Spodoptera exigua</i> *)
Texas Early Grano	Kuning jerami (Straw yellow)	Bulat gepeng (Flat and round)	0,27	5,4	88	S(M)	USA	<i>Spodoptera exigua</i> *)
Gladalan Brown	Coklat muda (Light brown)	Bulat panjang (Oval)	0,34	3,7	84	T(H)	Australia	Virus *)
Blanc de Soumarana	Putih (White)	Bulat gepeng (Flat and round)	0,25	7,4	77	S(M)	Mauritania	
Agrifoun Dark Red	Merah violet tua (Dark Red)	Bulat pipih (Flat and round)	0,26	8,8	84	S(M)	India	
Hojem	Kuning jerami (Straw yellow)	Bulat panjang (Oval)	0,43	6,3	91	S(M)	Rep. Afrika Selatan	
Jenin	Kuning jerami (Straw yellow)	Bulat (Round)	0,21	6,7	95	R(L)	Israel	<i>Spodoptera exigua</i> *)
No. E-515	Kuning jerami (Straw yellow)	Bulat (Round)	0,27	5,3	77	T(H)	Australia	Virus **)
No. E-537	Kuning jerami (Straw yellow)	Bulat panjang (Oval)	0,18	8,1	95	T(H)	Australia	
No. F-550	Kuning jerami (Straw yellow)	Bulat panjang (Oval)	0,29	6,1	88	S(M)	Australia	
No. Z-512	Kuning jerami (Straw yellow)	Bulat (Round)	0,21	8,4	84	T(H)	Australia	
No. Z-516	Kuning jerami (Straw yellow)	Lonjong (Oval)	0,24	5,4	84	S(M)	Australia	

Waktu tanam pada musim kemarau dan musim hujan, di dataran tinggi Lembang (1250 m dpl), Jawa Barat (*Planting time in the dry and rainy seasons, at high altitude Lembang (1,250 m asl), West Java*); dpl (asl) = di atas permukaan laut (*above sea level*); R(L) = Rendah (Low) <5 t/ha; S(M) = sedang (*Moderate*) 5-10 t/ha; T (H) = tinggi (*High*) >10 t/ha

*) Sumber : Dibiyanoro, L.H., E. Sumiati, R.E. Suriaatmadja dan M. Suparman, 2000.

**) Sumber : Duriat, A.S., N. Gunaeni, O.S. Gunawan, E. Suryaningsih dan A.W. Wulandari, 2000.
Virus : virus mosaik alur kuning (LYSV) dan OYDV

Lampiran 2. Derajat hari yang dibutuhkan oleh tanaman bawang bombai kultivar hari pendek OP introduksi dari saat tanam tanaman semai sampai saat umbi dewasa, di Lembang-Jawa Barat (*Thermal time/day-degree needed by introduced short-day onion cultivars-OP started from planting date of the seedling until bulb maturity, in Lembang-West Java*).

Kultivar (Cultivars), K	Derajat hari yang diperlukan untuk pematangan umbi/80% batang semu roboh (<i>Thermal time needed for bulb maturity/80% of leaves had fallen over</i>), °Cd	
	Musim kemarau (<i>Dry season</i>)	Musim hujan (<i>Rainy season</i>)
k ₁ , Violet de Galmi	1.216,4	1.232,0
k ₂ , Irat-69	1.216,4	1.232,0
k ₃ , Brownsville	1.371,7	1.391,6
k ₄ , Texas Early Grano	1.274,0	1.289,1
k ₅ , Gladalan Brown	1.216,4	1.232,0
k ₆ , Blanc de Soumarana	1.117,0	1.116,3
k ₇ , Agrifound Dark Red	1.216,4	1.232,0
k ₈ , Hojem	1.274,0	1.289,1
k ₉ , Jenin	1.216,4	1.391,6
k ₁₀ , No. E-515	1.17,0	1.116,3
k ₁₁ , No. E-537	1.216,4	1.391,6
k ₁₂ , No. F-550	1.274,0	1.289,1
k ₁₃ , No. Z-512	1.216,4	1.232,0
k ₁₄ , No. Z-516	1.216,4	1.232,0

*) Cd = unit derajat hari (*Thermal time units*)

Lampiran 3. Nilai faktor cuaca di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Sayuran, dari bulan Juni 1999 sampai Januari 2000 (*Values of climatical factors at the Experimental Garden of Research Institute for Vegetables, from June 1999 to January 2000*).

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Tahun (Year), 1999							Tahun (Year), 2000
	Juni (<i>June</i>)	Juli (<i>July</i>)	Agustus (<i>August</i>)	September	Oktober (<i>October</i>)	November	Desember (<i>December</i>)	Januari (<i>January</i>)
Suhu harian (<i>Daily temperature</i>) °C								
Rata-rata (<i>Average</i>)	18,98	19,41	19,29	19,64	20,30	19,35	20,56	20,95
Maksimum (<i>Max.</i>)	24,13	25,00	26,17	24,19	24,68	23,97	24,73	25,30
Minimum (<i>Min.</i>)	13,23	12,83	10,47	14,26	14,74	14,42	15,50	15,80
Rata-rata penguapan (<i>Average evaporation</i>), mm/hari (<i>day</i>)	3,57	4,07	4,36	4,27	3,59	3,18	3,29	1,70
Jumlah curah hujan (<i>Total rainfall</i>), mm/bulan (<i>month</i>)	38,70	46,40	17,70	0,00	291,90	477,50	263,40	243,90
Kelembaban relatif harian rata-rata (<i>Average daily relative humidity</i>), %	81,78	85,75	88,99	81,19	84,46	82,26	85,49	86,67

Sumber : Stasiun cuaca Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang (*Climatical station of Research Institute for Vegetables, Lembang*)