Karakterisasi Morfologi dan Potensi Hasil pada 15 Genotipe Caisin (*Brassica rapa* L. cv. Grup Caisin)

*Morphological Characterization and Yield Potential Trial of 15 Caisin (*Brassica rapa* L. cv. Grup Caisin) Genotypes*

Aulia Rizqi Muhammad¹, Darda Efendi^{1*}, Endang Gunawan²

¹Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor
Jl. Meranti Kampus IPB Darmaga, Bogor, Indonesia

²Pusat Kajian Hortikultura Tropika (PKHT) Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Baranangsiang
Jl. Raya Pajajaran Bogor, Indonesia

Diterima 20 Januari 2019/Disetujui 22 Februari 2019

ABSTRACT

Characterization is the first stage in plant breeding that aims to reveal the morphological character and selection of the genotypes that adapt to low-altitude of area. To fulfill caisin consumption demands in Indonesia, extensification was needed from high altitude grounds which is the natural habitat of caisin to low-altitude. Randomize Complete Block Design (RCBD) is used and genotype as a single factor. 15 genotypes were used from collection of PKHT BRP 004, BRP 002, BRP 009, BRP 022, BRP 007, BRP 020, BRP 010, BRP 012, BRP 021, and those given the induction of mutations in BRP 004 R, BRP 002 R, BRP 009 R, BRP 003 R, and BRP 019 R. The data were analyzed by analysis of variance then Tukey test as the advanced test. BRP 010 genotype has the heaviest total harvest mass and harvest mass without the root, yet BRP 009 R genotype has the highest harvest index score which means it has the highest percentage of edible part. BRP 002 R, BRP 009 R, and BRP 019 R, are genotypes from the irradiation process that has color diversity. The result of analysis of variance showed that from 11 quantitative characters from 15 caisin genotypes, 3 characters was found not showing a true statistical difference, there are quantity of leaf, leaf width, and height ratio (NLP), and stalk width. BRP 022 Genotypes has the narrowest and the shortest leaf, the shortest leaf stalk, and the narrowest leaf diameter. BRP 002 has the highest plant height and Sri Tanjung genotype has the shortest plant height. BRP 010, BRP 004 R, BRP 002 R, BRP 019 R and BRP 009 R genotypes have potential to submitted for new varieties candidate that adaptive to low-altitude ground.

Keywords: diversity, low altitude, irradiation

ABSTRAK

Karakterisasi adalah langkah awal dalam pemuliaan tanaman yang dilakukan untuk mengetahui karakter morfologi tanaman dan seleksi genotipe adaptif di dataran rendah. Untuk memenuhi kebutuhan konsumsi caisin di Indonesia, diperlukan ekstensifikasi dari dataran tinggi ke dataran rendah. Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) digunakan dengan genotipe sebagai faktor tunggal. 15 genotipe caisin digunakan dari koleksi PKHT BRP 004, BRP 002, BRP 009, BRP 022, BRP 007, BRP 020, BRP 010, BRP 012, BRP 021, dan yang diberi induksi mutasi BRP 004 R, BRP 002 R, BRP 009 R, BRP 003 R, dan BRP 019 R. Data dianalisis dengan analisis sidik ragam yang kemudian dilanjutkan dengan Uji Tukey. Genotipe BRP 010 memiliki bobot panen dan bobot tanpa akar paling berat, namun genotipe BRP 009 R memiliki indeks panen tertinggi di mana nilai tersebut menunjukkan persentase bagian yang dikonsumsi tertinggi. Genotipe BRP 002 R, BRP 009 R, dan BRP 019 R, adalah genotipe hasil iradiasi yang memiliki warna beragam. Hasil rekapitulasi sidik ragam menunjukkan dari 11 karakter kuantitatif dalam 15 genotipe caisin yang diuji terdapat 3 karakter yang tidak menunjukkan perbedaan nyata secara statistik yaitu jumlah daun, Nisbah Lebar Panjang (NLP) daun, dan lebar tangkai. Genotipe BRP 022 memiliki daun paling sempit dan paling pendek, tangkai daun paling pendek, dan diameter daun tersempit. Genotipe BRP 002 yang memiliki tinggi tanaman tertinggi dan Genotipe BRP 003 R memiliki tinggi tanaman terendah. Genotipe BRP 010, BRP 004 R, BRP 002 R, BRP 019 R dan BRP 009 R yang diuji berpotensi untuk dijadikan calon varietas baru yang adaptif pada dataran rendah.

Kata kunci: dataran rendah, iradiasi, keragaman

* Penulis untuk korespondensi. e-mail: dardaefendi@yahoo.com

PENDAHULUAN

Caisin (*Brassica rapa* L.) merupakan salah satu jenis sayuran daun yang dikonsumsi oleh masyarakat di Indonesia. Menurut data yang tertera dalam daftar komposisi makanan oleh Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia, caisin mengandung vitamin A (10 IU tiap 100 g caisin) dan C (3 mg tiap 100 g caisin), begitu pula dengan kandungan kalsium yang mencapai 123 mg tiap 100 g caisin dan serat yang cukup tinggi yaitu 8 g tiap 100 g caisin (Haryanto *et al.*, 2006). Tanaman caisin pada umumnya dapat tumbuh baik di tempat berudara panas maupun berudara dingin sehingga dapat ditanam di dataran tinggi maupun dataran rendah. Meskipun begitu, tanaman caisin akan lebih baik jika ditanam di dataran tinggi dengan udara yang sejuk dan lembab (Rukmana, 1994).

