

## HUBUNGAN KEKERABATAN ANGGREK DENDROBIUM BERDASARKAN KARAKTERISTIK MORFOLOGIS DAN ANATOMIS DAUN

### *THE RELATIVITY RELATION OF DENDROBIUM BASED ON MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL LEAF CHARACTERS*

Oleh: Ahmad Arif dan Ratnawati

[Ahmadnarif36@gmail.com](mailto:Ahmadnarif36@gmail.com); [ratnaaory@yahoo.com](mailto:ratnaaory@yahoo.com)

Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNY

#### Abstrak

Tujuan penelitian ini yaitu mendeskripsikan karakteristik struktur morfologis dan anatomis daun antarjenis anggrek *Dendrobium* serta mendeskripsikan hubungan kekerabatan antarjenis anggrek *Dendrobium* pada tingkat kesamaan 70%. Sampel dari ke-15 spesies yaitu *D. aphyllum*, *D. atavus*, *D. discolor*, *D. fimbriatum*, *D. indragiriense*, *D. laxiflorum*, *D. moschatum*, *D. mutabile*, *D. phalaenopsis*, *D. sagittatum*, *D. sanguinolentum*, *D. smilliae*, *D. anosmum*, *D. secundum*, dan *D. faciferum* yang terdapat di Rumah Anggrek Palagan Orchids diamati secara morfologis dan anatomis. Hasil analisis pada kesamaan antarjenis sebesar 70% didapat 7 klaster. Klaster 1 terdiri dari *D. mutabile* dan *D. aphyllum*; Klaster 2 terdiri dari *D. anosmum*; Klaster 3 terdiri dari *D. faciferum*, *D. moschatum*, *D. sanguinolentum*, *D. laxiflorum* dan *D. indragiriense*; Klaster 4 terdiri dari *D. smilliae*, *D. phalaenopsis*, *D. fimbriatum*, dan *D. atavus*; Klaster 5 terdiri dari *D. discolor*; Klaster 6 terdiri dari *D. sagittatum*; Klaster 7 terdiri dari *D. secundum*.

Kata kunci: Hubungan kekerabatan, daun, Anggrek, *Dendrobium*, karakter morfologis, karakter anatomis

#### Abstract

The purpose of this research is to describe morphological and anatomical structures of *Dendrobium* species leaf and to describe the relationship among inter species of *Dendrobium* on similarity of 70%. Leaf samples were taken from 15 species that was *D. aphyllum*, *D. atavus*, *D. discolor*, *D. fimbriatum*, *D. indragiriense*, *D. laxiflorum*, *D. moschatum*, *D. mutabile*, *D. phalaenopsis*, *D. sagittatum*, *D. sanguinolentum*, *D. smilliae*, *D. anosmum*, *D. secundum*, and *D. faciferum*, obtained from Rumah Anggrek Palagan Orchids. Leaf samples were observed the morphological and anatomical characters. The observation results were analysed using MVSP 3.1A application. The Dendrogram analysis using similarity of 70%, obtained 7 clusters. Cluster 1 includes *D. mutabile* and *D. aphyllum*; Cluster 2 is only *D. anosmum*; Cluster 3 includes *D. faciferum*, *D. moschatum*, *D. sanguinolentum*, *D. laxiflorum* and *D. indragiriense*; Cluster 4 includes *D. smilliae*, *D. phalaenopsis*, *D. fimbriatum*, and *D. atavus*; Cluster 5 is only *D. discolor*; Cluster 6 is only *D. sagittatum*; Cluster 7 is only *D. secundum*.

Keywords: Relativity relation, leaf, orchid, *Dendrobium*, morphological characters, anatomical characters

#### PENDAHULUAN

Indonesia dikenal dengan negara kaya akan flora dan fauna yang tersebar di kepulauan. Tiap-tiap pulau memiliki lingkungan yang sama atau berbeda dengan pulau di sekitarnya, sehingga flora dan faunanya memiliki karakteristik yang menyesuaikan dengan lingkungannya. Indonesia kaya tumbuhan dengan bunga yang unik dan cantik, seperti anggrek. Suku *Orchidaceae*

memiliki 20.000- 35.000 jenis yang terdiri atas 850 marga (Backer, 1968). *Dendrobium* adalah salah satu marga besar dari Suku *Orchidaceae* dengan jumlah jenis lebih kurang 1.600 jenis tersebar di kawasan Asia Selatan dan Asia Tenggara (Chan, 1994). Karakter morfologis yang paling mudah untuk mengetahui suatu jenis anggrek adalah dengan melihat karakter morfologis bunga (Comber, 1990).

Karakteristik bunga anggrek yang berbeda pada setiap jenis dijadikan sebagai sumber utama dalam identifikasi jenis, tetapi keberadaan bunga tidak ditemukan setiap saat.

Organ vegetatif berupa akar, batang, dan daun terkadang perlu diamati untuk mengetahui identitas suatu jenis. Organ vegetatif akar atau batang memiliki bentuk dan susunan yang hampir sama antarjenis, berbeda dengan daun yang bentuknya beragam antarjenisnya. Persamaan dan perbedaan karakter pada daun dapat membantu proses identifikasi dan mengetahui kekerabatan antarjenis. Persamaan dan perbedaan karakter dapat berupa karakter morfologis, karakter anatomis, dan karakter genetis. Jumlah persamaan karakter berdasarkan ciri morfologis, anatomis, ataupun kemiripan genetis, dapat menunjukkan hubungan kekerabatan sangat dekat apabila persamaannya lebih dari 70%, dekat apabila persamaannya 51-69%, tidak dekat apabila persamaannya 26-50%, dan sangat tidak dekat apabila persamaannya kurang dari 25%. Semakin banyak kemiripannya maka semakin dekat kekerabatannya. Sebaliknya, semakin banyak perbedaan maka semakin jauh kekerabatannya (Rahmawati, 2016: 2).

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik struktur morfologis dan anatomis daun antarjenis anggrek *Dendrobium* serta mendeskripsikan hubungan kekerabatan antarjenis anggrek *Dendrobium* pada tingkat kesamaan 70%.

## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Desain penelitian ini adalah eksploratif, pengambilan data dilakukan dengan observasi. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif.

