

**PERTUMBUHAN VEGETATIF DAN PRODUKTIVITAS  
BERBAGAI KULTIVAR BROKOLI (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck.) INTRODUKSI DI  
DESA BATUR, KECAMATAN KINTAMANI,  
KABUPATEN BANGLI, BALI**

**VEGETATIVE GROWTH AND PRODUCTIVITY OF A NUMBER OF INTRODUCED  
BROCCOLI CULTIVARS (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck.) IN BATUR VILLAGE,  
KINTAMANI DISTRICT, BANGLI REGENCY, BALI**

**Ni Kadek Raleni, Made Ria Defiani, Ida Ayu Astarini\***

*Program Studi Magister Biologi, Program Pascasarjana, Universitas Udayana, Bali*

*\*Corresponding author, email: idaastarini@yahoo.com*

## INTISARI

Brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck.) merupakan tanaman sayuran yang termasuk ke dalam suku Brassicaceae atau kubis-kubisan. Brokoli memiliki nilai gizi yang tinggi, kaya serat, dan mengandung senyawa isotiosianat yang memiliki aktivitas antikanker. Pangsa pasar brokoli di Indonesia dengan sasaran pasar modern meningkat 15-20% per tahun tetapi produktivitasnya masih sangat rendah. Upaya peningkatan produksi brokoli di Indonesia perlu dilakukan dengan menguji berbagai kultivar yang mampu beradaptasi di lingkungan tropis. Percobaan dilakukan di Desa Batur Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli. Kultivar introduksi yang diujikan adalah 'Alborada', 'Belstar', 'Fiesta', 'Sarasota', 'Bay Meadows', 'Castle Dome', 'Liutenant', 'Iron Man', 'Marathon', 'Green Gold', 'Imperial', 'Green Magic', dan 'Lucky' sebagai kontrol. Variabel yang diamati adalah pertumbuhan vegetatif, masa *cropping*, dan produktivitas masing-masing kultivar. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga ulangan. Data dianalisis menggunakan ANOVA (Analysis of variance) pada program statistik Costat dilanjutkan dengan Uji Jarak Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf signifikansi 1%. Hasil penelitian menunjukkan kultivar yang diuji memiliki kemampuan adaptasi yang berbeda terhadap lingkungan penelitian. 'Castle Dome' memiliki produktivitas yang paling tinggi dibandingkan dengan 12 kultivar yang lain, sedangkan 'Fiesta' memiliki produktivitas terendah.

*Kata Kunci: Brassica, percobaan lapang, kultivar*

## ABSTRACT

Broccoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck.) is a vegetable crop belongs to Brassicaceae family. Broccoli has high nutrition, high in fiber and contains isothiocyanate that has anticancer activity. Broccoli market in Indonesia, particularly in modern supermarkets, increases 15-20% per year, however, productivity was still low, therefore effort to increase broccoli production in Indonesia need to be investigated. Field trial was conducted at Batur Village, Kintamani District, Bangli Regency, Bali, to find out cultivars that were adapted in tropical region. Introduced cultivars being trialed were 'Alborada',

'Belstar', 'Fiesta', 'Sarasota', 'Bay Meadows', 'Castle Dome', 'Liutenant', 'Iron Man', 'Marathon', 'Green Gold', 'Imperial', 'Green Magic' and 'Lucky' as control. Variable observed were vegetative growth, curding period, and productivity of each cultivar. This study employed Randomized Completely Block Design with 3 replicates (plots) and 8 plants each plot. Data were analyzed using ANOVA (Analysis of variance) on Costat program, followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) on 1% level. Results show that each cultivar varied in adaptability in tropical region. 'Castle Dome' has the highest productivity, while 'Fiesta' was the lowest.

*Keywords: Brassica, field trial, cultivar*

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris. Pada tahun 2010 dari 108,21 juta penduduk Indonesia yang bekerja, 38% bergelut dalam bidang pertanian (Riwanti, 2011). Salah satu produk pertanian yang prospektif untuk dikembangkan di Indonesia adalah brokoli. Brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck.) merupakan tanaman sayuran yang termasuk ke dalam suku Brassicaceae atau kubis-kubisan. Tanaman marga *Brassica* telah dibudidayakan sejak zaman Yunani Kuno yang berasal dari dataran tinggi Mediterania dan Asia Kecil. Diperkirakan brokoli masuk ke Indonesia sekitar tahun 1970-an (Dalmadi, 2010).