Menurut Badan Pusat Statistik (2018), produksi caisin dari tahun 2013 sampai 2016 berturut-turut adalah 635.728, 602.478, 600.200, dan 601.204 ton. Data tersebut menunjukkan penurunan produksi dari tahun ke tahun. Penurunan produksi ini harus dapat diatasi mengingat sayuran caisin merupakan sayuran yang digemari oleh masyarakat Indonesia. Salah satu strategi yang sangat potensial dalam rangka meningkatkan produktivitas, kualitas, serta daya saing komoditas tanaman adalah melalui pendekatan pemuliaan tanaman.

Melalui kegiatan pemuliaan, diharapkan dapat dihasilkan beragam kultivar unggul baru, selain memiliki produktivitas yang tinggi juga memiliki beberapa karakter lain yang mendukung upaya peningkatan kualitas dan daya saing (Carsono, 2008). Berdasarkan data jenis dan varietas sayuran yang telah dilepas sampai tahun 2011, tercatat ada 21 varietas sawi hijau atau caisin yang resmi dilepas oleh Menteri Pertanian Indonesia (Direktorat Perbenihan Hortikultura, 2016). Caisin yang beredar di masyarakat adalah produksi perusahaan swasta dan sebagian besar merupakan introduksi.

Menurut peraturan menteri kehutanan No. 230/Kpts-II/2003 tanggal 14 Juli 2003 dan juga keputusan kepala badan planologi kehutanan No.14/VII-PW/2004 tanggal 2 April 2004, tentang perencanaan/penyusunan desain kawasan hutan berdasarkan fungsi pokok dan peruntukannya yang bertujuan untuk mewujudkan pengelolaan hutan yang efisien dan lestari (Iskandar *et al.*, 2011). Dataran tinggi yang dipakai pertanaman caisin oleh para petani diharapkan dapat ditanami kembali dengan tanaman berkayu yang dapat mencegah longsor atau erosi, sehingga diperlukan varietas baru yang adaptif terhadap dataran rendah agar produksi caisin nasional tetap dapat memenuhi konsumsi nasional.

Salah satu upaya yang telah dilakukan Pusat Kajian Hortikultura Tropika (PKHT) dalam mencari varietas caisin adaptif dataran rendah adalah melakukan eksplorasi dan koleksi varietas yang sudah komersial dan digunakan oleh petani. Karakterisasi dan seleksi juga perlu dilakukan terutama untuk database caisin dan untuk mendapatkan varietas caisin yang mempunyai keunikan khusus, baik dari aspek pertumbuhan, ketahanan terhadap hama dan penyakit, maupun aspek produksi. Selain eksplorasi, teknik iradiasi

digunakan sebagai salah satu alternatif dalam mencari keragaman yang lebih luas dan diharapkan dapat menemukan karakter tanaman caisin yang dibutuhkan masyarakat.

Teknik ini telah diterapkan secara luas di bidang pertanian untuk meningkatkan keragaman genetik. Teknik iradiasi berbeda dengan prosedur pemuliaan konvensional yang melibatkan produksi kombinasi genetik baru dari gen induk yang sudah ada. Teknologi iradiasi menyebabkan kombinasi gen baru secara eksklusif dengan frekuensi mutasi yang tinggi. Alat dasar teknologi nuklir untuk perbaikan tanaman adalah penggunaan radiasi yang menyebabkan mutasi diinduksi pada tanaman. Mutasi ini akan memberikan keragaman karakter pada caisin yang mungkin bermanfaat dan memiliki nilai ekonomi yang lebih tinggi (Abdul *et al.*, 2010).

Kualitas yang diinginkan oleh konsumen berbeda-beda sehingga menuntut dikembangkannya varietas-varietas caisin yang sesuai. Selain itu, petani juga menginginkan varietas yang berdaya hasil tinggi. Kedepannya diharapkan didapat varietas caisin yang potensial dan memiliki kualitas sesuai dengan keinginan konsumen serta berdaya hasil tinggi. Penelitian ini menggunakan caisin hasil iradiasi, yang belum diketahui potensi serta kualitasnya, sehingga perlu dilakukan evaluasi daya hasil dan keragaman berbagai jenis genotipe caisin koleksi PKHT.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan PKHT Tajur, Kota Bogor. Lahan berada pada ketinggian $\pm$ 250 m di atas permukaan laut. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2017 sampai Januari 2018. Benih sumber yang digunakan adalah benih caisin koleksi Pusat Kajian Hortikultura Tropika (PKHT) sebanyak 15 genotipe dengan 5 genotipe hasil radiasi sinar gamma 100 gray dengan 8 genotipe komersial dan 2 koleksi PKHT yang belum dilepas sebagai pembanding. Bahan lain yang digunakan antara lain pupuk kandang ayam, pupuk NPK 16:16:16, pupuk daun, kapur pertanian, mulsa plastik, insektisida dan fungisida. Peralatan yang digunakan adalah alat tulis, alat dokumentasi, alat budi daya pertanian, timbangan, serta meteran. Percobaan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) faktor tunggal yaitu 15 genotipe caisin. Genotipe koleksi PKHT BRP 004, BRP 002, BRP 009, BRP 022, BRP 007, BRP 020, BRP 010, BRP 012, BRP 021, dan yang diberi induksi mutasi BRP 004 R, BRP 002 R, BRP 009 R, BRP 003 R, dan BRP 019 R. Setiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan sehingga terdapat 45 satuan percobaan, dimana setiap satuan percobaan terdiri dari 20 tanaman.

