

Analisis Keragaman Morfologi dan Biokimia pada Anggrek *Phalaenopsis* (Orchidaceae)

Morphological and Biochemical Diversity Analysis on Phalaenopsis Orchid (Orchidaceae)

Aline Sisi Handini¹, Dewi Sukma^{2*}, dan Sudarsono²

¹Program studi Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
(Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

Diterima 7 Juli 2015/Disetujui 6 Januari 2016

ABSTRACT

Phalaenopsis orchid is one of famous genera in Orchidaceae family which have high economic value. Phalaenopsis breeding needs to be developed intensively to fulfill market demand for new varieties. The objective of this study was to obtain the information of morphological and biochemical diversity of a collection of Phalaenopsis orchid which will be useful for Phalaenopsis breeding. Plant materials used were 10 genotypes of Phalaenopsis with various petal colours of white, yellow, pink, deep pink, purple, or combination of yellow and brown. Morphological diversity of 10 genotypes were analyzed based on qualitative and quantitative characters following UPOV guidance for Phalaenopsis, while biochemical diversity was based on pigment content such as chlorophyll, anthocyanin, and carotene in plant roots, leaves and flower petals. The result of this research showed morphological diversity of 10 genotypes used was relatively high, with similarity of 55%. In that level of similarity, genotypes were grouped into two cluster. Biochemical analysis showed that most of genotypes were different for anthocyanin and carotenoid content for each plant organ. Genotype which showed high content of anthocyanin in leaves was Phal. hybrid 'PH37' while high content of carotene in leaves was Phal. hybrid 'PIROUI'. High content of anthocyanin in petals were found in Phal. hybrid 'PH37' and Phal. esmeralda, and high content of carotene were in Phal. cornucervi and Phal. cornucervi Red. Root with high anthocyanin content was found in Phal. hybrid 'PIROUI'. There were significant correlation (0.975) for anthocyanin content between leaves and petals, petals and roots (0.953) on Phal. hybrid 'PH37', and between leaves and roots (0.874) on Phal. hybrid 'PIROUI'.

Keywords: anthocyanin, carotene, chlorophyll, Phalaenopsis, similarity

ABSTRAK

Anggrek Phalaenopsis merupakan salah satu genus dari famili Orchidaceae yang bernilai ekonomi tinggi. Pemuliaan tanaman Phalaenopsis perlu dikembangkan secara intensif untuk memenuhi permintaan pasar terhadap varietas baru. Tujuan penelitian ini adalah memperoleh informasi keragaman morfologi, dan biokimia pada beberapa spesies dan hibrida anggrek Phalaenopsis yang akan berguna dalam pemuliaan tanaman Phalaenopsis. Bahan tanam yang digunakan yaitu 10 genotipe anggrek Phalaenopsis baik spesies maupun hibrida dengan warna dasar kelopak dan mahkota bunga putih, kuning, merah muda sampai tua, ungu, atau kombinasi kuning dan coklat. Keragaman morfologi dari 10 genotipe dianalisis berdasarkan karakter kualitatif dan kuantitatif mengikuti panduan UPOV untuk anggrek Phalaenopsis, sedangkan keragaman biokimia dianalisis berdasarkan kandungan pigmen klorofil, antosianin, dan karoten pada akar, daun dan mahkota bunga. Hasil penelitian keragaman morfologi dari 10 genotipe yang diuji menunjukkan koefisien kemiripan sebesar 55% dan terbagi dalam dua klaster. Analisis biokimia menunjukkan terdapat perbedaan dari beberapa genotipe dalam kandungan antosianin dan karoten pada masing-masing organ tanaman. Kandungan antosianin tinggi dalam daun ditemukan pada Phal. hibrida 'PH37' sedangkan karoten tinggi dalam daun pada Phal. hibrida 'PIROUI'. Kandungan antosianin tinggi dalam mahkota bunga ditemukan pada Phal. hibrid 'PH37' dan Phal. esmeralda, sedangkan karoten tinggi pada Phal. cornucervi dan Phal. cornucervi Red. Kandungan antosianin yang tinggi dalam akar ditemukan pada Phal. hibrida 'PIROUI'. Terdapat korelasi yang nyata (0.975) antara kandungan antosianin pada daun dan mahkota bunga, mahkota bunga dan akar (0.953) pada Phal. hibrida 'PH37', serta antara daun dan akar (0.874) pada Phal. hibrida 'PIROUI'.