Pangsa pasar brokoli di Indonesia dengan sasaran pasar modern meningkat 15-20% per tahun (Asril, 2009). Brokoli sangat digemari karena kaya zat gizi, diantaranya vitamin A, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3, vitamin C, vitamin brokoli sedikit mengandung lemak jenuh, dan kolesterol. Selain itu, brokoli juga mengandung senyawa isotiosianat yang memiliki aktivitas antikanker, sebagaimana sulforafana (Dalmadi, 2010).

Di Indonesia, produksi brokoli tergolong masih rendah baik secara kualitas maupun kuantitas. Sentra-sentra produksi tanaman sayur ini hanya didominasi oleh daerah dataran tinggi dimana brokoli mampu beradaptasi dengan baik, misalnya di Lembang (Jawa Barat), Brastagi (Sumatera Utara), Malang (Jawa Timur), dan Bedugul (Bali). Brokoli merupakan sayuran yang tumbuh pada lingkungan sub tropik. Pada

umumnya brokoli tidak tahan terhadap panas dan mampu beradaptasi dengan baik pada lingkungan beriklim yang dingin atau sejuk dengan kelembaban udara yang rendah. Diperlukan suhu kurang dari 23<sup>0</sup>C untuk merangsang terbentuknya bunga (Farnham dan Bjorkman, 2011). Apabila suhu rendah tidak terpenuhi maka fase vegetatifnya terus berlanjut. Kualitas brokoli menjadi menurun apabila suhu kurang optimal pada saat pembungaan. Selain itu, penurunan disebabkan karena banyaknya cabang yang terbentuk sehingga ukuran brokoli kecil (Jaya, 2009). Persyaratan tersebut merupakan salah satu faktor penghambat produksi brokoli di negara tropis termasuk Indonesia.

Pengembangan kultivar brokoli yang toleran terhadap panas telah banyak dikembangkan di Amerika Serikat. Pada tahun 2011 dilakukan percobaan terhadap 32 kultivar brokoli. Berdasarkan hasil evaluasi ada 12 kultivar yang adaptif pada daerah penanaman dengan suhu tinggi, yaitu 25-35<sup>0</sup>C (Astarini *et al.*, 2012). Kultivar-kultivar tersebut kemudian diujikan di Bali yaitu di Desa Batur, Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli untuk melihat kultivar yang memiliki produktivitas yang paling tinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kultivar introduksi yang mampu beradaptasi di Desa Batur, dilihat dari tampilan morfologi dan produktivitasnya.

## BAHAN DAN METODE

Percobaan lapang telah dilakukan di Desa Batur, Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli, Bali pada bulan Pebruari sampai Juni 2013.

Lokasi penelitian terletak pada ketinggian 1031 m di atas permukaan laut dengan curah hujan rata-rata 2.567 mm/tahun, suhu 21-28°C, jenis tanah regosol dan pH tanah 5,9.

Terdapat 13 kultivar yang diujikan terdiri dari 12 kultivar introduksi dan satu kultivar yang telah beradaptasi pada lokasi percobaan. Kultivar introduksi yang dicoba adalah 'Alborada', 'Belstar', 'Fiesta', 'Sarasota', 'Bay Meadows', 'Castle Dome', 'Liutenant', 'Iron Man', 'Marathon', 'Green Gold', 'Imperial', dan 'Green Magic'. Kultivar lokal (kultivar yang telah beradaptasi pada kondisi lokal dan umum ditanam di Desa Batur) yang digunakan yaitu 'Lucky'. Semua perlakuan ditata dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Areal percobaan dibagi ke dalam 3 kelompok/plot (ulangan), masing-masing kelompok terdiri dari 13 petak percobaan sesuai dengan jumlah perlakuan. Masing-masing petak berisi 8 tanaman. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan ANOVA (Analysis of variance) pada program Costat software dan jika berbeda nyata diuji dengan uji lanjut menggunakan Uji Jarak Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan taraf signifikansi 1%. Variabel yang diukur berupa perbandingan pertumbuhan vegetatif berbagai kultivar yang diujikan, diantaranya: tingi tanaman, lebar tanaman, diameter batang, jumlah cabang panjang daun, lebar daun, jumlah daun, umur panen, dan rata-rata berat crop brokoli yang dihasilkan.