Prosedur penelitian dimulai dengan pengolahan lahan, dilakukan dengan menggunakan traktor satu minggu sebelum pindah tanam. Bedengan dibuat dengan ukuran 20m x 1m sebanyak 3 bedengan, 1 bedengan untuk 1 ulangan percobaan. Pengolahan lahan disertai dengan pemberian pupuk kandang 140 kg per bedengan, kemudian dipasang mulsa berwarna perak pada tiap bedeng. Penyemaian dilakukan dengan menanam benih sebanyak 2 benih per

lubang dalam *tray* semai. Benih disemai di dalam *tray* yang telah terisi dengan media dari campuran pupuk kandang, tanah, dan arang sekam (1:1:1) kemudian ditutup tipis dengan media kembali. Pemeliharaan bibit dilakukan dengan disiram air 1 hari sekali untuk menjaga kelembaban media tanam, kemudian setelah bibit berumur 6 hst bibit diberi tambahan pupuk gandasil D dengan dosis 0.5 cc liter⁻¹

Penanaman dilakukan setelah muncul 3 helai daun (selain kotiledon) yaitu setelah 14 hari setelah semai. Bibit ditanam dengan jarak tanam 20cm x 20cm. Bibit diusahakan tegak dengan tanah. Bibit diberikan carbofuran sekitar 3-5 butir per bibit. Pemupukan dasar dilakukan bersamaan dengan pengolahan lahan. Pemupukan dilakukan sebanyak 3 hari sekali setelah pindah tanam. Pemupukan menggunakan teknik fertigasi. Pupuk yang digunakan adalah NPK (16-16-16) sebanyak 8 gram untuk 1 liter larutan dan 480 ml larutan pupuk untuk 1 m² lahan. Pemeliharaan meliputi penyiangan gulma dan penyiraman. Penyiangan gulma dilakukan apabila banyak gulma yang tumbuh. Penyiraman dilakukan satu kali sehari apabila tidak hujan. Penyemprotan pestisida bahan aktif dimetoat dan deltametrin tiap 3 hari sekali dan penggunaan perstisida bergantian. Tiap penyemprotan pestisida ditambahkan pula pupuk gandasil D dengan dosis 10 gram liter-1 dengan volume semprot sebesar 12 liter.

Panen dilakukan 2 kali yaitu panen untuk panen daun dan panen untuk panen benih. Panen pasar dilakukan pada minggu ke-4 setelah pindah tanam yaitu pada akhir fase vegetatif. Panen dilakukan sebanyak 10 tanaman per satuan percobaan dengan cara mencabut seluruh tanaman dari tanah untuk diamati. Panen benih dilakukan setelah biji masak fisiologis. Pengamatan dilakukan pada 10 tanaman contoh secara acak. Pengamatan karakterisasi dilakukan dengan mengukur tanaman secara kuantitatif dan pengamatan kualitatif berdasarkan ciri morfologisnya. Karakter kualitatif dan kuantitatif tanaman caisin mengacu pada tabel karakterisasi caisin Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perizinan Tanaman (PPVTPT, 2008).

Peubah kuantitatif yang diamati meliputi:

Tinggi tanaman (cm) diukur dengan mistar dari kotiledon sampai bagian tertinggi pada masa vegetatif atau ujung sebelum berbunga, diameter (cm) diukur dengan mistar dengan mengukur diameter terluar, bobot bagian yang dipanen (g) diukur dengan timbangan analitik, bobot tanpa akar (g) diukur dengan timbangan digital, indeks panen dihitung dengan membandingkan bobot tanpa akar terhadap bobot total yang dipanen, jumlah daun dan bekas daun dihitung satu persatu mulai dari pangkal sampai pucuk, panjang daun (cm) diukur dengan menggunakan mistar pada daun yang terbesar, terluar yang berkembang penuh, termasuk tangkai daun, lebar daun (cm) diukur dengan menggunakan mistar pada bagian terlebar dari daun yang terbesar dan terluar yang berkembang penuh, nisbah lebar:panjang daun dihitung dengan membandingkan lebar daun dengan panjang daun, panjang tangkai daun (cm) diukur pertemuan helaian daun dengan tangkai daun dengan menggunakan mistar, lebar tangkai daun (mm) diukur bagian terlebar daun terluar dari tulang daun utama ke ketiak daun dengan menggunakan jangka sorong.

Peubah kualitatif yang diamati meliputi: sudut daun diukur dengan menggunakan busur derajat dan sudut daun diberi notasi (1 untuk tegak, 2 untuk terbuka, 3 untuk agak menyebar, 4 untuk menyebar, 5 untuk mendatar, dan 6 untuk rebah), bentuk helaian daun diamati sebelum masak panen dan diberi notasi (1 untuk bulat, 2 untuk lonjong dengan terlebar ditengah, 3 untuk bentuk telur sungsang, 4 untuk bentuk spatula, 5 untuk bentuk telur, 6 untuk lancip, dan 7 untuk lonjong), apeks daun diamati dengan visual dan diberi notasi (1 untuk tajam, 2 untuk agak tajam, 3 untuk bulat, 4 untuk bulat lebar), perilaku ujung daun diamati dengan visual dan diberi notasi (1 untuk melengkung ke atas, 2 untuk lurus, dan 3 untuk merunduk), warna daun diamati dengan RHS *Colour Chart* secara visual kemudian diberi notasi (1 untuk kuning kehijauan, 2 untuk hijau muda, 3 untuk hijau, 4 untuk hijau tua), rambut daun diamati secara visual dengan notasi (1 untuk tidak ada, dan 9 untuk ada), irisan penampang tangkai daun diamati dengan visual. Pengamatan diberi notasi (1 untuk bulat, dan 2 untuk semi bulat), warna batang diamati menggunakan RHS *Colour Chart* dan diberi notasi (1 untuk putih, 2 untuk hijau muda, 3 untuk hijau, dan 4 untuk hijau tua).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Percobaan