Kata kunci: antosianin, karoten, kemiripan, klorofil, Phalaenopsis

* Penulis untuk korespondensi. e-mail: dsukma70@yahoo.com

PENDAHULUAN

Anggrek merupakan kelompok tanaman dari famili *Orchidaceae* dengan keragaman spesies yang tinggi dan merupakan famili ke dua terbesar dalam dunia tumbuhan (Arditti, 1992). Keragaman morfologi bunga seperti, bentuk bunga, warna bunga, dan aroma bunga menjadi alasan mengapa anggrek menjadi salah satu tanaman hias yang banyak diminati konsumen, kolektor, produsen, dan pemulia tanaman hias. Anggrek juga merupakan salah satu produk hortikultura unggulan yang diproduksi Indonesia dan pengembangannya didukung oleh pemerintah sebagai salah satu komoditas penting hortikultura (Sari, 2013). Volume ekspor anggrek Indonesia tahun 2014 sebesar 6980 kg dengan nilai ekspor sebesar USD 94 487, sedangkan volume impor tahun 2014 sebesar 7783 kg dengan nilai impor USD 110 442 (Kementerian Pertanian, 2013).

Phalaenopsis merupakan salah satu genera yang sudah cukup berkembang kegiatan pemuliaannya terutama di Taiwan (Tang dan Chen, 2007), banyak menarik perhatian para pemulia untuk dijadikan tetua dalam persilangan dalam menghasilkan hibrida (Fatimah dan Sukma, 2011). *Phalaenopsis* sangat populer dan secara ekonomi pengembangan kultivar baru sangat penting dalam industri florikultura (Hsu *et al.*, 2011).

Keragaman genetik merupakan salah satu prasyarat penting dalam kegiatan pemuliaan tanaman (Syukur *et al.*, 2012). Keragaman yang ada pada anggrek merupakan salah satu keunggulan yang memungkinkan untuk dibuat hibrida baru (Purwantoro *et al.*, 2005). Keragaman dapat diamati pada populasi intra spesies, inter spesies (Huang *et al.*, 2010), populasi bersegregasi (Gewenda *et al.*, 2012) atau populasi tanaman mutan (Romeida *et al.*, 2012). Analisis kemiripan dari materi genetik bahan pemuliaan tanaman diperlukan untuk merancang kegiatan persilangan dalam upaya mendapatkan idiotipe hibrida yang diinginkan.

Keragaman warna bunga pada anggrek *Phalaenopsis*, menjadi salah satu fokus bagi pemulia anggrek dalam menghasilkan keragaman baru dengan melakukan persilangan. Warna bunga pada anggrek *Phalaenopsis* hasil persilangan baru bisa diketahui sekitar tiga tahun setelah benih ditanam karena anggrek *Phalaenopsis* memiliki fase juvenil yang panjang dan pertumbuhan relatif lambat. Karakter warna bunga pada anggrek *Phalaenopsis* umumnya dibentuk oleh dua pigmen utama yaitu antosianin dan karotenoid. Pigmen tersebut pada beberapa genotipe tidak hanya terlihat pada bunga tetapi juga pada ujung akar dan daun. Keberadaan pigmen pada organ vegetatif memungkinkan dilakukannya analisis korelasi kandungan pigmen antara organ vegetatif dan generatif. Korelasi yang tinggi antara kandungan pigmen di organ vegetatif (daun dan akar) dengan organ bunga (mahkota) memungkinkan pengembangan karakter seleksi untuk warna bunga pada fase bibit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman genetik 10 genotipe anggrek *Phalaenopsis* berdasarkan karakter morfologi dan mengetahui kandungan pigmen utama pada berbagai organ tanaman dan korelasinya dengan kandungan pigmen pada bunga.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Rumah Anggrek, Leuwikopo, dan Laboratorium *Spektrophotometry UV-VIS*, Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB. Penelitian ini dilaksanakan mulai Januari sampai dengan April 2014. Tahapan penelitian terdiri atas analisis keragaman morfologi dan analisis keragaman biokimia.

