

HUBUNGAN KEKERABATAN FENETIK KULTIVAR KRISAN (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) DI PAKEM, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA BERDASARKAN KARAKTER ANATOMIS DAUN DAN BATANG

Farizka Diatrinari^{1,*}, Purnomo²

¹Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta,

²Laboratorium Sistematika Tumbuhan, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

*Corresponding author: farizka.diatrinari@gmail.com

ABSTRAK

Krisan (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) merupakan salah satu tumbuhan anggota famili Asteraceae yang biasa dibudidayakan dan digunakan untuk dekorasi, makanan dan minuman, dan obat-obatan. Menurut Balai Penelitian Tanaman Hias, sejak tahun 1998 sampai 2014 sudah terdapat 70 kultivar krisan yang telah dibudidayakan di Indonesia. Variabilitas yang tinggi tersebut menyebabkan perbedaan morfologis dan anatomis antara satu kultivar krisan dengan kultivar yang lain. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kekerabatan fenetik kultivar krisan di Pakem, DIY, sebagai langkah awal dalam pemuliaan tanaman. Sampel yang dikoleksi adalah daun dan batang untuk dibuat preparat melintang, kemudian dikarakterisasi untuk analisis kluster dengan metode UPGMA (Unweight Pair-Group Average). Hubungan kekerabatan fenetik ditunjukkan dalam dendrogram dan didukung PCA (Principal Component Analysis). Hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan kekerabatan fenetik kultivar krisan berdasarkan anatomis daun dan batang adalah berkerabat dekat.

Kata kunci: *Chrysanthemum morifolium*, hubungan kekerabatan fenetik, anatomi daun, anatomi batang.

PENDAHULUAN

Krisan (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) merupakan salah satu tumbuhan anggota famili Asteraceae. Di dataran-dataran tinggi, krisan biasa dibudidayakan sebagai tumbuhan hias, serta bunganya biasa digunakan dalam dekorasi dan dijual sebagai bunga potong. Krisan sangat disenangi oleh konsumen di Indonesia dan termasuk ke dalam komoditi utama tumbuhan hias selain mawar, anggrek, dan gladiol (Purnobasuki dkk., 2014). Selain sebagai tumbuhan hias, senyawa flavonoid dan alkaloid yang terdapat di krisan juga dapat digunakan sebagai antibakteri, antifungi, anti-inflamasi, dan antioksidan (Yang *et al.*, 2017). Bunga krisan dapat dimanfaatkan untuk pengobatan penyakit kardiovaskular dan hipertensi, suplemen makanan sehat, serta teh herbal (Hodaei *et al.*, 2017).

Menurut Balai Penelitian Tanaman Hias, sejak tahun 1998 sampai 2014 sudah terdapat 70 kultivar krisan yang telah dibudidayakan di Indonesia. Variabilitas krisan yang tinggi tersebut menyebabkan perbedaan morfologis dan anatomis antara satu kultivar krisan dengan kultivar yang lain. Karakter anatomis dapat membantu proses identifikasi ketika sampel-sampel yang diidentifikasi memiliki karakter morfologis yang sulit dibedakan satu sama lain (Sultan *et al.*, 2010). Selain itu, karakter anatomis dapat digunakan untuk mengetahui spesimen dalam tingkat famili atau genus.

Karakter anatomis berperan penting dalam taksonomi untuk menentukan kekerabatan antar spesies secara fenetik (alami) atau secara filogenetik (Rahman *et al.*, 2013).

Hubungan kekerabatan antar kultivar tumbuhan dapat digunakan untuk menentukan pengelompokan dalam klasifikasi. Data variasi morfologis dan karakter spesifik juga dapat digunakan untuk kultivasi, terutama dalam seleksi untuk persilangan dan pemilihan biji (Hawkes, 1986). Persilangan antara kultivar-kultivar krisan dengan karakter-karakter pilihan dapat menghasilkan keturunan dengan karakter-karakter yang diinginkan, sehingga kultivar krisan tersebut dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan data awal yang dapat digunakan dalam pemuliaan tumbuhan melalui pemilihan induk silang dengan karakter-karakter yang diinginkan. Metode yang digunakan adalah taksonomi numerik untuk menentukan hubungan kekerabatan fenetik.