Penyemaian benih caisin dilakukan pada rumah kaca di Kebun Percobaan PKHT Tajur, Bogor pada bulan Desember 2017. Penanaman bibit caisin yang telah berumur 4 MST dilakukan di lahan petakan di Kebun Percobaan PKHT, Tajur, Bogor pada bulan Januari 2018. Benih caisin berkecambah dalam waktu yang relatif serempak, yaitu pada 3 HST seluruh genotipe caisin telah berkecambah lebih dari 50% tiap tray. Gulma tidak terdapat pada proses penyemaian, namun terdapat gulma yang cukup banyak pada lahan petakan. Pencegahan gangguan hama pada proses penanaman hanya dilakukan penyiangan sebanyak 2 minggu sekali di sekitar bedengan tempat penanaman, dan penyiangan manual tiap pengamatan jika terdapat gulma pada lubang mulsa tempat ditanamnya caisin. Persentase daya berkecambah diamati dan dihitung pada 1 MST. Daya berkecambah tertinggi terdapat pada genotipe Beijing dengan persentase daya berkecambah sebesar 100%, dan daya berkecambah terendah terdapat pada genotipe China dengan persentase daya berkecambah sebesar 69%.

Pada proses pertumbuhan tanaman di lahan terdapat beberapa bibit tanaman yang mati, dan dilakukan penyulaman pada hari berikutnya. Bibit yang mati terlihat kekurangan air dapat terlihat dari tanaman yang layu atau daun tanaman menempel pada mulsa plastik yang menyebabkan daun menjadi kering. Hama yang menyerang pertanaman caisin cukup sedikit, dengan luas serangan hama dibawah 10%. Namun terdapat beberapa serangan yang teridentifikasi seperti serangan ulat *Plutella xylostella* yang menyerang pucuk daun, ulat bulu hitam *Macrothylacia rubi*, khusus hama ini bukanlah hama yang biasa menyerang caisin, dan terdapat pula penyakit busuk daun.

Analisis Sidik Ragam

Hasil analisis ragam pada setiap peubah menunjukkan bahwa terdapat pengaruh sangat nyata pada ulangan dan perlakuan genotipe untuk peubah tinggi tanaman. Peubah diameter tanaman pengaruh sangat nyata untuk perlakuan genotipe (Tabel 1). Peubah bobot panen total, bobot panen tanpa akar, dan nisbah bobot panen tidak berbeda nyata pada perlakuan ulangan, dan perlakuan genotipe memberikan pengaruh sangat nyata untuk peubah nisbah bobot panen, bobot panen tanpa akar, dan bobot panen total (Tabel 2). Perlakuan genotipe juga memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada peubah panjang daun, panjang tangkai dan memberikan pengaruh berbeda nyata pada peubah lebar daun. Nilai koefisien keragaman berkisar antara 0,08% hingga 18,32%. Semakin tinggi nilai koefisien keragaman suatu karakter, menunjukkan bahwa karakter tersebut semakin beragam pada genotipe maupun antar genotipe. Secara rinci hasil sidik ragam disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Karakter Kuantitatif Tanaman

Karakter kuantitatif merupakan karakter yang dapat diukur dengan kompleksitas gen yang tinggi (Acquaah, 2007). Karakter kuantitatif dikendalikan oleh banyak gen yang masing-masing mempunyai pengaruh kecil pada karakter tersebut dan banyak dipengaruhi lingkungan (Syukur *et al.*, 2012).

Tinggi Tanaman

Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa tinggi tanaman caisin genotipe BRP 002 relatif lebih tinggi dibandingkan genotipe lainnya pada 27 HST, namun tidak berbeda nyata dengan genotipe BRP 020. Perbedaan tinggi tanaman tiap pengamatan dipengaruhi oleh kemampuan tumbuh

masing-masing genotipe. Pada Tabel 3 genotipe BRP 002 yang diberi perlakuan iradiasi sinar gamma berbeda nyata dibandingkan dengan genotipe pembandingnya (tanpa iradiasi), dan genotipe BRP 002 dengan iradiasi lebih pendek dibandingkan dengan genotipe BRP 002 tanpa iradiasi. Pada genotipe BRP 004 R juga secara rata-rata relatif lebih pendek dibandingkan dengan genotipe induknya (Bejing), namun tidak berbeda nyata dalam uji statistik. Genotipe BRP 003 R secara rata-rata memiliki tinggi tanaman terpendek dibandingkan dengan genotipe lainnya. Genotipe BRP 002 lebih unggul dalam karakter tinggi tanaman. Caisin dengan karakter tanaman yang tinggi menghasilkan bagian yang dapat dimakan (*edible part*) lebih banyak.

Diameter Tanaman

Diameter tanaman mempengaruhi luas tajuk dan bentuk tajuk tanaman. Ukuran diameter tanaman dapat digunakan untuk memperkirakan jarak tanam yang ideal untuk pertanaman caisin. Pada Tabel 4 genotipe BRP 009 R nyata lebih lebar dibandingkan dengan genotipe lainnya, namun tidak berbeda nyata dengan genotipe BRP 002. Diameter tanaman genotipe BRP 022 nyata lebih sempit dibandingkan dengan keseluruhan genotipe lainnya. Pada Tabel 4 genotipe BRP 009 R yang nyata lebih lebar dibandingkan dengan genotipe induknya (BRP 009). Genotipe BRP 004 R dan BRP 002 R secara rata-rata lebih pendek dibandingkan genotipe induknya (BRP 004 dan BRP 002) walaupun tidak berbeda nyata dalam uji statistik. Secara rinci hasil uji lanjut pada peubah genotipe terdapat pada Tabel 4.