Analisis Keragaman Morfologi

Percobaan ini menggunakan 10 genotipe anggrek *Phalaenopsis* dewasa dan yang telah berbunga, di antaranya *Phal. amabilis* (PAB), *Phal. amboinensis* (PAM), *Phal. bellina* (PBE), *Phal. cornu-cervi* (PCC), *Phal. celebensis* (PCE), *Phal. esmeralda* (PES), *Phal. violaceae* (PVI), *Doritaenopsis* 'Kenneth Schubert' (PSY), dan 2 *Phalaenopsis* hibrida dengan kode 'PIROU1' dan 'PH37'. Pengamatan yang dilakukan terhadap karakter kualitatif mengikuti panduan karakterisasi dari *International Union for The Protection of New Varieties of Plants* (UPOV 2003) untuk anggrek *Phalaenopsis*. Karakter kuantitatif yang diamati adalah panjang dan lebar daun, jumlah daun, panjang dan lebar bunga, panjang dan lebar sepal dorsal dan lateral, serta panjang dan lebar petal. Karakter kualitatif dianalisis menggunakan *software* NTSYS, sedangkan karakter kuantitatif dianalisis dengan uji-F pada taraf α 5%, kemudian dilakukan uji lanjut dengan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf α 5% (Gomez dan Gomez 2007).

Analisis Keragaman Biokimia

Percobaan ini menggunakan 10 genotipe anggrek *Phalaenopsis* dewasa dan yang telah berbunga yaitu, *Phal. amabilis* (PAB), *Phal. bellina* (PBE), *Phal. cornu-cervi Red* (PCR), *Phal. esmeralda* (PES), *Phal. hibrida* "PIROU1", *Doritaenopsis* 'Kenneth Schubert' (PSY), *Phal. hibrida* 'PH37', *Phal. cornu-cervi* (PCC), *Phal. violaceae* (PVI), dan *Phal. viridis* (PVIR). Percobaan ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor yaitu tiga jenis organ tanaman; daun, mahkota bunga, dan akar dengan tiga ulangan. Peubah yang diamati dalam percobaan ini adalah kandungan klorofil, kandungan antosianin, dan kandungan karoten. Metode analisis biokimia ini menggunakan metode Sims dan Gamon (2002). Data hasil pengamatan dianalisis dengan uji-F dan jika hasil yang diperoleh berpengaruh nyata dilakukan uji lanjut DMRT pada taraf α 5% (Gomez dan Gomez 2007), serta dilakukan uji korelasi kandungan pigmen dari tiga jenis organ tanaman yang diamati.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaman Morfologi

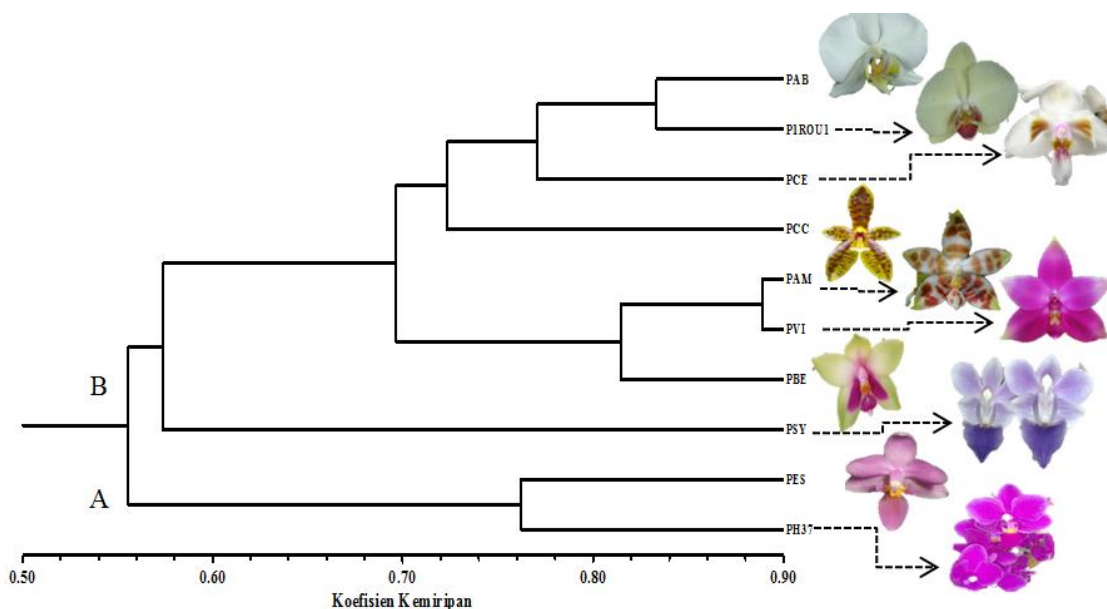
Hasil analisis keragaman morfologi menghasilkan dua kluster, yaitu kluster A dan B dengan kemiripan 55% (Gambar 1). Kluster A terdiri atas *Phal. esmeralda*, dan