### Waktu dan Tempat Penelitian

Pengambilan sampel daun anggrek *Dendrobium* di Rumah Anggrek Palagan Orchids dan pembuatan preparat anatomis daun dilakukan di Laboratorium Riset dan Pengembangan FMIPA UNY. Pembuatan preparat dan pengambilan data dilakukan pada bulan November sampai Februari 2018.

### Sampel

Sampel yang diambil adalah daun dengan kondisi utuh dan baik dari 15 jenis *Dendrobium* yaitu *D. aphyllum*, *D. atavus*, *D. discolor*, *D. fimbriatum*, *D. indragiriense*, *D. laxiflorum*, *D. moschatum*, *D. mutabile*, *D. phalaenopsis*, *D. sagittatum*, *D. sanguinolentum*, *D. smilliae*, *D. anosmum*, *D. secundum*, dan *D. faciferum* yang terdapat di Rumah Anggrek Palagan Orchids.

### Prosedur

#### 1. Pengamatan morfologis daun Anggrek

Morfologis daun anggrek diamati secara visual untuk melihat karakter morfologis daun. Pengamatan dan pengukuran dilakukan dengan ulangan 3 kali pada setiap sampel.

#### 2. Pembuatan Preparat Daun Anggrek

Pembuatan preparat daun anggrek dengan metode penyelubungan parafin dan pewarnaan *Safranin-Aniline Blue*, Dionne and Spicer 1958 (Ruzen, 1951: 115). Langkah-langkah pembuatan preparat yaitu proses fiksasi, dehidrasi,

dealkoholisasi, infiltrasi parafin, penyelubangan parafin, pemotongan, dan pewarnaan.

### Teknik Pengumpulan Data

Karakteristik morfologis daun yang diamatai berupa sifat-sifat daun yang tampak secara makroskopis. Karakter morfologis berupa sifat-sifat daun meliputi besar daun, perbandingan panjang dengan lebar, bentuk ujung daun, simetri ujung daun dan penampang melintang daun.

Karakteristik anatomis daun diamati sifat-sifat daun yang tampak secara mikroskopis dan dapat melalui proses pemotongan. Karakter anatomis daun yang diamati meliputi bentuk sel epidermis, tebal epidermis, tebal kutikula, letak stomata, jumlah stomata, jumlah sel tetangga, panjang dan lebar stomata, bentuk kompleks stomata, persamaan bentuk sel tetangga dengan sel epidermis, jumlah trikoma, tebal mesofil, jumlah deret pembuluh angkut dan keberadaan rafida. Persamaan dan perbedaan karakter morfologis dan anatomis disusun secara mensor untuk menunjukkan besarnya nilai kekerabatan anatar jenis.

### Teknik Analisis Data

Data yang sudah diperoleh dianalisis secara deskriptif naratif pada setiap variabelnya untuk menjelaskan karakter morfologis dan anatomis pada suatu jenis anggrek *Dendrobium*.

Penentuan hubungan kekerabatan tanaman dari Marga *Dendrobium* dilakukan dengan dianalisis menggunakan aplikasi MVSP 3.1A.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Karakter Morfologis Daun *Dendrobium*

Karakter morfologis yang didapat meliputi panjang daun, lebar daun, perbandingan panjang dan lebar daun, bentuk daun, bentuk ujung daun, simetris ujung daun, dan penampang melintang daun.

Tabel 1. Karakteristik Morfologis Daun Anggrek *Dendrobium*

No.	Nama	P. daun (cm)	L. daun (cm)	P: L	B. daun	B. U daun	S. U daun	P. M daun
1.	<i>D. aphyllum</i>	9	2,5	3,60	Lanset	Runcing	Asimetris	T. merangkap
2.	<i>D. atavus</i>	18,5	3,5	5,29	Lanset	Runcing	Simetris	T. merangkap
3.	<i>D. discolor</i>	9	5,3	1,70	Jorong	Tumpul	Asimetris	T. merangkap
4.	<i>D. fimbriatum</i>	13	3,2	4,06	Lanset	Lancip	Simetris	T. merangkap
5.	<i>D. indragiriense</i>	10,2	0,8	12,75	Lanset	Lancip	Asimetris	T. merangkap
6.	<i>D. laxiflorum</i>	13	3,7	3,51	Lanset	Lancip	Asimetris	T. merangkap
7.	<i>D. moschatum</i>	10	2,6	3,85	Lanset	Lancip	Simetris	T. merangkap
8.	<i>D. mutabile</i>	10,3	3	3,43	Lanset	Tumpul	Simetris	T. merangkap
9.	<i>D. phalaenopsis</i>	12,8	3,8	3,37	Lanset	Runcing	Asimetris	T. merangkap
10.	<i>D. sagittatum</i>	1,5	0,9	1,67	Jorong	Runcing	Simetris	Zigomorf
11.	<i>D. sanguinolentum</i>	6,2	2,4	2,58	Memanjang	Lancip	Asimetris	T. merangkap
12.	<i>D. smilliae</i>	15,8	2,4	6,58	Lanset	Runcing	Simetris	T. merangkap
13.	<i>D. anosmum</i>	10,5	3,6	2,92	Memanjang	Lancip	Asimetris	T. merangkap
14.	<i>D. faciferum</i>	8,5	1,5	5,67	Lanset	Lancip	Simetris	T. merangkap
15.	<i>D. secundum</i>	9	3	3,00	Memanjang	Tumpul	Asimetris	T. merangkap

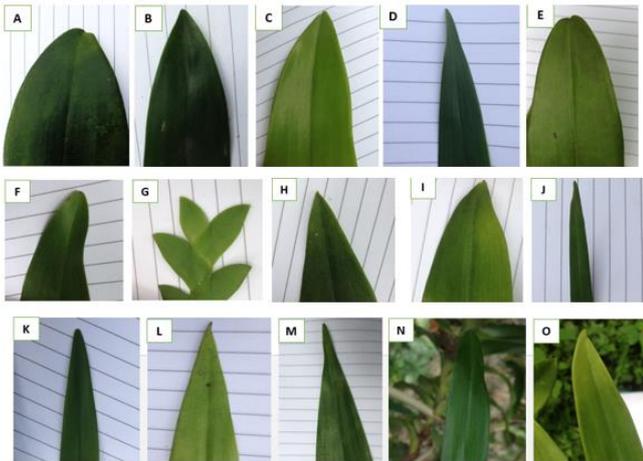
Keterangan: B.daun: bentuk daun, B. U daun: bentuk ujung daun, P.M daun: penampang melintang daun, P: L: panjang banding lebar daun, S. U daun: simetris ujung daun, T. merangkap: tidak merangkap.