Karakter diameter tanaman yang diharapkan adalah diameter yang sempit karena dapat memangkas jarak tanam antar tanaman yang dapat menambah populasi tanaman per satuan luasnya. Genotipe BRP 004 R dan BRP 002 R memiliki diameter yang tidak berbeda dengan genotipe pembanding yang sudah dikomersilkan (BRP 004).

Tabel 1. Rekapitulasi sidik ragam karakter tinggi tanaman, diameter tanaman, dan jumlah daun

Peubah		Umur Pengamatan (HST)								
		3	6	9	12	15	18	21	24	27
Tinggi tanaman	Ulangan	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	Genotipe	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	KK (%)	4.82	4.78	4.58	4.59	4.57	4.52	4.66	4.59	4.57
Diameter tanaman	Ulangan	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
	Genotipe	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	KK (%)	4.80	4.76	4.74	4.74	4.64	4.70	4.70	4.47	4.21
Jumlah daun	Ulangan	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
	Genotipe	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
	KK (%)	13.48	13.48	8.06	7.25	6.64	7.06	8.25	14.96	11.91

Keterangan: KK = koefisien keragaman, * = berpengaruh nyata pada taraf $\alpha=5\%$, ** = berpengaruh sangat nyata pada taraf $\alpha=1\%$, tn = tidak berpengaruh nyata.

Karakter Kuantitatif Daun

Jumlah daun pada setiap satuan pengamatan menunjukkan adanya peningkatan karena pertumbuhan tajuk tanaman, namun hasil uji F menunjukkan bahwa pada peubah jumlah daun tidak berbeda nyata pada tiap satuan pengamatannya. Data lebih rinci untuk peubah jumlah daun terdapat pada Tabel 5.

Daun pada tanaman caisin merupakan organ yang digunakan untuk dikonsumsi, sehingga memiliki peranan paling penting dan menentukan nilai ekonominya. Seluruh peubah yang diamati menunjukkan perbedaan secara nyata, kecuali nisbah lebar:panjang daun, tebal tangkai dan jumlah daun (Tabel 5). Karakter panjang daun dan panjang tangkai genotipe BRP 022 menunjukkan hasil perbedaan rata-rata yang nyata lebih pendek dibandingkan dengan lainnya,

Tabel 2. Rekapitulasi sidik ragam karakter bobot panen, daun, dan tangkai tanaman

Peubah		BT	BTA	NBP
Bobot panen	Ulangan	tn	tn	tn
	Genotipe	**	**	**
	KK (%)	14.75	18.32	4.73
		Panjang	Lebar	NLP
Daun	Ulangan	tn	tn	tn
	Genotipe	**	*	tn
	KK (%)	14.75	18.32	4.73
		Panjang	Lebar	Tebal
Tangkai	Ulangan	tn	tn	tn
	Genotipe	**	tn	tn
	KK (%)	14.75	18.32	4.73

Keterangan : KK = koefisien keragaman, BT = bobot total, BTA = bobot tanpa akar, NBP = nisbah bobot panen, NLP = nisbah lebar panjang, * = berpengaruh nyata pada taraf $\alpha=5\%$, ** = berpengaruh sangat nyata pada taraf $\alpha=1\%$, tn = tidak berpengaruh nyata.

Tabel 3. Rataan tinggi tanaman (cm) beberapa genotipe caisin pada 3 – 27 HST

Genotipe	3 HST	9 HST	15 HST	21 HST	27 HST
BRP 004 R	2.8 cde	4.3 def	8.6 bcde	16.1 de	36.2 cde
BRP 004	2.9 bcde	4.4 cdef	8.9 bcde	16.7 cde	37.6 bcde
Brp 002 R	2.9 bcde	4.6 cdef	9.1 bcde	17.1 cde	38.5 bcde
Brp 002	3.6 a	5.6 a	11.2 a	20.9 ab	47.1 a
BRP 009 R	3.1 bcde	4.8 bcde	9.6 bcd	17.9 cde	40.4 bcd
BRP 009	2.9 bcde	4.5 cdef	8.9 bcde	16.7 cde	37.7 bcde
BRP 003 R	2.7 e	4.1 f	8.3 e	15.5 e	34.9 e
BRP 019 R	2.9 bcde	4.5 cdef	8.9 bcde	16.8 cde	37.7 bcde
BRP 022	2.7 de	4.2 ef	8.4 de	15.7 e	35.5 de
BRP 007	3.2 abc	4.9 bcd	9.9 bc	18.5 bcd	41.6 bc
BRP 020	3.2 ab	5.0 abc	10.1 ab	18.9 abc	42.4 ab
BRP 010	3.1 bcde	4.8 bcdef	9.5 bcde	17.8 cde	40.1 bcde
BRP 012	3.0 bcde	4.6 cdef	9.2 bcde	17.2 cde	38.7 bcde
BRP 021	3.1 abcd	4.9 bcde	9.7 bc	18.3 cd	41.1 bc
BRP 013	3.0 bcde	5.3 ab	9.4 bcde	21.2 a	39.8 bcde

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai tidak berbeda nyata pada setiap minggu pengamatan dengan uji Tukey pada $\alpha = 5\%$.

kecuali pada peubah lebar daun yang secara rata-rata tersempit di antara genotipe lain walaupun tidak berbeda nyata secara statistik. Genotipe BRP 003 R menunjukkan nilai rata-rata panjang daun paling tinggi yaitu 51.2 cm namun tidak berbeda nyata secara statistik.