Phal. hibrida ‘PIROU1’, sedangkan kluster B terdiri atas delapan genotipe yaitu *Phal. amabilis*, *Phal.* hibrida ‘PH37’, *Phal. celebensis*, *Phal. cornu-cervi*, *Phal. amboinensis*, *Phal. violaceae*, *Phal. bellina*, dan *Doritaenopsis* ‘Kenneth Schubert’.

Genotipe *Phal. amboinensis* dan *Phal. violaceae* menunjukkan tingkat kemiripan yang tinggi (89%) dibandingkan dengan genotipe lainnya. Hasil ini sejalan dengan penelitian Kartikaningrum *et al.* (2002) yang menunjukkan bahwa berdasarkan karakter morfologi *Phal. amboinensis* dan *Phal. violaceae* bergabung pada kluster yang sama pada koefisien jarak 1.28. Perbedaan nilai jarak yang diperoleh disebabkan oleh perbedaan metode yang digunakan dalam menghitung kesamaan diantara angrek yang digunakan dalam penelitian. Keragaman morfologi bunga, daun, maupun akar dapat digunakan sebagai acuan dalam program pemuliaan tanaman untuk memperoleh karakter unggul yang diharapkan. Semakin rendah tingkat

kemiripan, potensi untuk memperoleh hasil persilangan yang beragam akan lebih tinggi dibandingkan melakukan persilangan dari tetua dengan tingkat kemiripan yang tinggi (Purwantoro *et al.*, 2005).

Hasil analisis statistik (Tabel 1) terhadap karakter kuantitatif menunjukkan bahwa panjang daun terpanjang terdapat pada genotipe *Phal.* hibrida ‘PIROU1’ dan *Phal. amabilis*, berbeda nyata dengan panjang panjang daun genotipe lainnya, kecuali antara *Phal. amabilis* dengan *Phal. bellina* dan *Phal. esmeralda*. Tinggi atau rendahnya panjang daun dapat dipengaruhi oleh bentuk daun dari masing-masing genotipe. Bentuk-bentuk daun angrek *Phalaenopsis* berdasarkan panduan UPOV (2003) terdiri atas bentuk jarum, lurus atau pita, lonjong, bentuk sendok (*spathulate*), lanset, lanset terbalik, bulat telur, bulat telur sungsang, bentuk sekop, bentuk jantung, dan segitiga. Genotipe *Phal. amabilis* dan *Phal.* hibrida ‘PIROU1’ memiliki bentuk daun lanset. Hasil analisis statistik menunjukkan



Gambar 1. Analisis kluster marka morfologi pada 10 genotipe angrek *Phalaenopsis*

Tabel 1. Rata-rata panjang, lebar dan jumlah daun pada 10 genotipe angrek *Phalaenopsis*

Genotipe	Panjang daun (cm)	Lebar daun (cm)	Jumlah daun (helai)
<i>Phal. amabilis</i> (PAB)	26.15ab	7.3	6.5c
<i>Phal. amboinensis</i> (PAM)	14.30c	7.3	5.0d
<i>Phal. bellina</i> (PBE)	17.75bc	7.1	5.0d
<i>Phal. cornucervi</i> (PCC)	14.70c	5.7	5.0d
<i>Phal. celebensis</i> (PCE)	13.60c	6.1	3.0e
<i>Phal. esmeralda</i> (PES)	15.50bc	4.8	7.0b
<i>P. violaceae</i> (PVI)	10.40c	5.0	3.0e
<i>Doritaenopsis</i> ‘Kenneth Schubert’ (PSY)	14.20c	4.0	7.0b
<i>Phal.</i> hibrid ‘PH37’	13.95c	4.3	7.0b
<i>Phal.</i> hibrid ‘PIROU1’	28.90a	6.9	7.5a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf α 5%

jumlah daun terbanyak terdapat pada genotipe *Phal.*hibrid ‘PIROU1’. Genotipe hibrida umumnya menunjukkan vigor pertumbuhan yang lebih tinggi dari genotipe spesies yang terlihat dari ukuran daun yang lebih besar dan jumlah daun yang lebih banyak.