Benih brokoli semua kultivar disemaikan di dalam bedengan yang telah diisi pupuk organik. Penyiraman dilakukan secara rutin. Bibit berada di pesemaian selama 1 bulan dan pada saat pindah tanam bibit sudah memiliki empat sampai enam helai daun sempurna. Bibit dipindahkan ke dalam petak-petak percobaan dengan ukuran lebar 2x30 m dengan jarak tanam 50x40 cm. Pada lokasi penanaman bibit diberikan pupuk Postal dengan dosis 50 g/tanaman. Pupuk NPK diberikan 2 dan 4 minggu setelah tanam (MST).

Pemeliharaan berupa penyiangan yang dilakukan bersamaan dengan penggemburan tanah dan pemupukan susulan pada 7-10 HST, 20 HST, 30-35 HST. Penyiangan dihentikan jika telah memasuki masa pembungaan. Penyiraman dilakukan secara rutin pagi atau sore hari, 1-2 kali sehari terutama pada fase pertumbuhan awal dan pertumbuhan bunga. Untuk menghindari serangan ulat tanah Agrotis, tanaman brokoli diberikan Curacron setiap hari selama 2 minggu sejak penanaman. Selain itu untuk menghindari serangan hama dan penyakit, tanaman diberikan Daconil (2 g/L air), Alverde, dan Butox (1 ml/L air) sampai sebelum brokoli dipanen.

Pengukuran terhadap variabel pertumbuhan vegetatif tanaman dilakukan pada saat tanaman memunculkan krop. Kondisi ini dipilih karena tanaman tidak akan bertambah tinggi serta tidak lagi membentuk cabang-cabang yang baru. Pengukuran parameter yang diamati dilakukan pada semua populasi percobaan. Tinggi tanaman, lebar tanaman, diameter batang, panjang daun.

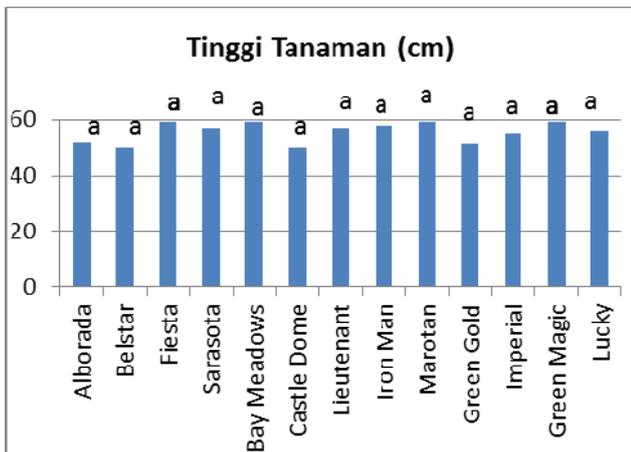
## HASIL

Secara umum, berbagai kultivar brokoli pada penelitian ini telah mampu beradaptasi terhadap lingkungan di Desa Batur, Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli, Bali seperti terlihat pada Gambar 1. Hal tersebut dapat dilihat dari kemampuan produksi dari masing-masing kultivar. Baik kultivar introduksi maupun lokal mampu menghasilkan bunga dengan kualitas yang bagus walaupun terdapat berbagai variasi pada berbagai variabel yang diukur.