Daun yang berukuran besar apabila panjang dan lebarnya sama dengan atau lebih dari 10,4 cm dan 2,8 cm, dan dikategorikan kecil apabila nilai panjang dan lebarnya kurang dari 10,4 cm dan 2,8 cm. *Dendrobium* kategori daun yang besar yaitu *D. atavus*, *D. fimbriatum*, *D. laxiflorum*, *D. mutabile*, *D. phalaenopsis* dan *D. anosmum*. *Dendrobium* kategori daun yang kecil yaitu *D. aphyllum*, *D. discolor*, *D. indragiriense*, *D. sanguinolentum*, *D. secundum*, *D. atavus*, *D. fimbriatum*, *D. mutabile*, *D. moschatum*, *D. sagittatum*, *D. smilliae*, dan *D. faciferum*.

Perbandingan panjang dengan lebar daun akan memperlihatkan bentuk daun. *Dendrobium* yang berbentuk lanset terdapat pada *D. atavus*, *D. fimbriatum*, *D. indragiriense*, *D. laxiflorum*, *D. moschatum*, *D. mutabile*, *D. phalaenopsis*, *D. smilliae*, *D.*

*aphyllum*, dan *D. faciferum*. Kategori bangun memanjang yaitu pada *D. sanguinolentum*, *D. anosmum* dan *D. secundum* sebagian kecil berbentuk jorong yang terdapat pada *D. discolor* dan *D. sagittatum*.

Hasil penelitian ujung daun *Dendrobium* lebih beragam dan dapat dikarakterisasi menjadi tiga karakter yaitu runcing, lancip, dan tumpul.



Gambar 1. Bentuk ujung daun *Dendrobium*: A: *D. discolor*, B: *D. moschatum*, C: *D. anosmum*, D: *D. fimbriatum*, E: *D. secundum*, F: *D. mutabile*, G: *D. sagittatum*, H: *D. smilliae*, I: *D. sanguinolentum*, J: *D. indragiriense*, K: *D. faciferum*, L: *D. aphyllum*, M: *D. atavus*, N: *D. phalaenopsis*, O: *D. laxiflorum*

*D. aphyllum*, *D. atavus*, *D. fimbriatum*, *D. phalaenopsis*, *D. sagittatum*, dan *D. smilliae* memiliki bentuk ujung daun runcing (Gambar 1. G, H, L, M, N). *D. indragiriense*, *D. laxiflorum*, *D. moschatum*, *D. sanguinolentum*, *D. anosmum* dan *D. faciferum* ujung daunnya berbentuk lancip (Gambar 1. B, C, D, I, J, K, O), sedangkan *D. discolor*, *D. mutabile* dan *D. secundum* ujung daunnya berbentuk tumpul (Gambar 1. A, E, F). Ujung daun akan memperlihatkan simetris yang sama atau tidak sama, *D. aphyllum*, *D. discolor*, *D. indragiriense*, *D. laxiflorum*, *D. phalaenopsis*, *D. sanguinolentum*, *D. anosmum*, dan *D. secundum* memperlihatkan tidak simetris (Gambar 2. A, C, E, I, J, L, N, O) sedangkan *D. atavus*, *D. fimbriatum*, *D. mutabile*, *D.*

*moschatum*, *D. sagittatum*, *D. smilliae* dan *D. faciferum* memperlihatkan ujung daun simetris (Gambar 2. B, D, F, G, H, K, M).

## B. Karakter Anatomis Daun *Dendrobium*

### 1. Karakteristik Epidermis dan Derivat Epidermis

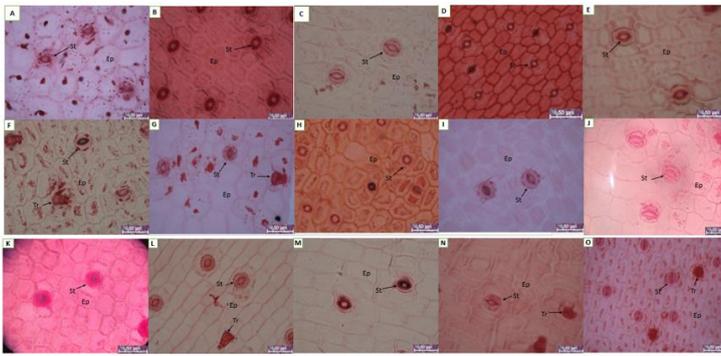
#### a. Karakteristik Epidermis pada Daun *Dendrobium*

Tabel berikut merupakan karakter dari pengamatan epidermis berupa bentuk sel epidermis, tebal epidermis, adanya sel kipas, dan tebal kutikula.

Tabel 2. Karakteristik Epidermis ke-15 Jenis *Dendrobium*

No.	Nama	Karakter Epidermis				Kutikula	
		Bentuk sel	Tebal Epidermis atas (µm)	Tebal epidermis bawah (µm)	Sel kipas	Epidermis atas (µm)	Epidermis bawah (µm)
1.	<i>D. aphyllum</i>	Poligonal	24,7	19,5	Ada	2,0	2,6
2.	<i>D. atavus</i>	Poligonal memanjang	40,3	19,5	Ada	3,9	2,6
3.	<i>D. discolor</i>	Poligonal memanjang	39,0	18,2	Ada	2,6	5,2
4.	<i>D. fimbriatum</i>	Poligonal	25,4	18,2	Ada	2,6	2,6
5.	<i>D. indragiriense</i>	Poligonal	18,2	16,9	Ada	5,2	7,8
6.	<i>D. laxiflorum</i>	Poligonal	27,3	15,6	Ada	6,5	2,6
7.	<i>D. moschatum</i>	Poligonal	32,5	22,1	Ada	6,5	3,3
8.	<i>D. mutabile</i>	Poligonal	40,3	22,1	Ada	4,6	3,3
9.	<i>D. phalaenopsis</i>	Poligonal	20,8	16,9	Ada	5,2	3,9
10.	<i>D. sagittatum</i>	Poligonal memanjang	26,0	18,2	Tidak ada	3,9	5,2
11.	<i>D. sanguinolentum</i>	Poligonal	18,2	15,6	Ada	7,8	5,2
12.	<i>D. smilliae</i>	Poligonal memanjang	13,0	11,7	Ada	5,2	2,6
13.	<i>D. anosmum</i>	Poligonal	13,0	13,0	Ada	2,6	2,6
14.	<i>D. faciferum</i>	Poligonal	32,5	11,7	Ada	3,3	5,2
15.	<i>D. secundum</i>	Poligonal	15,6	14,3	Tidak ada	3,3	4,6