Tabel 5 menunjukkan bahwa pada peubah panjang daun genotipe BRP 009 R secara rata-rata lebih tinggi dari genotipe induknya (BRP 009), namun pada peubah panjang tangkai daun genotipe BRP 009 R secara rata-rata lebih pendek dari genotipe induknya. Berbeda dengan genotipe BRP 004R yang pada peubah panjang daun dan panjang tangkai daun secara rata-rata lebih rendah dari genotipe induknya (BRP 004), dan genotipe BRP 009 R pada peubah yang sama secara rata-rata lebih rendah dari genotipe induknya (BRP 009). Genotipe BRP 004 R dan BRP 009 R pada peubah lebar daun lebih lebar secara rata-rata dibandingkan dengan induknya (BRP 004 dan BRP 009). Namun pada genotipe BRP 004 R dan induknya (BRP 004) secara rata-rata lebih pendek. Genotipe BRP 013 mempunyai nilai rata-rata lebar daun paling tinggi yaitu 19.9 cm, namun tidak berbeda nyata secara statistik dengan genotipe hasil iradiasi. Karakter caisin yang diinginkan konsumen adalah yang memiliki jumlah daun banyak, panjang daun yang tinggi dan panjang tangkai yang pendek karena konsumen lebih menghendaki konsumsi daun caisin dibandingkan tangkainya.

Karakter Panen

Karakteristik masing-masing genotipe menentukan daya hasil kesesuaiannya terhadap sistem budidaya dan keinginan pasar. Setiap genotipe memiliki daya adaptasi

terhadap lingkungan tumbuh yang berbeda-beda. Petani menghendaki tanaman yang memiliki karakter bobot paling tinggi agar dapat meningkatkan penghasilan. Karakter panen yang diamati meliputi 3 karakter. Karakter-karakter yang diamati menunjukkan perbedaan nyata secara statistik (Tabel 6).

Bobot panen dan bobot tanpa akar genotipe BRP 010 menunjukkan hasil yang tertinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan genotipe lainnya, kecuali genotipe BRP 009, BRP 007, BRP 003 R, dan BRP 020. Genotipe BRP 004 R dan BRP 002 R menunjukkan nilai bobot panen dan bobot panen tanpa akar tidak berbeda nyata secara statistik dibandingkan dengan genotipe induknya (BRP 004 dan BRP 002), berbeda dengan genotipe BRP 009 R yang menunjukkan nilai bobot panen dan bobot panen tanpa akar berbeda nyata lebih rendah secara statistik dari genotipe induknya (BRP 009). Genotipe BRP 009 R mempunyai nilai indeks panen paling tinggi yaitu 0.97, dan berbeda sangat nyata secara statistik dengan genotipe induknya (BRP 009). Indeks panen merupakan perbandingan antara bobot bagian yang dijual dengan bobot keseluruhan bagian yang dipanen.

Zulkarnain (2013) menyatakan bahwa caisin (*Brassica rapa*) dapat dipanen umur 35-70 hari setelah tanam, akan tetapi tergantung pada kultivar dan musim. Varietas BRP 012 dan Shinta memiliki umur panen 25-30 HST dan 21-25 HST (Panah Merah, 2016). Waktu yang diperlukan dari tanam sampai panen tergantung pada kultivar (genotipe) dan lingkungan (George, 2011). Pada penelitian ini panen dilakukan serempak pada umur 40 hari setelah tanam.

Tabel 4. Rataan diameter tanaman (cm) beberapa genotipe caisin pada 3 – 27 HST

Genotipe	3 HST	9 HST	15 HST	21 HST	27 HST
BRP 004 R	5.6d	7.9c	17.7d	35.4d	39.9d
BRP 004	6cd	8.4c	18.8cd	37.6cd	42.1cd
Brp 002 R	6.2bcd	8.8bc	19.7bcd	39.4bcd	43.9bcd
Brp 002	7.0ab	9.8ab	22.0ab	44.0ab	48.5ab
BRP 009 R	7.6a	10.7a	24.1a	48.1a	52.6a
BRP 009	5.8cd	8.1c	18.2cd	36.3cd	40.8cd
BRP 003 R	5.9cd	8.3c	18.7cd	37.3cd	41.8cd
BRP 019 R	6.0cd	8.4c	18.9cd	37.9cd	42.4cd
BRP 022	4.4e	6.1d	13.8e	27.6e	32.1e
BRP 007	5.9cd	8.2c	18.5cd	37.0cd	41.5cd
BRP 020	6.0cd	8.5c	19.0cd	37.9cd	42.4cd
BRP 010	5.7cd	8.0c	18.0cd	36.0cd	40.5cd
BRP 012	6.5bc	9.1bc	20.5bc	41.0bc	45.5bc
BRP 021	6.4bcd	8.9bc	20.0bcd	40.0bcd	44.5bcd
BRP 013	6.4bcd	9.0bc	20.2bcd	40.3bcd	44.8bcd

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai tidak berbeda nyata pada setiap minggu pengamatan dengan uji Tukey pada $\alpha = 5\%$.

Kesesuaian umur panen pada masing-masing genotipe sangat perlu diperhatikan agar dapat diperkirakan waktu untuk mendapatkan hasil panen yang optimal. Bobot panen maksimal akan diketahui apabila pertumbuhan vegetatif

telah berakhir atau saat tanaman memasuki fase awal generatif. Selain umur, kriteria tanaman siap panen dapat dilihat dari kondisi fisik tanaman, seperti warna, bentuk dan ukuran daun. Kriteria panen juga dipengaruhi oleh

Tabel 5. Rataan panjang daun, lebar daun, nisbah lebar:panjang daun, panjang tangkai, lebar tangkai dan jumlah daun pada 27 hari setelah pindah tanam