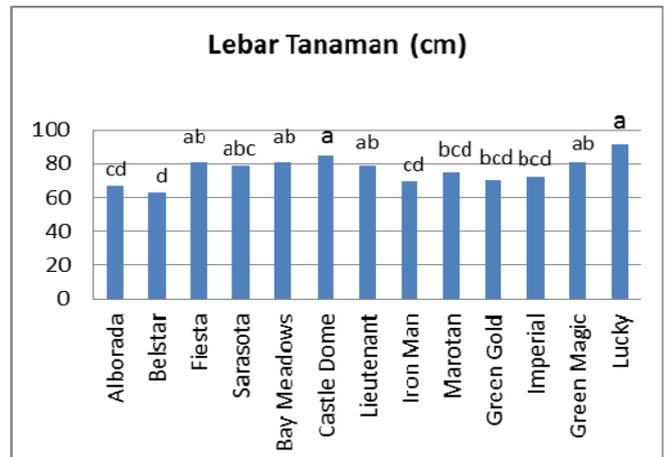
Perbedaan kultivar yang diujikan umumnya berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Kultivar-kultivar tersebut memiliki kemampuan beradaptasi yang berbeda terhadap lingkungan tempat penelitian. Perbedaan tersebut secara langsung akan mempengaruhi kemampuan produksi dari masing-masing kultivar. Hasil pengukuran berbagai variabel dapat dilihat pada Gambar 2 sampai Gambar 10.



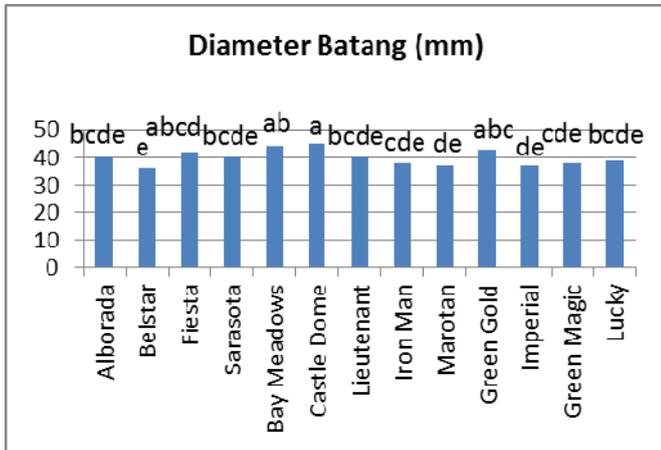
Gambar 1. Berbagai Kultivar Brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck.) di Desa Batur, Kecamatan Kintamani, Bangli pada 40 Hari Setelah Tanam (HST)



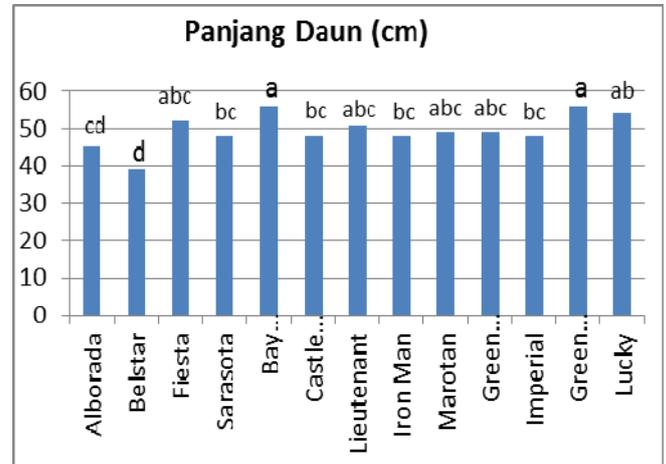
Gambar 2. Variasi Tinggi Tanaman Berbagai kultivar Brokoli. Ket: Huruf yang berbeda pada histogram menunjukkan beda nyata.