Hasil penelitian menunjukkan bahwa epidermis pada *Dendrobium* berbentuk poligonal memanjang dan poligonal seperti pada tanaman dikotil pada umumnya. Bentuk sel poligonal menyebabkan persebaran stomata yang tersebar secara tidak beraturan. Bentuk poligonal memanjang (Gambar 2. L-O) terdapat pada *D. sagittatum*, *D. atavus*, *D. discolor*, dan *D. smilliae*, sedangkan bentuk poligonal (Gambar 2. A-K) terdapat pada *D. phalaenopsis*, *D. aphyllum*, *D. sanguinolentum*, *D. laxiflorum*, *D. fimbriatum*, *D. moschatum*, *D. faciferum*, *D. secundum*, *D. mutabile*, *D. indragiriense*, dan *D. anosmum*.



Gambar 2. Epidermis pada Anggrek A; *D. anosmum*, B; *D. aphyllum* C; *D. fimbriatum*, D; *D. indragiriense*, E; *D. laxiflorum*, F; *D. moschatum*, G; *D. phalaenopsis*, H; *D. faciferum*, I; *D. secundum*, J; *D. mutabile*, K; *D. sanguinolentum*, L; *D. atavus*, M; *D. discolor*, N; *D. sagittatum*, O; *D. smilliae*, Ep: Epidermis, St: stomata, Tr: trikoma.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa epidermis pada semua sampel berupa selapis sel. Pengkarakteran tebal dan tipis epidermis yang digunakan adalah rerata tebal semua sampel, bila lebih tebal atau sama dengan reratanya maka dikategorikan tebal sedangkan bila lebih kecil dari reratanya dikategorikan tipis. Rerata penjumlahan tebal epidermis atas adalah 21,3  $\mu\text{m}$  sehingga *D. aphyllum*, *D. atavus*, *D. discolor*, *D. fimbriatum*, *D. laxiflorum*, *D. moschatum*, *D. mutabile*, *D. sagittatum*, dan *D. faciferum* memiliki epidermis yang tebal dibandingkan dengan *D. indragiriense*, *D. phalaenopsis*, *D. sanguinolentum*, *D. simillae*, dan *D. anosmum*. Sel-sel epidermis tampak rapat dan kompak, kecuali pada bagian tulang daun tengah (*mid rid*) terdapat sel-sel epidermis yang membesar dan meninggi, sel ini di sebut sel kipas. Adanya sel kipas memungkinkan daun dapat melipat, menutup atau menggulung (Estiti, 1995: 218). Sel kipas terdapat pada semua sampel kecuali *D. sanguinolentum* dan *D. secundum*.

Kutikula berupa lapisan tipis, tersusun atas lapisan lemak dan berfungsi untuk mengurangi penguapan pada daun (Cutler, et al. 2007: 76). Penentuan karakter tebal kutikula berdasar rerata tebal kutikula atas dan tebal kutikula bawah pada sampel. Rerata tebal kutikula atas yang lebih dari sama dengan 3,9

$\mu\text{m}$  dan 2,6  $\mu\text{m}$  dikategorikan tebal sedangkan yang kurang dari 3,9  $\mu\text{m}$  dan 2,6  $\mu\text{m}$  dikategorikan tipis. *D. discolor*, *D. moschatum*, *D. mutabile*, *D. sagittatum*, *D. laxiflorum*, *D. indragiriense*, *D. phalaenopsis*, *D. sanguinolentum*, *D. smilliae*, *D. faciferum*, dan *D. secundum* memiliki karakter kutikula yang tebal dibandingkan dengan *D. aphyllum*, *D. atavus*, *D. fimbriatum*, dan *D. anosmum* memiliki kutikula yang tipis.

b. Karakteristik Stomata pada Daun *Dendrobium*

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa karakter stomata yang digunakan adalah letak stomata, jumlah stomata, jumlah sel tetangga, panjang dan lebar stomata, bentuk kompleks stomata, kesamaan bentuk sel tetangga dengan sel epidermis.