Genotipe	PD (cm)	LD (cm)	NLPD	PTD (cm)	LTD (cm)	JD
BRP 004 R	45.3 a	18.0 ab	0.41	20.7 a	2.6	15.2
BRP 004	46.0 a	17.9 ab	0.39	22.6 a	2.9	12.0
BRP 002 R	47.0 a	14.6 ab	0.31	21.9 a	1.7	13.7
BRP 002	43.8 a	19.5 a	0.45	17.5 a	2.0	14.5
BRP 009 R	49.5 a	19.8 a	0.40	17.5 a	2.3	14.6
BRP 009	45.6 a	17.4 ab	0.39	23.1 a	2.3	13.5
BRP 003 R	51.2 a	15.4 ab	0.30	22.9 a	2.6	14.4
BRP 019 R	49.4 a	16.9 ab	0.34	22.7 a	1.9	12.1
BRP 022	24.5 b	10.9 b	0.45	5.9 b	1.9	11.5
BRP 007	47.8 a	18.2 ab	0.38	21.7 a	2.8	14.4
BRP 020	45.7 a	18.7 a	0.41	19.6 a	2.2	13.0
BRP 010	45.4 a	16.8 ab	0.37	19.7 a	2.0	14.6
BRP 012	45.3 a	18.2 ab	0.40	20.1 a	1.9	13.6
BRP 021	48.1 a	17.9 ab	0.37	23.0 a	2.4	13.3
BRP 013	47.3 a	19.9 a	0.42	18.9 a	2.2	13.3

Keterangan : PD = panjang daun, LD = lebar daun, NLPD = nisbah lebar panjang daun, PTD = panjang tangkai daun, LTD = lebar tangkai daun, JD = jumlah daun. Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut Tukey pada taraf $\alpha = 5\%$.

Tabel 6. Rataan komponen hasil tanaman caisin beberapa genotipe caisin (Panen umur 40 hari)

Genotipe	BP (gram)	BPTA (gram)	IP
BRP 004 R	291.6bcde	273.7bcd	0.94cde
BRP 004	263.6cde	245.3cde	0.93cde
Brp 002 R	262.1cde	251.9cde	0.96ab
Brp 002	306.1bcd	289.6bcd	0.94bcd
BRP 009 R	257.3cde	249.4cde	0.97a
BRP 009	354.3ab	326ab	0.92e
BRP 003 R	318.4abc	298.7abc	0.94cde
BRP 019 R	297.8bcd	282.4bcd	0.95abc
BRP 022	296.4bcd	286.2bcd	0.97ab
BRP 007	337.6ab	320.1ab	0.95abc
BRP 020	318.6abc	293.5bcd	0.92de
BRP 010	381.3a	356.4a	0.93cde
BRP 012	226.6e	210.2e	0.93cde
BRP 021	250.1de	235.3de	0.94cde
BRP 013	291.0bcde	274.0bcd	0.94cde

Keterangan : BP = bobot panen per tanaman, BPTA = bobot panen tanpa akar, IP = indeks panen; angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut Tukey taraf $\alpha = 5\%$

target pasar yang dituju. Penentuan karakteristik genotipe yang ditanam agar sesuai dengan kriteria pasar yang dituju menjadi salah satu faktor penting agar usaha budidaya yang dilakukan oleh petani efektif, efisien, serta diserap dengan baik oleh pasar.

Karakter Kualitatif Tanaman

Sifat kualitatif merupakan sifat yang kelasnya dapat dibedakan dengan jelas karena dipengaruhi oleh beberapa gen (monogenik atau digenik) (Murti *et al.*, 2004). Karakter kualitatif dikendalikan oleh gen sederhana (satu atau dua gen) dan sedikit sekali dipengaruhi lingkungan (Syukur *et al.*, 2012).

Karakter Warna Daun

Warna pada tanaman dipengaruhi oleh banyaknya pigmen pada jaringan. Pada bagian hipokotil tanaman caisin, umumnya terdapat 3 warna yaitu hijau, ungu dan putih dengan warna dominan hijau serta kombinasi dari ketiga warna tersebut. Menurut Drabent *et al.* (1999) pigmen antosianin, bersama-sama dengan klorofil dan karotenoid bertanggung jawab terhadap warna dari banyak tanaman, masing masing menghasilkan warna ungu, hijau dan bening pada tanaman. Warna yang dihasilkan tersebut merupakan karakter yang dipengaruhi oleh gen mayor dan

sangat sedikit dipengaruhi oleh lingkungan. Interaksi antara gen mayor mengaktifkan pigmen antosianin dalam jalur biosintesis (Brewster, 2008).

Karakter warna pada tanaman dapat diamati langsung dengan mata telanjang, namun untuk kegunaan penelitian diperlukan alat bantu yang memiliki standar baku. *RHS Colour Chart* diperlukan oleh peneliti hortikultura sebagai standar yang dapat membandingkan dengan akurat warna bunga, dedaunan, dan buah dan setelah itu menggambarkan keseragaman warna-warna untuk dipahami oleh orang lain yang belum pernah melihat tanaman tersebut (Wyman, 1957). Tabel 7, gambar 9, dan gambar 10 menunjukkan keragaman karakter warna pada 15 genotipe caisin yang diamati.

Warna batang yang diamati menyebar hanya pada 2 tipe yaitu hijau muda dan kuning kehijauan. Menurut Ramchiary *et al.* (2011) warna daun tanaman pada kubis (*Brassica oleracea* ssp *capitata*) dipengaruhi oleh 1 aksi gen homozigot dominan. Warna daun pada tanaman dipengaruhi oleh banyaknya kandungan pigmen klorofil pada mesofil daun, yang berarti semakin banyak dan cepat fotosintat dihasilkan oleh daun per satuan luas. Karakter warna daun pada tanaman caisin yang diamati menyebar pada 4 tipe meliputi kuning kehijauan, hijau muda, hijau dan hijau tua. Sebagian besar daun berwarna hijau muda, kemudian disusul hijau, hijau tua dan sedikit yang berwarna kuning kehijauan.