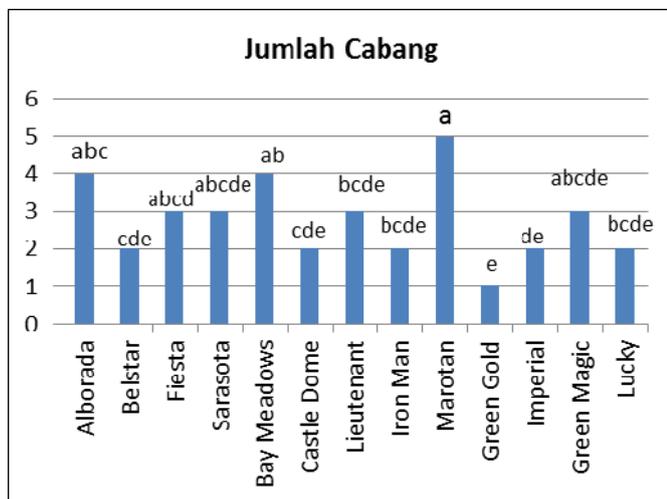
Gambar 3. Variasi Lebar Tanaman Berbagai kultivar Brokoli. Ket: Huruf yang berbeda pada histogram menunjukkan beda nyata.



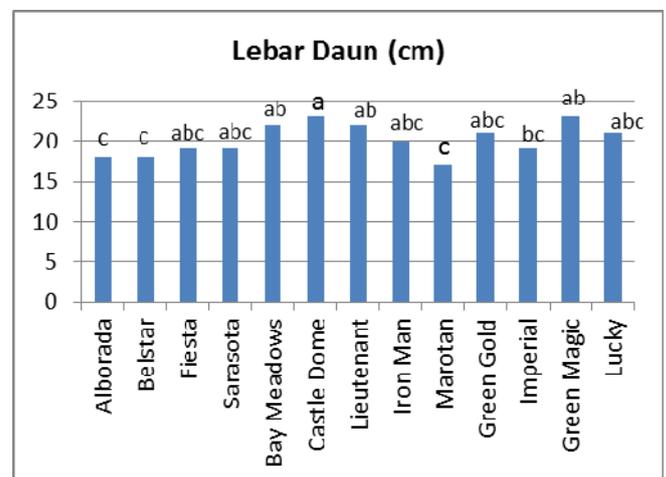
Gambar 4. Variasi Diameter Batang Berbagai kultivar Brokoli. Ket: Huruf yang berbeda pada histogram menunjukkan beda nyata.



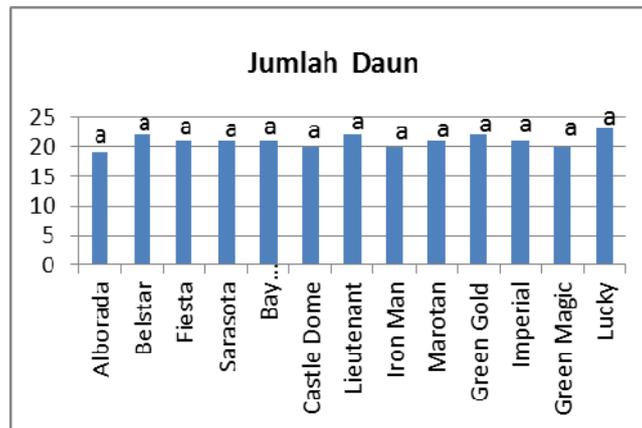
Gambar 6. Variasi Panjang Daun Berbagai kultivar Brokoli. Ket: Huruf yang berbeda pada histogram menunjukkan beda nyata.



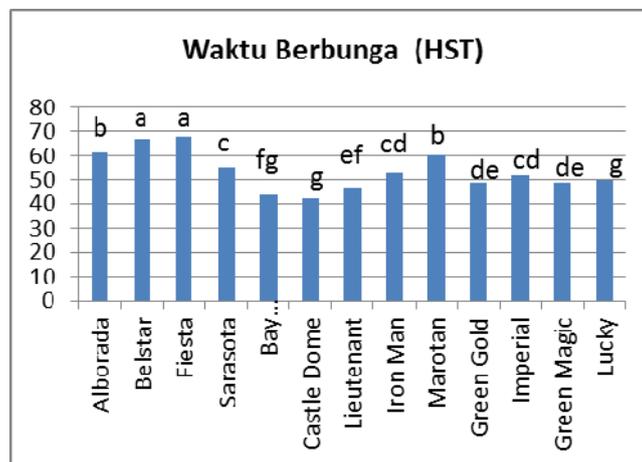
Gambar 5. Variasi Jumlah Cabang Berbagai kultivar Brokoli. Ket: Huruf yang berbeda pada histogram menunjukkan beda nyata.