Tabel 3. Karakteristik Stomata ke-15 Sampel *Dendrobium*

No.	Nama	Bp	Kte	Tks	Jumlah Stomata		Stomata		Kompleks Stomata		a/b	Bks	Kesamaan bentuk sel tetangga dengan epidermis	
					Ep at	Ep ba	Pj ( $\mu\text{m}$ )	Le ( $\mu\text{m}$ )	a ( $\mu\text{m}$ )	b ( $\mu\text{m}$ )				
1.	<i>D. aphyllum</i>	Gi	Pan	Par	62	4.5	41,16	65,35	215,16	92,07	2,30	Memanjang	Sama	
2.	<i>D. atavus</i>	Gi	Pan	Par	68	4	38,35	55,74	92,36	104,50	0,88	Oval	Berbeda	
3.	<i>D. discolor</i>	Gi	Pan	Par	32	4	34,60	30,5	98,10	91,80	1,07	Oval	Sama	
4.	<i>D. fimbriatum</i>	Gi	Pan	Par	55	4	74,58	46,00	126,25	93,80	1,34	Memanjang	Berbeda	
5.	<i>D. indragiriense</i>	Gi	Pan	Par	39	4.5	49,37	61,62	143,00	163,00	0,80	Oval	Sama	
6.	<i>D. laxiflorum</i>	Gi	Pan	Par	38	4.5	44,83	68,09	147,48	139,50	1,05	Oval	Sama	
7.	<i>D. moschatum</i>	Gi	Pan	Par	71	4.5	62,93	42,10	103,58	132,50	0,78	Oval	Berbeda	
8.	<i>D. mutabile</i>	Gi	Pan	Par	65	4.5	43,80	56,75	111,12	155,54	0,71	Oval	Sama	
9.	<i>D. phalaenopsis</i>	Gi	Pan	Par	69	4	44,11	58,70	120,47	100,00	1,20	Oval	Berbeda	
10.	<i>D. sagittatum</i>	Gi	Pan	Par	17.0	19	4	62,94	40,64	206,19	79,66	2,58	Memanjang	Berbeda
11.	<i>D. sanguinolentum</i>	Gi	Pan	Par	57	4.5	55,48	49,93	92,75	154,24	0,59	Memanjang	Sama	
12.	<i>D. smilliae</i>	Gi	Pan	Par	146	4	34,08	45,01	153,07	94,76	1,61	Memanjang	Berbeda	
13.	<i>D. anosmum</i>	Gi	Pan	Par	39	4	74,54	42,83	215,16	92,07	2,33	Memanjang	Sama	
14.	<i>D. faciferum</i>	Gi	Pan	Par	155	4.5	46,57	70,14	184,19	85,43	2,15	Memanjang	Berbeda	
15.	<i>D. secundum</i>	Gi	Pan	Par	145	4	48,34	39,62	123,33	163,16	0,75	Oval	Berbeda	

Keterangan: a: panjang kompleks stomata, b: lebar kompleks stomata, Bks: Bentuk kompleks stomata, Bp: Bentuk sel penjaga, Ep at: Epidermis atas, Ep ba: Epidermis bawah, Gi: Ginjal, Ist: Jumlah sel tetangga, Kte: Kedudukan terhadap epidermis, Pan: Panerofor, Par: Parasitik, Tks: Tipe Kompleks stomata.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Dendrobium* keberadaan stomata sebagian besar berada di sisi bawah (hipostomatik) kecuali stomata *D. sagittatum* dijumpai pada kedua sisi (ampistomatik).

Frekuensi stomata dan jumlah sel tetangga dapat bermanfaat dalam identifikasi suatu tumbuhan. Hasil perhitungan pada luasan 3040  $\mu\text{m}$ , dapat dikarakterisasi berdasarkan rerata seluruh sampel yaitu 70 stomata per luasan bidang pandang. Stomata dikategorikan

banyak apabila jumlahnya lebih dari sama dengan 70 stomata dan dikategorikan sedikit apabila kurang dari 70 stomata. *Dendrobium* yang stomatanya dikategorikan banyak terdapat pada *D. faciferum*, *D. secundum*, *D. smilliae*, dan *D. moschatum*, sedangkan yang termasuk sedikit terdapat pada *D. phalaenopsis*, *D. atavus*, *D. mutabile*, *D. aphyllum*, *D. sanguinolentum*, *D. fimbriatum*, *D. anosmum*, *D. discolor*, *D. moschatum*, *D. laxiflorum*, *D. indragiriense* dan *D. sagittatum*.

Stomata setiap tumbuhan berbeda-beda tergantung pada jenis tanaman tersebut. Hasil penelitian menunjukkan ukuran stomata yang berbeda-beda, namun dapat dikategorikan besar dan kecil. Kategori stomata yang besar apabila memiliki panjang dan lebarnya lebih dari sama 40  $\mu\text{m}$ . Sampel yang dikategorikan memiliki stomata yang besar adalah *D. fimbriatum*, *D. indragiriense*, *D. laxiflorum*, *D. sanguinolentum*, *D. faciferum*, dan *D. secundum*, sedangkan yang termasuk dalam stomata yang kecil adalah *D. smilliae*, dan *D. moschatum*, *D. phalaenopsis*, *D. aphyllum*, *D. atavus*, *D. discolor*, *D. mutabile*, *D. sagittatum*, dan *D. anosmum*.

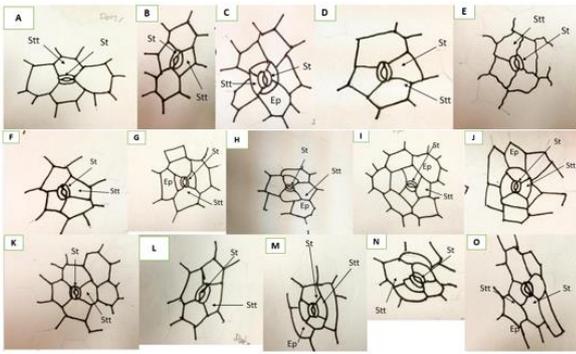
Tipe stomata berdasarkan kompleks stomata pada *Dendrobium* termasuk bertipe parasitik, tipe ini umum pada Suku *Orchidaceae* (Zerinkamar, 2006: 9).

Tipe parasitik dengan jumlah sel tetangga 4-5 sel terdapat pada *D. aphyllum*, *D. laxiflorum*, *D. moschatum*, *D. mutabile*, *D. sanguinolentum*, *D. indragiriense*, dan *D. secundum*, sedangkan yang memiliki jumlah sel tetangga 4 sel terdapat pada *D. atavus*, *D. discolor*, *D. fimbriatum*, *D.*

*phalaenopsis*, *D. sagittatum*, *D. smilliae*, *D. anosmum*, dan *D. secundum* (Gambar 2).

Kompleks stomata memiliki ukuran dan bentuk sel yang berbeda di setiap jenisnya, tergantung besarnya perbandingan panjang lebarnya. Proyeksi dua dimensi tampak atas pada kompleks stomata panjang berbanding lebar ( $a:b$ ) menunjukkan bentuk memanjang bila panjang berbanding lebar lebih dari 1,34 dan memberikan bentuk oval bila panjang berbanding lebar lebih kecil dari 1,34 (Gambar 2 dan 3). Kompleks stomata tipe memanjang dimiliki oleh *D. aphyllum*, *D. fimbriatum*, *D. sagittatum*, *D. sanguinolentum*, *D. smilliae*, *D. anosmum* dan *D. faciferum*, sedangkan kompleks stomata tipe oval terdapat pada *D. atavus*, *D. discolor*, *D. indragiriense*, *D. phalaenopsis*, *D. laxiflorum*, *D. moschatum*, *D. mutabile*, dan *D. secundum*.