METODE

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan antara lain: *rotary microtome*, botol flakon, gelas benda, gelas penutup, paraffin oven, petri dish, holder kayu, pinset, scalpel, Bunsen, kuas, jarum preparat, syringe, mikroskop digital, optilab, pipet tetes, silet, hotplate, serta laptop dengan program *ImageRaster* versi 4.0.5 dan MVSP (*Multi Variate Statistical Package*) versi 3.1. Bahan-bahan yang digunakan antara lain: sampel daun dan batang krisan, akuades, kloroks, asam nitrat 70%, larutan FAA (*Formalin Aceto Alcohol*), alkohol 70% - 100%, akuades, paraffin, xilol, safranin, balsam kanada, dan gliserin albumin.

Waktu dan Tempat Penelitian

Pengambilan sampel daun dan batang krisan dilakukan pada Februari 2018 di kebun krisan Desa Hargobinangun, Pakem, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Pembuatan dan pengamatan preparat anatomi daun dan batang dilakukan pada Maret sampai April 2018 di Laboratorium Struktur dan Perkembangan Tumbuhan Fakultas Biologi UGM, serta karakterisasi anatomis daun dan batang krisan dilakukan pada Mei 2018.

Prosedur Penelitian

Pembuatan dan Pengamatan Preparat Melintang Anatomis Daun dan Batang

Pembuatan preparat anatomis daun dan batang mengacu pada metode paraffin oleh Sumardi & Wulandari (2010) dan Lailaty (2013). Preparat diamati dengan perbesaran 4x, 10x, dan 40x, kemudian hasil pengamatan difoto menggunakan *optilab*.

Karakterisasi Anatomis Daun dan Batang

Karakter-karakter anatomis daun dan batang yang diamati selanjutnya diberi nilai (scoring) dan digunakan untuk data analisis fenetik.

Tabel 1. Scoring karakter anatomis daun dan batang *Chrysanthemum morifolium* Ramat.

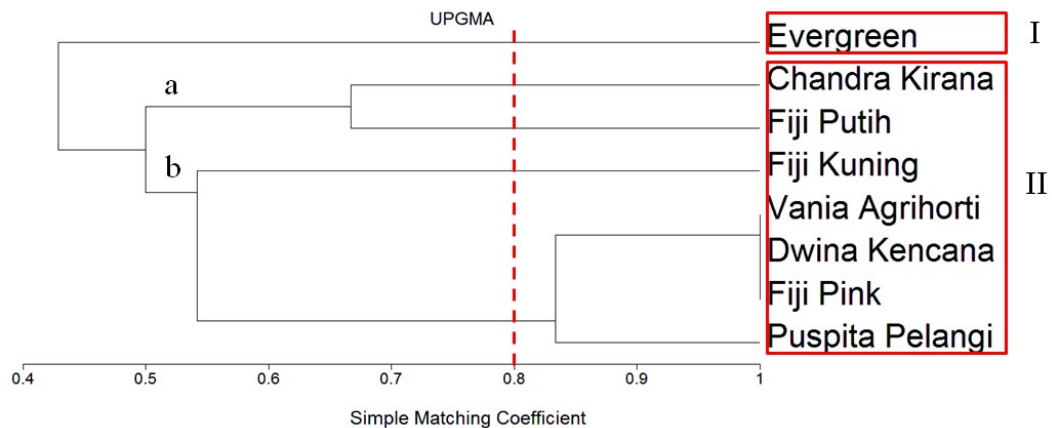
No	Karakter	Scoring
Daun		
1	Bentuk sel xylem	0 = bulat; 1 = heksagonal
2	Susunan sel xylem	0 = tidak beraturan; 1 = beraturan
3	Ukuran sel xylem	0 = tidak sama besar; 1 = sama besar
4	Letak trikoma	0 = adaksial; 1 = abaksial; 2 = adaksial dan abaksial
5	Jumlah berkas pengangkut di tulang daun	0 = satu; 1 = dua
Batang		
1	Bentuk sel epidermis	0 = bulat; 1 = rectangular

Analisis Kluster

Analisis kluster mengacu pada Sokal (1963) dan Mwirigi et al. (2009) melalui konstruksi dendrogram dan PCA (*Principal Component Analysis*) antar kultivar krisan berdasarkan karakter-karakter anatomis yang telah diamati. Metode yang digunakan adalah UPGA (*Unweight Pair-Group Average*). Karakter-karakter yang telah dinilai (*scoring*) diolah menggunakan program MVSP (*Multi Variate Statistical Package*) versi 3.1. Output yang didapat meliputi matriks similaritas, *clustering analysis*, dendrogram, dan PCA

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter-karakter anatomis yang menunjukkan perbedaan antar kultivar dipilih untuk scoring berdasarkan Tabel 1, distandarisasi, kemudian dianalisis menggunakan perhitungan Ssm dan UPGMA untuk mengetahui hubungan kekerabatan.