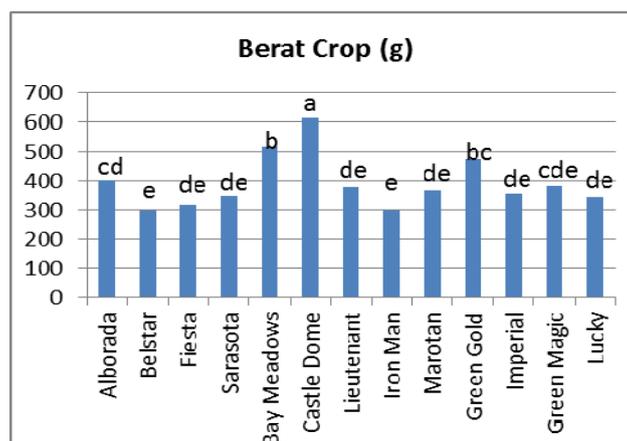
Gambar 7. Variasi Lebar Daun Berbagai kultivar Brokoli. Ket: Huruf yang berbeda pada histogram menunjukkan beda nyata.



Gambar 8. Variasi Jumlah Daun Berbagai kultivar Brokoli. Ket: Huruf yang berbeda pada histogram menunjukkan beda nyata.



Gambar 9. Variasi Waktu Berbunga Berbagai kultivar Brokoli. Ket: Huruf yang berbeda pada histogram menunjukkan beda nyata.



Gambar 10. Variasi Berat Krop Berbagai kultivar Brokoli. Ket: Huruf yang berbeda pada histogram menunjukkan beda nyata.

## PEMBAHASAN

Salah satu kendala produksi brokoli di dataran rendah adalah agroklimat. Untuk dapat menginisiasi bunga pada brokoli diperlukan suhu yang relatif rendah (vernalisasi) pada akhir fase vegetatifnya (Grevsen, 1998). Apabila suhu rendah tidak terpenuhi maka fase vegetatif akan terus berlanjut, dan menghasilkan krop yang tidak sempurna. Kualitas brokoli menjadi menurun. Selain itu, penurunan kualitas disebabkan karena banyaknya cabang yang terbentuk sehingga ukuran bunga brokoli menjadi kecil (Jaya, 2009).

Secara umum, ukuran tanaman menunjukkan perkembangan organ vegetatif-nya. Berdasarkan hasil analisis statistik terlihat bahwa tinggi tanaman tidak berbeda nyata pada masing-masing kultivar yang dicobakan (Gambar 2), sedangkan lebar tanaman memperlihatkan bahwa beberapa kultivar menunjukkan hasil yang berbeda nyata (Gambar 3). Kultivar lokal umumnya memiliki ukuran yang lebih tinggi dibandingkan dengan kultivar introduksi. Hal tersebut disebabkan karena suhu yang relatif lebih tinggi bagi kultivar introduksi dibanding dengan suhu optimal tumbuhan menyebabkan proses evapotranspirasi tinggi. Proses tersebut menyebabkan tanaman mengalami stress sehingga dapat mempercepat tanaman memasuki masa generatif/fase pembungaan.

Diameter batang memperlihatkan hasil uji yang berbeda nyata untuk masing-masing kultivar (Gambar 4). Lebarnya diameter dipengaruhi oleh jumlah asimilat yang dihasilkan selama proses fotosintesis. Asimilat yang dihasilkan selama masa vegetatif akan dipergunakan untuk pertumbuhan dan selebihnya akan disimpan di dalam jaringan korteks terutama yang terdapat pada batang tanaman (Yuniwati *et al.*, 2007).