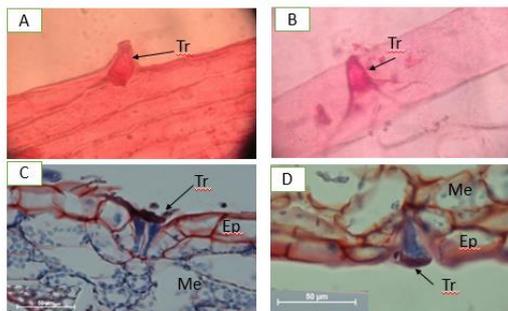
Sel tetangga memiliki bentuk yang konsisten, sehingga bentuk sel tetangga jika dibandingkan dengan bentuk sel-sel epidermis ada yang bentuknya sama ada juga yang bentuknya beda. Hasil pengamatan sel tetangga pada *Dendrobium* ada yang memiliki bentuk dan ukuran sama dengan sel epidermis lainnya (Gambar 2 dan 3) yaitu pada *D. aphyllum*, *D. discolor*, *D. indragiriense*, *D. laxiflorum*, *D. mutabile*, *D. sanguinolentum*, dan *D. anosmum* dan ada yang berbeda dengan sel epidermis lainnya.



Gambar 3. Sketsa stomata pada *Dendrobium* A: *D. anosmum*, B: *D. aphyllum*, C: *D. fimbriatum*, D: *D. indragiriense*, E: *D. laxiflorum*, F: *D. moschatum*, G: *D. phalaenopsis*, H: *D. faciferum*, I: *D. secundum*, J: *D. mutabile*, K: *D. sanguinolentum*, L: *D. atavus*, M: *D. discolor*, N: *D. sagittatum*, O: *D. smilliae*, Ep: Epidermis, St: stomata, dan Stt: sel tetangga.

c. Karakteristik Trikoma pada *Dendrobium*

Hasil pengamatan trikoma yang pada semua sampel berjumlah satu sel, *nonglandular* dan kriptik (Gambar 4). Perhitungan jumlah trikoma perjenis berbeda-beda. Rata-rata jumlah trikoma di permukaan atas lebih banyak dibandingkan permukaan bawah. Kategori memiliki jumlah trikoma yang banyak apabila jumlah trikoma pada daun atas lebih dari sama dengan 11 dan trikoma pada daun bawah lebih dari sama dengan 7. Trikoma yang termasuk kategori banyak terdapat pada *D. aphyllum*, *D. mutabile*, *D. sagittatum*, *D. smilliae*, dan *D. anosmum*, sedangkan trikoma yang termasuk kategori sedikit terdapat pada *D. laxiflorum*, *D. moschatum*, *D. sanguinolentum*, *D. faciferum*, *D. atavus*, *D. discolor*, *D. fimbriatum*, *D. indragiriense*, *D. phalaenopsis*, dan *D. secundum*.



Gambar 4. Trikoma pada *Dendrobium*, A-B penampang paradermal daun A: *D. laxiflorum*, B: *D. moschatum*, C-D penampang melintang daun C: *D. laxiflorum*, D: *D. moschatum*, Ep: epidermis, Me: mesofil, dan Tr: trikoma.

2. Kteristik Mesofil pada Daun *Dendrobium*

Mesofil adalah jaringan yang berada di antara epidermis atas dan epidermis bawah. Tabel berikut adalah hasil karakterisasi mesofil dapat diamati meliputi tipe mesofil, bentuk-bentuk sel mesofil, dan tebal mesofil pada sampel.

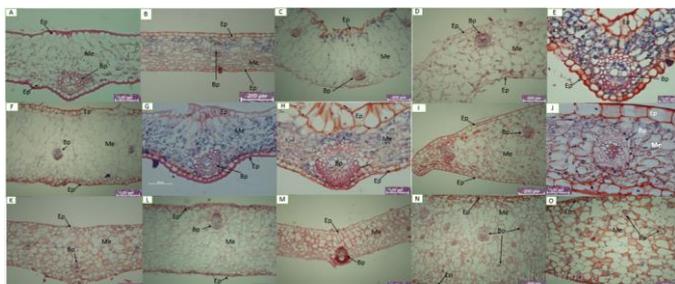
Tabel 5. Karakteristik jaringan mesofil *Dendrobium*

No.	Nama	Tipe Mesofil	Bentuk-bentuk sel mesofil	Tebal mesofil (µm)
1.	<i>D. aphyllum</i>	Isobilateral	Homogen	395,6
2.	<i>D. atavus</i>	Isobilateral	Homogen	166,6
3.	<i>D. discolor</i>	Isobilateral	Homogen	692,3
4.	<i>D. fimbriatum</i>	Isobilateral	Homogen	135,3
5.	<i>D. indragiriense</i>	Isobilateral	Homogen	525,7
6.	<i>D. laxiflorum</i>	Isobilateral	Homogen	895,3
7.	<i>D. moschatum</i>	Isobilateral	Homogen	890,1
8.	<i>D. mutabile</i>	Isobilateral	Homogen	154,7
9.	<i>D. phalaenopsis</i>	Isobilateral	Homogen	400,8
10.	<i>D. sagittatum</i>	Isobilateral	Homogen	1129,5
11.	<i>D. sanguinolentum</i>	Isobilateral	Homogen	588,2
12.	<i>D. smilliae</i>	Isobilateral	Homogen	153,4
13.	<i>D. anosmum</i>	Isobilateral	Homogen	520,5
14.	<i>D. faciferum</i>	Isobilateral	Homogen	374,8
15.	<i>D. secundum</i>	Isobilateral	Homogen	947,3

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tipe mesofil pada sampel *Dendrobium* adalah tipe isobilateral yaitu jaringan palisade berada di kedua sisi (adaxial dan abaxial). Ketebalan daun didominasi oleh ketebalan mesofilnya, setiap jenis dari tumbuhan cenderung memiliki ketebalan daun yang konsisten sehingga sangat membantu dalam identifikasi. Hasil pengukuran yang disajikan pada Tabel 5. dapat dikategorikan memiliki mesofil tebal apabila tebalnya lebih dari sama dengan 531 µm adalah *D. discolor*, *D. laxiflorum*, *D. moschatum*, *D. sagittatum*, *D. sanguinolentum*, dan *D. secundum*. Kategori mesofil yang tipis apabila tebalnya kurang dari 531 µm adalah *D. aphyllum*, *D. mutabile*, *D. smilliae*, dan *D. anosmum*, *D. faciferum*, *D. atavus*, *D. fimbriatum*, *D. indragiriense*, dan *D. phalaenopsis*.