Panjang dan lebar bunga terbesar terdapat pada genotipe *Phal. amabilis* (Tabel 2), namun tidak berbeda nyata dengan sebagian besar genotipe lainnya, hanya berbeda nyata dengan *Phal. amboinensis*, *Phal. cornucervi* dan *Phal. esmeralda*. Besarnya ukuran bunga *Phal. amabilis* menjadi alasan bagi penggunaan genotipe tersebut dalam persilangan untuk memperoleh keturunan dengan karakter bunga standar putih besar (Tang dan Chen, 2007). Ukuran bunga (panjang dan lebar) terkecil terdapat pada genotipe *Phal. cornu-cervi* memiliki tipe bunga kecil dan berbentuk bintang. Lebar sepal dorsal terbesar terdapat pada genotipe *Phal. amabilis*, dengan bentuk bunga yang lebar dan membulat dibagian sepal dorsal, sehingga menyebabkan lebar sepal dorsal lebih besar dibandingkan dengan genotipe lainnya. Hasil analisis statistik pada panjang dan lebar sepal lateral tidak berbeda nyata antara seluruh genotipe yang diamati. Panjang dan lebar petal terbesar terdapat pada genotipe *Phal. amabilis* dan terkecil terdapat pada genotipe *Phal. cornu-cervi* dan *Phal. celebensis*.

Informasi keragaman morfologi penting dalam pemuliaan tanaman, khususnya kegiatan persilangan yang berhubungan dengan karakter unggul yang diharapkan. Latar belakang terkait informasi keragaman morfologi baik keragaan karakter kualitatif, kuantitatif, serta hubungan kekerabatan sangat dibutuhkan guna memilih calon-calon tetua yang akan digunakan dalam persilangan. Pemilihan karakter atau sifat tetua betina maupun jantan akan menentukan keberhasilan persilangan dan kualitas tanaman turunannya (Yusnita, 2012). Di samping itu, keberhasilan pembentukan populasi persilangan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kesiapan tetua jantan dan betina, serta faktor genetik tetua (Dwiatmini, 2013).

Keragaman Biokimia

Menurut Hsiao *et al.* (2004) pigmen warna bunga di antaranya antosianin, karoten, betalain, dan *chlorophyll* (Chl) berkontribusi terhadap beragam pola warna bunga. Pigmen warna bunga selain sebagai penarik polinator dalam proses penyerbukan, juga berperan dalam fotosintesis dan respon terhadap sinar UV pada organ vegetatif (Davies, 2004). Antosianin, karoten, dan klorofil adalah pigmen warna bunga utama yang banyak ditemukan pada tanaman anggrek (Hsiao *et al.*, 2004).

Hasil analisis pigmen pada daun dan akar menunjukkan bahwa klorofil, antosianin, dan karoten terdapat pada kedua organ tersebut, sedangkan mahkota bunga didominasi oleh pigmen antosianin dan karoten (Tabel 3). Kandungan klorofil yang tinggi dalam daun ditemukan pada *Phal. amabilis*, *Phal. bellina*, *Phal.* hibrid ‘PIROU1’, *Phal. violaceae* dan *Phal. viridis*. Kandungan klorofil dalam mahkota bunga tidak berbeda nyata antar genotipe, sedangkan klorofil yang tinggi dalam akar ditemukan pada genotipe *Phal. viridis*.

Kandungan antosianin tertinggi dalam daun terdapat pada *Phal.* hibrida ‘PH37’ sehingga warna daun terlihat hijau-kemerahan, sementara kandungan karoten tertinggi pada daun terdapat pada *Phal.*hibrida ‘PIROU1’ namun tidak berbeda nyata dengan *Phal. amabilis*, *Phal. violaceae*, dan *Phal. viridis*. Kandungan antosianin tertinggi pada mahkota bunga terdapat pada *Phal.*hibrida ‘PH37’ namun tidak berbeda nyata dengan *Phal. esmeralda*. Secara visual kedua genotipe tersebut memiliki warna mahkota bunga merah muda. Kandungan karoten tertinggi dalam mahkota bunga terdapat pada *Phal. cornu-cervi* dan tidak berbeda nyata dengan *Phal. cornu-cervi Red*, selaras dengan warna dasar bunga pada keduanya adalah kuning kemerahan yang bersumber dari pigmen karoten. Hasil tersebut di atas membuktikan bahwa mahkota bunga berwarna merah muda mengandung antosianin yang tinggi, sebaliknya mahkota bunga berwarna kuning-oranye mengandung karoten yang