Daun merupakan salah satu organ vegetatif. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa jumlah daun tidak berbeda nyata pada berbagai kultivar yang dicobakan. Masing-masing kultivar memiliki jumlah daun yang relatif sama yaitu berkisar antara 19–23 helai. Daun terbanyak

dimiliki oleh kultivar lokal ‘*Lucky*’ yang berjumlah 23 helai dan yang terendah ‘*Alborada*’ yaitu 19 helai (Gambar 8). Jumlah daun suatu tanaman ditentukan oleh jumlah ruas yang ada, sedangkan jumlah ruas akan menentukan tinggi tanaman. Ukuran daun baik panjang maupun lebar memperlihatkan hasil yang berbeda nyata pada masing-masing kultivar. Hasil analisis kolerasi menunjukkan bahwa panjang daun berbanding lurus dengan lebar daun. Semakin panjang daun yang dimiliki oleh suatu kultivar maka daun itu juga semakin lebar, dan sebaliknya.

Salah satu faktor penghambat penanaman brokoli di dataran rendah adalah diperlukan suhu kurang dari 23°C untuk merangsang dan memelihara vernalisasi yang memungkinkan terbentuknya bunga (Farnham dan Bjorkman, 2011). Apabila suhu rendah tidak terpenuhi maka pertumbuhan vegetatif yang akan berlanjut sehingga ukuran bunga yang dihasilkan kecil dan tidak maksimal. Pertumbuhan vegetatif yang dimaksud salah satunya adalah jumlah cabang yang dihasilkan. Penelitian yang pernah dilakukan oleh Jaya *et al* (2009) melaporkan bahwa jumlah cabang tanaman brokoli yang ditanam di dataran rendah pulau Lombok bisa mencapai 12 cabang per tanaman.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa jumlah cabang berbeda nyata pada masing-masing kultivar brokoli. terlihat bahwa Kultivar ‘*Marathon*’ memiliki jumlah cabang yang paling banyak dibandingkan dengan kultivar yang lain yaitu rata-rata 5 cabang/tanaman, sedangkan ‘*Green Gold*’ memiliki cabang paling sedikit, yaitu rata-rata 1 cabang (Gambar 5). Jumlah cabang tersebut tentunya tidak menguntungkan secara ekonomi karena dapat menghasilkan bunga utama berukuran kecil dan menambah biaya pemanenan karena waktu panen tidak sama (Wien and Wurr, 1997). Umumnya bunga yang terbentuk pada cabang baru bisa dipanen setelah bunga yang ada di batang utama dipanen. Pada beberapa kultivar, kadang-kadang cabang yang dibentuk tidak mampu menghasilkan bunga

sehingga cabang-cabang tersebut berpotensi mengurangi hasil tanaman seperti tampak pada Gambar 11.



Gambar 11. Banyaknya Cabang Pada Kultivar Maraton

Kemampuan produksi brokoli dapat dilihat dari berat krop yang dihasilkan. Gambar 10 menunjukkan perbandingan berat crop yang dihasilkan oleh masing-masing kultivar. Uji statistik menunjukkan bahwa berat crop brokoli berbeda nyata pada berbagai kultivar yang dicobakan. Tetapi terdapat beberapa kultivar yang menunjukkan hasil tidak berbeda nyata, yaitu kultivar lokal '*Lucky*' dengan kultivar introduksi diantaranya: '*Marathon*', '*Imperial*', '*Fiesta*', dan '*Sarasota*'. '*Castle Dome*' mampu menghasilkan rata-rata berat krop yang paling tinggi sedangkan berat rata-rata crop terendah dihasilkan oleh kultivar '*Fiesta*'.

Gambar 9 menunjukkan berbagai kultivar brokoli pada penelitian ini memiliki variasi periode *cropping* atau waktu berbunga. Waktu berbunga (*maturity day*) brokoli dihitung dari saat tanam sampai 50% dari jumlah tanaman dalam petak percobaan berbunga (Budiastuti, dkk, 2009). Hasil analisis statistik menunjukkan waktu berbunga berbeda nyata pada beberapa kultivar brokoli yang diujikan. Waktu berbunga kultivar brokoli yang diujikan. Waktu berbunga kultivar lokal '*Lucky*' berbeda nyata dengan 9 kultivar