3. Karakteristik Berkas Pengangkut pada Daun *Dendrobium*

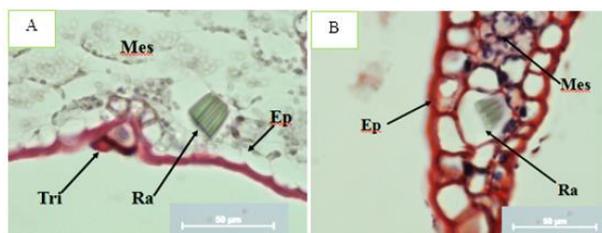
Berkas pengangkut pada sampel yang diamati bertipe kolateral yang dikelilingi oleh sarung sklerenkim. Jumlah ikatan pembuluh pada sampel *Dendrobium* berupa satu deret atau satu lapis berkas pengangkut (Gambar 5. A-M). Kecuali *D. sagittatum* (Gambar 5. N-O) dan *D. secundum*. Berkas pengangkut pada *D. sagittatum* dan *D. secundum* memiliki lebih dari satu deret berkas pengangkut.



Gambar 5. Penampang melintang daun *Dendrobium*: A. *D. indragiriense*, B. *D. laxiflorum*, C. *D. anosum*, D. *D. aphyllum*, E. *D. atavus*, F. *D. discolor*, G. *D. smilliae*, H. *D. fimbriatum*, I. *D. moschatum*, J. *D. mutabile*, K. *D. phalaenopsis*, L. *D. sanguinolentum*, M. *D. faciferum*, N. *D. secundum*, dan O. *D. sagittatum*. Ep: epidermis, Bp: berkas pengangkut, Me: mesofil.

#### 4. Karakteristik Kristal pada Daun *Dendrobium*

Senyawa kristal saling mengumpul dalam sebuah sel membentuk gumpalan kristal mengkilat di dalam sel. Hasil penelitian kristal yang terdapat pada *Dendrobium* berupa rafida yang berada di jaringan mesofil (Gambar 6). Kristal ditemukan pada semua sampel kecuali pada *D. aphyllum*, *D. discolor*, *D. laxiflorum*, *D. mutabile*, dan *D. faciferum*.



Gambar 6. Rafida pada daun *Dendrobium*: A. *D. indragiriense*, B. *D. atavus*. Mes: mesofil, Tri: trikoma, Ra: rafida, Ep: epidermis

### C. Hubungan Kekerbatan Antarjenis *Dendrobium*

Hubungan kekerabatan antarjenis *Dendrobium* adalah jumlah persamaan dan perbedaan karakter yang dimiliki antarjenis *Dendrobium* berdasarkan ciri morfologis dan anatomis yang dimiliki. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 21 karakter yang beda atau sama antarjenis. Karakter morfologis daun berupa daun berukuran besar (panjang dan lebar lebih dari sama dengan 10,4 cm dan 2,8 cm), bentuk daun memanjang dan lanset (panjang berbanding lebar lebih dari sama dengan 2,5), bentuk daun lanset (panjang berbanding lebar lebih dari 3), bentuk ujung daun runcing dan lancip (sudut ujung daun kurang dari sama dengan 90°), bentuk ujung daun runcing (sudut ujung daun kurang dari sama dengan 45°), dan ujung daun simetris, penampang melintang daun merangkap. Karakter anatomis daun yaitu bentuk sel epidermis poligonal, epidermis tebal (tebal epidermis lebih dari sama dengan 21,3 µm), kutikula tebal (tebal kutikula lebih dari sama dengan 3,9 µm), tipe letak stomata kriptofor, stomata berjumlah banyak (jumlah stomata lebih dari sama dengan 70), sel tetangga berjumlah 4 sampai 5 sel, stomata berukuran besar (panjang dan lebar stomata lebih dari sama dengan 40 µm), bentuk kompleks stomata memanjang, bentuk sel tetangga sama dengan bentuk sel epidermis, trikoma banyak (jumlah trikoma lebih dari sama dengan 11), daun tebal (tebal mesofil lebih dari sama dengan 531 µm), berkas penangkut 1 deret, dan ditemukannya rafid. Karakter yang dimiliki oleh jenis diberi angka 1, dan karakter yang tidak ditemukan

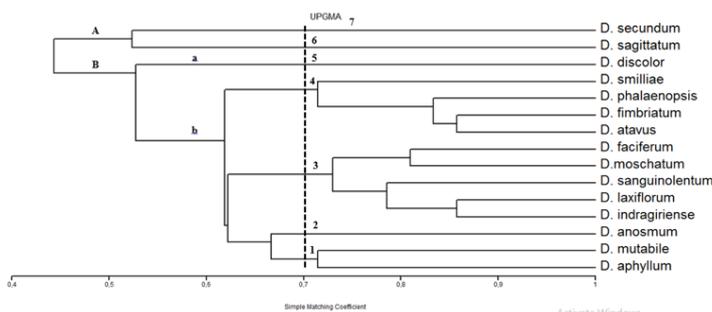
diberi angka 0. Berikut merupakan hasil analisis MVSP 3.A pada uji Indeks Similaritas (SI).