Tabel 2. Rata-rata panjang dan lebar bunga, sepal dan petal pada 10 genotipe anggrek *Phalaenopsis*

Genotipe *	Bunga		Sepal dorsal		Sepal lateral		Petal	
	Panjang	Lebar	Panjang	Lebar	Panjang	Lebar	Panjang	Lebar
.....cm**								
PAB	5.40a	7.45a	3.20	2.10a	3.45	2.3	3.55a	3.30a
PAM	3.30b	3.00g	3.00	1.30cd	2.30	1.4	2.00b	1.10ef
PBE	3.65ab	3.10f	2.15	1.50bcd	2.15	1.1	1.45c	1.10ef
PCC	3.20c	2.55i	1.80	0.50e	1.80	0.8	1.40c	0.50g
PCE	3.85ab	3.80h	1.95	1.10d	1.95	0.7	1.40c	0.60g
PES	3.50b	3.20e	2.00	1.50bcd	2.40	1.5	2.40b	1.20e
PVI	3.70ab	3.30d	2.00	1.25cd	2.00	1.3	1.55b	1.00f
PSY	4.50ab	3.20e	2.30	2.00ab	2.30	1.5	2.20b	1.80d
‘PH37’	4.35ab	3.40c	2.35	1.80abc	2.25	1.7	2.40b	2.0c
‘PIROU1’	5.00ab	6.00b	2.20	1.60abcd	3.40	2.0	3.10ab	3.0b

Keterangan: *Nama genotipe seperti pada Tabel 1. **Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf α 5%

Tabel 3. Rata-rata kandungan pigmen daun, bunga, dan akar 10 genotipe anggrek *Phalaenopsis*

Genotipe	Daun			Bunga			Akar		
	Klorofil a/b(mg/g)	Antosianin (µmol/g)	Karoten (µmol/g)	Klorofil a/b(mg/g)	Antosianin (µmol/g)	Karoten (µmol/g)	Klorofil a/b(mg/g)	Antosianin (µmol/g)	Karoten (µmol/g)
PAB	0.432a	0.049c	0.104ab	0.012	0.042c	0.023b	0.068b	0.021b	0.022
PBE	0.416a	0.097bc	0.099b	0.008	0.216c	0.002c	0.092ab	0.027b	0.022
PCR	0.281b	0.064c	0.072c	0.027	0.529b	0.066a	0.060b	0.021b	0.016
PES	0.275b	0.072c	0.072c	0.000	1.162a	0.000c	0.080b	0.056b	0.024
PH37	0.326b	0.211a	0.076c	0.000	1.273a	0.000c	0.069b	0.076b	0.018
PSY	0.282b	0.061c	0.071c	0.005	0.182c	0.000c	0.090ab	0.012b	0.024
PIROU1	0.483a	0.199ab	0.117a	0.005	0.050c	0.004c	0.062b	0.172a	0.032
PCC	0.293b	0.153bc	0.071c	0.067	0.241c	0.069a	0.105ab	0.018b	0.028
PVI	0.436a	0.133bc	0.113ab	0.001	0.148c	0.000c	0.092ab	0.034b	0.029
PVIR	0.451a	0.133bc	0.107ab	0.008	0.158c	0.007bc	0.120a	0.028b	0.035

Keterangan: *Nama genotipe seperti pada Tabel 1, PCR (*Phal. cornucervi Red*) dan PVIR (*Phal. viridis*). **Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf α 5%

tinggi, sementara genotipe dengan warna mahkota kuning (*Phal.* hibrida ‘PIROU1’) tidak menunjukkan kandungan karoten yang tinggi. *Phal. amabilis* dengan mahkota bunga berwarna putih mengandung antosianin dan karoten dalam mahkotanya, sementara pada *Doritaenopsis* ‘Kenneth Schubert’ dengan mahkota bunga berwarna ungu hanya mengandung antosianin.