yang lainnya yaitu '*Belstar*', '*Fiesta*', '*Sarasota*', '*Bay Meadows*', '*Castle Dome*', '*Lieutenant*', '*Iron Man*', '*Maraton*', dan '*Imperial*'. Waktu berbunga akan menentukan umur panen dari brokoli. Semakin cepat berbunga maka semakin cepat juga proses pemanenan dilakukan. Gambar 9 menunjukkan '*Castle Dome*' memiliki waktu berbunga yang paling cepat sedangkan yang paling lama adalah '*Fiesta*'.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kultivar brokoli introduksi memiliki variasi pertumbuhan vegetatif yang ditunjukkan pada tinggi tanaman, diameter batang, lebar tanaman, jumlah cabang, panjang daun, jumlah daun dan lebar daun. Perbedaan tersebut disebabkan karena kemampuan adaptasi masing-masing kultivar yang berbeda. Produktivitas tertinggi diperoleh pada kultivar '*Castle Dome*' yang memiliki rata-rata berat crop paling tinggi dan masa berbunga yang paling pendek. '*Fiesta*' memiliki produktivitas terendah dibandingkan berbagai kultivar yang lain. '*Castle Dome*' yang merupakan kultivar introduksi dapat dijadikan pilihan oleh para petani brokoli karena memiliki produktivitas yang tinggi walaupun ditanam di lingkungan tropis yang relatif panas.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Udayana melalui dana PNBH Hibah kerjasama luar negeri, BCF (Bakrie Center Foundation) yang telah ikut mendanai penelitian ini, Bapak Wardana, Bapak Beng, I Komang Periwawan, I Putu Widnyana, I Wayan Mujung, dan Ketut Buda Adnyana yang telah membantu proses pengambilan data di lapang. Selain itu penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. I Putu Gede Ardhana, M.Agr.Sc. SH., Prof. Dr. Ir. I Nyoman Rai, M.S., Ni Luh Suriani, S.Si., M.Si. atas bimbingannya sehingga artikel ini dapat diselesaikan.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Asril, Z. 2009. *Analisis Kondisi dan Desain Indikator Kinerja Rantai Pasokan Brokoli (Brassica oleracea) di Sentra Hortikultura Cipanas-Cianjur, Jawa Barat*. Bogor: Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor.
- Astarini, I. A., Griffiths, P. D., Defiani, M. R., dan Suriani, N. L. 2012. *Targeting Broccoli Varieties to Expand Production Regions In Indonesia*. Laporan Penelitian Hibah Kerjasama Luar Negeri. Denpasar: Jurusan Biologi, Universitas Udayana,
- Budiastuti, S., Harjoko, D. dan Shelti, G. 2009. *Peningkatan Potensi dan Kualitas Brokoli Kopeng di Semarang, Jawa Tengah Melalui Budidaya Organik*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Dalmadi. 2010. *Syarat Tumbuh Brokoli*. Jakarta: Direktorat Jenderal Holtikultura.
- Grevsen, K. 1998. *Effect of temperature on headgrowth of broccoli (Brassica oleracea L.var. italica): Parameter estimates for a predictive model*. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 73: 235-244.
- Jaya, D. 2009. *Pengaruh Pemangkasan Cabang Terhadap Hasil Tanaman Brokoli (Brassica oleracea L. var. Italica) di Dataran Rendah*. Mataram: Program Studi Hortikultura, Univesitas Mataram.
- Farnham, M and Bjorkman, T. 2011. *Breeding Vegetables Adapted to High Temperature: Case Study With Broccoli*. *Hort Science* 46: 1093-1097.
- Riwanti, W. 2011. *Manajemen Rantai Pasokan Brokoli Organik (Studi Kasus Agro Lestari di Cibago, Kabupaten Bogor, Jawa Barat)*. Bogor: IPB.
- Wien, H. and Wurr, D. 1997. *Cauliflower, Broccoli, Cabbage and Brussels Sprouts dalam The Physiology of Vegetable Crops (Ed. H. C. Wien)*. CAB International.
- Yuniwati, E. D, Kristanti, I., Yuniarsi, I. 2007. *Pemberian Berbagai Konsentrasi Algifert Sebagai Upaya Peningkatan Hasil Tanaman Brokoli*. Malang: Universitas Wisnuwardhana Malang.