Tabel 7. Modus karakter warna pada daun terluar caisin pada 27 hari setelah pindah tanam

Genotipe	Warna daun	Warna batang
BRP 004 R	(143 A)	50 % (149 D) 50 % (145 B)
BRP 004	50 % (138 A) 50 % (NN 137 A)	50 % (145 B) 50 % (149 C)
BRP 002 R	50 % (144 A) 50 % (137 A)	50 % (145 B) 50 % (149 C)
BRP 002	50 % (144 A) 50 % (137 A)	(149 D)
BRP 009 R	40 % (NN 137 A) 40 % (143 A) 20 % (138 A)	(149 D)
BRP 009	(143 A)	(149 D)
BRP 003 R	(143 A)	(149 D)
BRP 019 R	50 % (NN 137 A) 50 % (144 A)	(149 D)
BRP 022	(138 A)	(145 A)
BRP 007	50 % (NN 137 A) 50 % (143 C)	50 % (145 B) 50 % (149 C)
BRP 020	50 % (143 A) 25 % (138 A) 25 % (NN 137 A)	(149 D)
BRP 010	50 % (NN 137 A) 50 % (143 C)	50 % (145 B) 50 % (149 C)
BRP 012	(143 A)	(149 D)
BRP 021	40 % (NN 137 A) 20 % (143 A) 40 % (138 A)	(145 D)
BRP 013	(143 A)	(145 D)

Keterangan : () = Notasi pada *Royal Horticulture Society* (RHS) *Colour Chart*. (143 A, 144A, 145 B), hijau muda, (137 A, 138 A), hijau, (NN 137 A), hijau tua, (143 C, 149 C, 145 D, 149 D), kuning kehijauan.

KESIMPULAN

Analisis keragaman kualitatif dengan uji modus pada 8 karakter kualitatif pada 15 genotipe caisin yang diuji menunjukkan bahwa terdapat 2 karakter yang menunjukkan perbedaan yaitu warna daun dan bentuk helaian daun. Genotipe hasil iradiasi yang memiliki warna beragam yaitu Genotipe BRP 002 R (hijau muda dan hijau), BRP 009 R (hijau muda, hijau, dan hijau tua) dan BRP 019 R (hijau muda dan hijau tua). Hasil rekapitulasi sidik ragam menunjukkan dari 11 karakter kuantitatif dalam 15 genotipe caisin yang diuji terdapat 3 karakter yang tidak menunjukkan perbedaan yaitu jumlah daun, nisbah lebar panjang (NLP) daun, dan lebar tangkai. Genotipe BRP 010 memiliki bobot panen dan bobot tanpa akar paling berat namun tidak berbeda nyata secara statistik dengan genotipe BRP 009 dan BRP 003 R, dan Genotipe BRP 004 R menunjukkan karakter panen yang lebih unggul dibandingkan genotipe induknya (BRP 004). Genotipe BRP 009 R memiliki indeks panen tertinggi, di mana nilai tersebut menunjukkan persentase bagian yang dikonsumsi tertinggi. Genotipe BRP 009 R juga menunjukkan hasil panjang daun lebih tinggi dan panjang tangkai daun yang lebih pendek dari induknya (BRP 009), yang menjadikan BRP 009 R memiliki bagian daun lebih banyak dibandingkan tangkainya. Genotipe BRP 022 memiliki daun paling sempit dan paling pendek, tangkai daun paling pendek, dan diameter daun paling sempit. Genotipe BRP 002 yang memiliki rata-rata tinggi tanaman tertinggi namun tidak berbeda nyata dengan genotipe BRP 020.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, M., U.R.K. Asif, A. Habib and M. Zahir. 2010. Gamma irradiation effect on some growth parameters of *Lepidium sativum* L. ARPN, J. Agric. Biol. Sci. 5(1): 39-42.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2018. Produksi Tanaman Hortikultura (Dinamis), 2013 – 2016. <https://www.bps.go.id/site/resultTab>. [20 Januari 2018].
- Carsono, N. 2008. Peran pemuliaan tanaman dalam meningkatkan produksi pertanian di Indonesia. Prosiding. Seminar *Agricultural Sciences* Mencermati Perjalanan Revitalisasi Pertanian, Perikanan dan Kehutanan dalam Kajian Terbatas Bidang Produksi Tanaman Pangan. Tokyo.
- [Ditbenih] Direktorat Perbenihan. 2016. Database varietas terdaftar hortikultura. <http://varitas.net/dbvarietas> [20 Desember 2016].
- George, R.A.T. 2011. Tropical Vegetable Production. CABI, London.
- Iskandar, M.D. Silalahi, D. Hasan dan I. Nurlinda. 2011. Kebijakan Perubahan Kawasan Hutan dalam Pengelolaan Berkelanjutan. UNPAD Press, Bandung.
- Murti, R.H., T. Kurniati dan Nasrullah. 2004. Pola pewarisan karakter buah tomat. Zuriat. 15(2):140-149.
- Panah Merah. 2016. Produk Tosakan dan Shinta. <http://www.panahmerah.id/product>. [13 Desember 2016].
- [PPVTPT] Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perizinan Tanaman. 2008. Panduan Pelaksanaan Uji Kebaruan, Keunikan, Keseragaman, dan Kestabilan Sawi Caisin. Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Rukmana, R. 1994. Bertanam Sayuran Petsai dan Sawi. Kanisius, Yogyakarta.
- Syukur, M., S. Sujiprihati., dan R. Yuniarti. 2012. Teknik Pemuliaan Tanaman. Penebar Swadaya, Depok.
- Zulkarnain. 2013. Budidaya Sayuran Tropis. Bumi Aksara, Jakarta.