Kandungan klorofil ditemukan pada akar semua genotipe anggrek *Phalaenopsis* yang diuji. Gunawan (2005) menyatakan bahwa akar anggrek memiliki lapisan velamen yang bersifat *spongy* (berongga) dan dibawahnya terdapat lapisan yang mengandung klorofil. Semua genotipe menunjukkan adanya antosianin atau karoten dalam akar, namun antosianin dan karoten ditemukan dalam jumlah yang lebih rendah dibanding klorofil. Berdasarkan pengamatan visual warna ujung akar *Phal.* hibrida ‘PH37’ berwarna hijau

kemerahan disebabkan oleh tingginya kandungan antosianin pada akar genotipe tersebut.

Analisis korelasi dilakukan terhadap kandungan pigmen dalam daun, mahkota dan akar tanaman *Phalaenopsis* (Tabel 4). Nilai korelasi yang nyata ditemukan pada kandungan klorofil pada organ daun dan bunga untuk genotipe *Phal. esmeralda* dengan nilai korelasi -1.00 yang berarti tingginya kandungan klorofil pada daun berkorelasi negatif dengan kandungan klorofil pada bunga. Nilai korelasi yang nyata juga ditemukan antara kandungan antosianin pada daun dengan mahkota pada genotipe *Phal.* hibrida ‘PH37’ dengan nilai korelasi positif sebesar 0.975 serta mahkota dan akar dengan nilai korelasi 0.953. Hal tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kandungan antosianin pada mahkota bunga diikuti dengan peningkatan antosianin pada daun dan akar. Hasil pengamatan visual juga menunjukkan bahwa

Tabel 4. Korelasi kandungan pigmen klorofil a/b, antosianin, dan karoten

Genotipe	Klorofil a/b			Antosianin			Karoten		
	D-B	D-A	B-A	D-B	D-A	B-A	D-B	D-A	B-A
PAB	0.145	0.792	0.719	0.195	0.995	0.097	-0.006	0.970	-0.249
PBE	0.669	0.217	-0.58	-0.992	0.429	-0.313	0.969	0.584	0.767
PCR	0.942	-0.962	-0.814	0.658	-0.604	0.203	0.938	-0.994	-0.970
PES	-1.00**	-0.872	0.884	-0.948	-0.990	0.962	0.578	0.043	0.840
PH37	-0.892	0.952	0.712	0.975*	0.861	0.953*	0.924	-0.969	-0.990
PSY	-0.225	-0.999	0.175	-0.756	0.996	-0.694	0.517	0.978	0.326
PIROU1	0.886	0.461	-0.003	0.600	0.874*	0.135	0.741	-0.968	-0.886
PCC	-0.878	0.821	0.994	-0.990	-0.618	0.500	-0.775	-0.506	0.938
PVI	0.842	-0.968	-0.678	0.116	0.923	-0.489	-0.095	-0.695	1.000
PVIR	-0.537	0.317	0.63	0.953	0.602	0.816	0.805	0.532	0.930

Keterangan: *Nama genotipe seperti pada Tabel 1, PCR (*Phal. cornucervi Red*) dan PVIR (*Phal. viridis*). **: berpengaruh nyata pada taraf α 5%, D-B: daun dan bunga, D-A: daun dan akar, B-A: bunga dan akar

daun dan akar genotipe *Phal.* hibrida 'PH37' berwarna hijau-kemerahan dan bunga berwarna merah muda, didukung oleh hasil uji-F yang menunjukkan kandungan antosianin tertinggi pada daun dan mahkota bunga terdapat pada genotipe *Phal.* hibrida 'PH37'. Nilai korelasi kandungan antosianin yang nyata pada daun dengan akar ditemukan pada genotipe *Phal.* hibrida 'PIROU1' dengan nilai korelasi positif sebesar 0.874, meskipun *Phal.* hibrida 'PIROU1' memiliki warna mahkota kuning. Korelasi yang nyata antara kandungan karoten tidak ditemukan dari berbagai organ yang diuji.

KESIMPULAN

Analisis morfologi 10 genotipe yang diuji menunjukkan tingkat keragaman yang mencapai 45%. Analisis kandungan pigmen pada 10 genotipe yang diuji menunjukkan pada genotipe dengan warna dasar bunga merah muda memiliki kandungan antosianin yang tinggi dan genotipe dengan warna dasar bunga kuning-oranye memiliki kandungan karoten yang tinggi. Korelasi positif yang nyata untuk kandungan pigmen antosianin pada daun atau akar dengan bunga terdapat pada *Phal.* hibrida 'PH37', sehingga kandungan antosianin pada daun dan akar berpotensi sebagai metode seleksi untuk prediksi warna bunga merah muda.