Gambar 1. Dendrogram hubungan kekerabatan dari delapan kultivar krisan di Desa Hargobinangun, Pakem, Sleman, DIY, berdasarkan karakter anatomis daun dan batang.

Dendrogram tersebut menunjukkan bahwa setiap kultivar krisan (OTU) dikelompokkan dalam masing-masing kluster berdasarkan indeks similaritas dari karakter-karakter anatomis yang telah diamati. Indeks similaritas dari delapan kultivar krisan bervariasi dari 0,43 – 1,00. Indeks similaritas yang semakin tinggi menunjukkan hubungan kekerabatan antar sampel yang semakin dekat, sedangkan

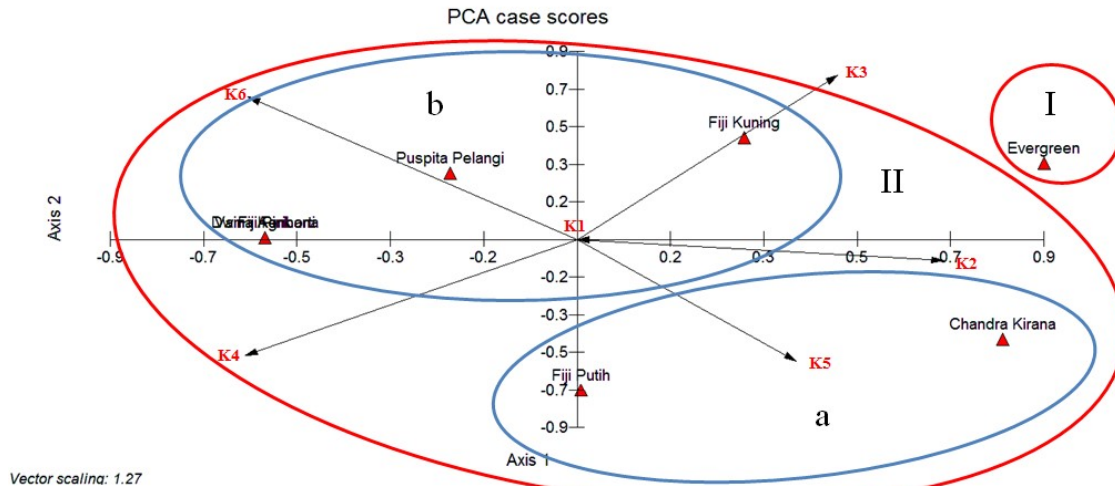
indeks similaritas yang semakin rendah menunjukkan hubungan kekerabatan yang semakin jauh (Hamidah *et al.*, 2016).

Vania Agrihorti, Dwina Kencana, dan Fiji Pink memiliki indeks similaritas tertinggi (1,00). Menurut Purnomo *et al.* (2012), indeks similaritas 1,00 menunjukkan tidak ada perbedaan antara objek yang dibandingkan. Berdasarkan hal ini, tiga kultivar tersebut saling berkerabat dekat dan memiliki persamaan karakter anatomis yang sama. Persamaan tersebut ditemukan dalam bentuk sel xylem daun, susunan sel xylem daun, ukuran sel xylem daun, letak trikoma daun, jumlah berkas pengangkut di tulang daun, dan bentuk sel epidermis batang. Menurut Sneath & Sokal (1973) dan Singh (2004), garis fenon atau garis ambang batas (*threshold level*) pada indeks similaritas 80% digunakan untuk menentukan pengelompokkan dan persamaan antar OTU. Berdasarkan hal ini, Vania Agrihorti, Dwina Kencana, Fiji Pink, dan Puspita Pelangi dengan indeks similaritas >80% merupakan satu spesies yang sama. Kultivar Evergreen, Chandra Kirana, Fiji Putih, dan Fiji Kuning berbeda dengan keempat kultivar tersebut karena memiliki indeks similaritas <80%.