Tabel 6. Indeks Similaritas pada Lima Belas Jenis Anggota *Dendrobium*

Spe.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
A	1,00														
B	0,62	1,00													
C	0,52	0,52	1,00												
D	0,67	0,86	0,38	1,00											
E	0,67	0,57	0,57	0,62	1,00										
F	0,62	0,62	0,62	0,67	0,86	1,00									
G	0,57	0,67	0,57	0,62	0,71	0,76	1,00								
H	0,71	0,62	0,62	0,57	0,67	0,71	0,67	1,00							
I	0,57	0,86	0,48	0,81	0,71	0,67	0,71	0,67	1,00						
J	0,33	0,43	0,43	0,38	0,29	0,24	0,38	0,24	0,48	1,00					
K	0,62	0,52	0,62	0,67	0,76	0,81	0,76	0,62	0,57	0,43	1,00				
L	0,62	0,71	0,43	0,67	0,57	0,43	0,67	0,52	0,76	0,62	0,52	1,00			
M	0,71	0,62	0,52	0,67	0,67	0,62	0,48	0,62	0,67	0,43	0,62	0,62	1,00		
N	0,67	0,57	0,48	0,71	0,71	0,67	0,81	0,67	0,62	0,29	0,76	0,67	0,48	1,00	
O	0,24	0,43	0,52	0,48	0,57	0,52	0,67	0,43	0,57	0,52	0,62	0,52	0,43	0,57	1,00

Keterangan: A; *D. aphyllum*, B; *D. atavus*, C; *D. discolor*, D; *D. fimbriatum*, E; *D. indragiriense*, F; *D. laxiflorum*, G; *D. moschatum*, H; *D. mutabile*, I; *D. phalaenopsis*, J; *D. sagittatum*, K; *D. sanguinolentum*, L; *D. smilliae*, M; *D. anosmum*, N; *D. faciferum*, O; *D. secundum*.

Hasil perhitungan nilai Indeks similaritas antarjenis menunjukkan hasil hubungan kekerabatan yang sangat dekat sampai tidak dekat dengan nilai IS; 0,86 sampai 0,24. Nilai IS dijadikan patokan besarnya hubungan kekerabatan, semakin besar nilai IS maka hubungan kekerabatannya semakin dekat dan sebaliknya semakin kecil nilai IS maka hubungan kekerabatannya semakin jauh.



Gambar 7. Dendrogram kekerabatan 15 jenis anggrek *Dendrobium*, hasil pengamatan berdasarkan variabel karakter morfologis dan anatomis daun.

Hasil analisis Dendrogram apabila mengambil nilai IS 0,7 atau dengan tingkat kesamaan antarjenis sebesar 70%. akan diperoleh 7 klaster yaitu klaster 1, klaster 2, klaster 3, klaster 4, klaster 5, kalster 6, dan klaster 7. Klaster 1 terdiri dari *D. mutabile* dan *D. aphyllum*. Klaster 2 terdiri dari *D. anosmum*. Klaster 3 terdiri dari *D. faciferum*, *D. moschatum*, *D. sanguinolentum*, *D. laxiflorum* dan *D.*

*indragiriense*. Klaster 4 terdiri dari *D. smilliae*, *D. phalaenopsis*, *D. fimbriatum*, dan *D. atavus*. Klaster 5 terdiri dari *D. discolor*. Klaster 6 terdiri dari *D. sagittatum*. Klaster 7 terdiri dari *D. secundum*.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

1. Karakterisasi morfologis dan anatomis daun yang digunakan dan dijadikan sebagai sebagai karakter pembeda antarjenis *Dendrobium* yaitu besarnya daun, perbandingan panjang dengan lebar, bentuk ujung daun berdasarkan sudutnya, simetri ujung daun, penampang melintang daun, bentuk sel epidermis, tebal epidermis, tebal kutikula, letak stomata, jumlah stomata, jumlah sel tetangga, panjang dan lebar stomata, bentuk kompleks stomata, kesamaan bentuk sel tetangga dengan sel epidermis, jumlah trikoma, tebal mesofil, jumlah deret pembuluh angkut dan keberadaan rafida.

2. Hasil analisis Dendrogram dengan tingkat kesamaan antar spesies sebesar 70% akan didapat 7 klaster yaitu klaster 1, klaster 2, klaster 3, klaster 4, klaster 5, kalster 6, dan klaster 7.

△ Klaster 1 terdiri dari *D. mutabile* dan *D. aphyllum*. Klaster 2 terdiri dari *D. anosmum*. Klaster 3 terdiri dari *D. faciferum*, *D. moschatum*, *D. sanguinolentum*, *D. laxiflorum* dan *D. indragiriense*. Klaster 4 terdiri dari *D. smilliae*, *D. phalaenopsis*, *D. fimbriatum*, dan *D. atavus*. Klaster 5 terdiri dari *D. discolor*. Klaster 6 terdiri dari *D. sagittatum*. Klaster 7 terdiri dari *D. secundum*.

## Saran

1. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya menggunakan sampel *Dendrobium* spesies lainnya untuk melengkapi database.
2. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya mengkarakterisasi morfologis dan anatomis selain daun.
3. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya menggunakan genus selain *Dendrobium* untuk memperkuat data.

## DAFTAR PUSTAKA

- Becker, C. A. dan Van de Brink, R. C. B. (1968). *Flora of Java (Spermatophytes only) Vol III*. Netherland. Wolter-Noordhoof. V-Gronigen
- Chan, CL., Lamb, A., Shin, P. S., & Wood, J. J. (1994). *Orchids of Borneo Vol. 1*. Sabah: The Sabah Society Kota Kinabalu and Royal Botanic Gardens Kew
- Comber, J. B. (1990). *Orchid of Java*. Bangkok: Royal Botanic Gardens
- Cutler, E. G. (1969). *Plant Anatomy: Experiment and Independent*. London: Addison-Wesley Publishing Company
- Estiti B. Hidayat (1995). *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Bandung: ITB
- Rahmawati, Hasanuddin, C Nurmaliah. (2016). Hubungan Kekerbatan Fenetik Tujuh Anggota Familia Apocynaceae. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi, 1, 1-9*.
- Ruzin, S. E. (1951). *Plant Microtechnique and Microscopy*. New York: Oxford University Press.
- Zerinkamar, F. (2006). Density, Size, and Distribution of Stomata in Different Monocotyledons. *Pakistan Journal of Biological Sciences, 9, 9. 1650-1659*