DAFTAR PUSTAKA

- Arditti, J. 1992. *Fundamental of Orchid Biology*. Wiley-Interscience, New York. 704p.
- Davies, K. 2004. An introduction to plant pigment in biology and commerce. P. 1-18. *In* K. Davies (Eds.). *Plant Pigment and Their Manipulation*. Annual Plant Rev. Vol. 14. CRC Press, Blackwell Publishing Ltd. Oxford.
- Dwiatmini, K. 2013. Keragaan karakter kualitatif hasil persilangan anggrek *Phalaenopsis*. *J. Hort.* 23:291-299.
- Fatimah, D. Sukma. 2011. Development of sequence-based microsatellite marker for *Phalaenopsis* Orchid. *Hayati J. Biosci.* 18:71-76.
- Gawenda, I., A.S. Lorenz, T. Debener. 2012. Markers for ornamental traits in *Phalaenopsis* orchids: population structure, linkage disequilibrium and association mapping. *Molecular Breeding* 30:305-316.
- Gomez, K.A., A.A. Gomez. 2007. *Prosedur Statistika Untuk Penelitian*. E. Sjamsudin, Baharsjah JS, penerjemah. Terjemahan dari *Statistical Procedures for Agriculture Research*. Jakarta.
- Gunawan, L.W. 2005. *Budidaya Anggrek*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hsu, C.C., Y.L. Chung, T.C. Chen, Y.L. Lee, Y.T. Kuo, C.T. Wen, Y.Y. Hsiao, Y.W. Chen, W.L. Wu, & H.H. Chen. 2011. An overview of the *Phalaenopsis* orchid genome through BAC end sequence analysis. *Biomedcentral Plant Biol.* 11:1471-2229.
- Hsiao, Y.Y., Z.J. Pan, C.C. Hsu, Y.P. Yang, Y.C. Hsu, Y.C. Chuang, H.H. Shih, W.H. Chen, W.C. Tsai, and H.H. Chen. 2004. Research on orchid biology and biotechnology. *Plant Cell Physiol.* 52:1467-1486.
- Huang, Y., F. Li, K. Chen. 2010. Analysis diversity and relationships among chinese orchid cultivar EST-SSR. *Biochemical Systematics and Ecology* 38:93-102.
- Kartikaningrum, S., N. Hermiati, A. Baihaki, M. Haeruman, N. Toruan-Mathius. 2002. Kekerabatan antar genus anggrek Sub Tribe Sarcanthinae berdasarkan data fenotip dan pola pita DNA. *Zuriat* 13:1-10.
- Kementerian Pertanian. 2013. *Basis Data Ekspor Impor Komoditi Pertanian*. <http://database.pertanian.go.id/eksim/index1.asp> [3 Oktober 2015].
- Purwantoro, A.E. Ambarwati, F. Setyaningsih. 2005. Kekerabatan antara anggrek spesies berdasarkan sifat morfologi tanaman dan bunga. *Ilmu Pertanian* 12:1-11.
- Romeida, A. S.H. Sutjahjo, A. Purwito, D. Sukma, Rustikawati. 2012. Variasi genetik mutan anggrek *Spathoglottis plicata* Blume. berdasarkan marker ISSR. *J. Agron. Indonesia* 40:218-224.
- Sari, R. 2013. Tingkat inflasi dan pembatasan kebijakan impor hortikultura. *Info Singkat* 5:13-16.
- Sims, D.A., J.A. Gamon. 2002. Relationships between leaf pigment content and spectral reflectance across a wide range of species, leaf structures and developmental stages. *Remote Sensing Environ.* 81:337-354.
- Syukur, M., S. Sujiprihati., R. Yuniarti. 2012. *Teknik Pemuliaan Tanaman*. Penebar Swadaya. Indonesia.
- Tang, C.Y., W.H. Chen. 2007 *in* W.H. Chen, H.H. Chen. *Orchid Biotechnology*. World Scientific. Singapore.
- UPOV. 2003. *International Union For The Protection Of New Varieties Of Plants*. Inggris.
- Yusnita. 2012. *Pemuliaan Tanaman untuk Menghasilkan Anggrek Hibrida Unggul*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Indonesia.