Berdasarkan dendrogram, delapan kultivar krisan membentuk dua kluster utama, dengan kultivar Evergreen merupakan kluster I (indeks similaritas 0,43), sedangkan kultivar-kultivar lainnya merupakan kluster II yang selanjutnya membentuk sub-kluster. Kultivar Chandra Kirana dan Fiji Putih membentuk sub-kluster a (indeks similaritas 0,67). Kultivar Fiji Kuning, Vania Agrihorti, Dwina Kencana, Fiji Pink, dan Puspita Pelangi membentuk sub-kluster b (indeks similaritas 0,54). Menurut Sheidai *et al.* (2002), OTU yang memiliki persamaan dikelompokkan dalam satu kluster, sedangkan OTU yang memiliki perbedaan dipisahkan ke dalam kluster berbeda.

Kultivar Vania Agrihorti, Dwina Kencana, dan Fiji Pink memiliki persamaan dengan Puspita Pelangi dalam jumlah berkas pengangkut di tulang daun, sedangkan perbedaan yang ditemukan adalah bentuk sel xylem daun, susunan sel xylem daun, ukuran sel xylem daun, letak trikoma daun, dan bentuk sel epidermis batang. Kultivar Vania Agrihorti, Dwina Kencana, dan Fiji Pink memiliki persamaan dengan Fiji Kuning dalam bentuk sel xylem daun, susunan sel xylem daun, dan bentuk sel epidermis batang, sedangkan perbedaan yang ditemukan adalah ukuran sel xylem daun, letak trikoma daun, dan jumlah berkas pengangkut di tulang daun. Kultivar Chandra Kirana memiliki persamaan dengan Fiji Putih dalam susunan sel xylem daun dan jumlah berkas pengangkut di tulang daun, sedangkan perbedaan yang ditemukan adalah bentuk sel xylem daun, ukuran sel xylem daun, letak trikoma daun, dan bentuk sel epidermis batang. Kultivar Evergreen memiliki perbedaan dan persamaan masing-masing dengan kultivar-kultivar lainnya sehingga dikelompokkan terpisah dan membentuk kluster sendiri.

Analisis komponen utama (*Principal Component Analysis (PCA)*) dilakukan setelah mengontruksi dendrogram. Analisis kluster melalui kontruksi dendrogram dapat menunjukkan pengelompokkan secara lebih baik, sedangkan PCA digunakan untuk menunjukkan jarak antar kelompok pada spesimen yang diteliti (Henderson, 2002). Selain itu, menurut Adebisi *et al.* (2013) dan Hamidah *et al.* (2016), PCA dapat menunjukkan besarnya pengaruh karakter-karakter anatomis dalam pengelompokkan tersebut. PCA pada penelitian ini ditampilkan dalam *scatter plot* dan tabel nilai korelasi.



Gambar 2. Scatter plot PCA dari delapan kultivar krisan di Desa Hargobinangun, Pakem, Sleman, DIY, berdasarkan karakter anatomis daun dan batang. K1: bentuk sel xylem daun, K2: susunan sel xylem daun, K3: ukuran sel xylem daun, K4: letak trikoma daun, K5: jumlah berkas pengangkut di tulang daun, K6: bentuk sel epidermis batang.

Kultivar Evergreen terpisah sendiri membentuk kluster I, sedangkan kultivar-kultivar lainnya berkumpul bersama membentuk kluster II. Kultivar-kultivar tersebut menyebar dalam kelompok-kelompok berbeda membentuk dua sub-kluster (a dan b). Menurut Sari *et al.* (2016), panjang dan arah panah menunjukkan karakter-karakter anatomis yang paling mempengaruhi pengelompokkan. Semakin panjang panah, maka karakter anatomis tersebut semakin berpengaruh. Panah yang mengarah ke suatu kelompok tertentu menunjukkan karakter anatomis yang paling berpengaruh. Berdasarkan hal ini, panah yang mengarah ke kelompok a (Chandra Kirana dan Fiji Putih) menunjukkan karakter jumlah berkas pengangkut di tulang daun, sedangkan panah yang mengarah ke kelompok b (Fiji Kuning, Vania Agrihorti, Dwina Kencana, Fiji Pink, dan Puspita Pelangi) menunjukkan karakter ukuran sel xylem daun, letak trikoma daun, dan bentuk sel epidermis batang.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian tersebut, kesimpulan yang dapat diambil adalah hubungan kekerabatan fenetik kultivar krisan di Pakem, Daerah Istimewa Yogyakarta berkerabat dekat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adebisi, M. A., F. S. Okelola., M. O. Ajala., T. O. Kehinde., I. O. Daniel., O. O. Ajani. 2013. Evaluation of variations in seed vigour characters of West African rice (*Oryza sativa* L.) genotypes using multivariate technique. *American Journal of Plant Sciences* 4: 356-363.
- Hamidah., H. Tsawab., Rosmanida. 2016. Analysis of *Hylocereus* spp. diversity based on phonetic method. *AIP Conf. Proc.* 1854: 1-8.
- Hawkes, J. G. 1986. Intraspecific Classification the Problems. *Intraspecific Classification of Wild and Cultivated Plants. Special Volume No. 29. The Systematic Association.*

- Hodaei, M., M. Rahimmalek., A. Arzani. 2017. Variation in morphological characters, chemical composition, and anthocyanin content of different *Chrysanthemum morifolium* cultivars from Iran. *Biochemical Systematics and Ecology* 74: 1-10.
- Lailaty, I. Q. 2013. Anatomi Batang dan Daun serta Kandungan Antosianin Bunga pada Tiga Kultivar Krisan (*Chrysanthemum* spp.) Setelah Mendapat Perlakuan Paclobutrazol. Skripsi. Universitas Gadjah Mada.
- Mwirigi, P. N., E. M. Kahangi., A. B. Nyende., E. G. Mamati. 2009. Morphological variability within the Kenyan yam (*Dioscorea* spp.). *J. Appl. Biosci.* 16: 894-901.
- Purnobasuki, H., A. S. Dewi., D. K. Wahyuni. 2014. Variasi morfologi bunga pada beberapa kultivar *Chrysanthemum morifolium* Ramat. *Natural B* 2(3): 209-220.
- Purnomo., B. S. Daryono., Rugayah., I. Sumardi., H. Shiwachi. 2012. Phenetic analysis and intra-specific classification of Indonesian water yam germplasm (*Dioscorea alata* L.) based on morphological characters. *SABRAO J. Breed. Genet.* 44(2): 277-291.
- Rahman, A.H.M.M., A.K.M. R. Islam, M. M. Rahman. 2013. An anatomical investigation on Asteraceae family at Rajshahi Division, Bangladesh. *Int. J. Biosci* 3(1): 13-23.
- Sari, N., Purnomo., B. S. Daryono., Suryadiantina., M. Setyowati. 2016. Variation and intraspecies classification of edible canna (*Canna indica* L.) based on morphological characters. *AIP. Conf. Proc.* 1744: 1-8.
- Sheidai, M., P. Koobaz., F. Termeh., B. Zehzad. 2002. Phenetic studies in *Avena* species and populations of Iran. *J. Sci. I. R. Iran* 13(1): 19-28.
- Singh, G. 2004. *Plant Systematics: An Integrated Approach*. Science Publishers, Inc. New Hampshire.
- Sneath, P. H. A., and Sokal, R. R. 1973. *Numerical Taxonomy: The Principles and Practice of Numerical Classification*. W. H. Freeman and Company. San Francisco.
- Sokal, R. R. 1963. The principles and practice of numerical taxonomy. *Taxon* 12(5): 190-199.
- Sultan, H. A. S., B. I. A. Elreish., S. M. Yagi. 2010. Anatomical and phytochemical studies of the leaves and roots of *Urginea grandiflora* Bak. and *Pancreatium tortuosum* Herbert. *Ethnobotanical Leaflets* 14: 826-835.
- Sumardi, I., dan M. Wulandari. 2010. Anatomy and morphology character of five Indonesian banana cultivars (*Musa* spp.) of different ploidy level. *Biodiversitas* 11(4): 167-175.
- Yang, L., A. Nuerbiye., P. Cheng., J. Wang., H. Li. 2017. Analysis of floral volatile components and antioxidant activity of different varieties of *Chrysanthemum morifolium*. *Molecules* 1790(22): 1-14.