

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Keragaman Anggrek

Anggrek dari famili *Orchidaceae* merupakan salah satu suku *Spermatophyta* dari kelas *Monokotiledonae*. Keragaman dan spesialisasi dalam morfologi bunganya menjadi ciri khas utama yang dapat dijadikan pembeda dengan jenis tanaman lainnya. Dalam kelompok tumbuhan, beberapa ahli memasukkan anggrek dalam super ordo *Liliflorae* yaitu kelompok tumbuhan yang mempunyai perhiasan luar (daun kelopak/ sepal) dan dalam (daun mahkota/ petal) sangat mirip. Bersama anggrek, dalam kelompok ini juga terdapat Lili, Iris dan Amaryllis. Di dunia terdapat sekitar 20.000 jenis anggrek dan tumbuhan ini merupakan satu suku terbesar dalam *Spermatophyta* (Destri dan Jodi, 2006 dalam Nirwana, 2009).

Di Indonesia terdapat sekitar 5000 jenis anggrek yang tersebar dari Pulau Sumatera hingga Papua. Pulau Kalimantan memiliki sekitar 3.000 jenis anggrek, Pulau Papua memiliki sekitar 1.000 jenis, Pulau Sumatera memiliki sekitar 990 jenis dan Pulau Maluku sebanyak kurang lebih 125 Jenis (Ayub, 2005). Sementara itu, kurang lebih terdapat 731 jenis di Pulau Jawa, 231 jenis di antaranya dinyatakan endemik. Di Jawa Barat terdapat sebanyak 642 jenis tumbuhan anggrek (Comber, 1990 dalam Suryani *et al.*, 2010).

Secara umum, anggrek dapat digolongkan menjadi dua kelompok, yaitu anggrek spesies dan anggrek hibrida. Anggrek spesies adalah tanaman anggrek yang diperoleh secara langsung dari habitatnya di hutan. Anggrek spesies yang terus diambil tanpa ada pengembangan atau pengembangbiakkan dapat menyebabkan punahnya tanaman tersebut. Anggrek hibrida merupakan hasil silangan dari dua atau lebih varietas/spesies/genus yang berbeda. Anggrek hibrida yang merupakan keturunan pertama masih memiliki sifat spesies yang kuat. Anggrek ini disebut *primary hybrid*. Adapun hasil silangan dari cara penyilangan yang berulang-ulang biasanya berbeda jauh dari induk spesiesnya. Hasil silangan yang berulang-ulang tersebut disebut *multiple hybrid* (Setiawan, 2004).

## 2.2. Klasifikasi dan Morfologi Anggrek *Dendrobium*

### 2.2.1. Klasifikasi

Anggrek *Dendrobium* merupakan salah satu genus dari famili *Orchidaceae* terbesar ketiga yang mencapai sekitar 1184 spesies di dunia (Leitch *et al.*, 2009 dalam Chattopadhyay, Banerjee, dan Chaudhary, 2012). Di Indonesia genus anggrek ini merupakan kekayaan sumber daya genetik yang banyak terdapat di kawasan Timur, seperti Papua dan Maluku (Widiastoety *et al.*, 2010).

Menurut Dressler dan Dodson (2000), klasifikasi anggrek *Dendrobium* adalah sebagai berikut; Kingdom: Plantae, Divisi: Spermatophyta, Subdivisi: Angiospermae, Kelas: Monocotyledoneae, Ordo: Orchidales, Famili: Orchidaceae, Subfamili: Epidendroideae, Suku: Epidendreae, Sub suku: Dendrobiinae, dan Genus: *Dendrobium*.

Genus *Dendrobium* memiliki keragaman yang sangat besar, baik habitat, ukuran, bentuk *pseudobulb*, daun, maupun bentuk dan warna bunganya, sehingga para ahli botani berusaha untuk membagi bagian (*section*). Holtum (1965 dalam Widiastoety *et al.*, 2010) mengelompokkan genus *Dendrobium* dalam 20 seksi, yaitu: 1) *Diplocaulobium*, 2) *Desmotrichum*, 3) *Sarcopodium*, 4) *Bolbidium*, 5) *Euphlebiium*, 6) *Latourea*, 7) *Callista*, 8) *Eugenanthe*, 9) *Nigrohirsutae*, 10) *Phalaenanthe*, 11) *Ceratobium*, 12) *Stachyobium*, 13) *Pedilonum*, 14) *Distichophyllum*, 15) *Rhopalanthe*, 16) *Aporum*, 17) *Oxystophyllum*, 18) *Strongyle*, 19) *Grastidium*, dan 20) *Conostalix*.

### 2.2.2. Morfologi

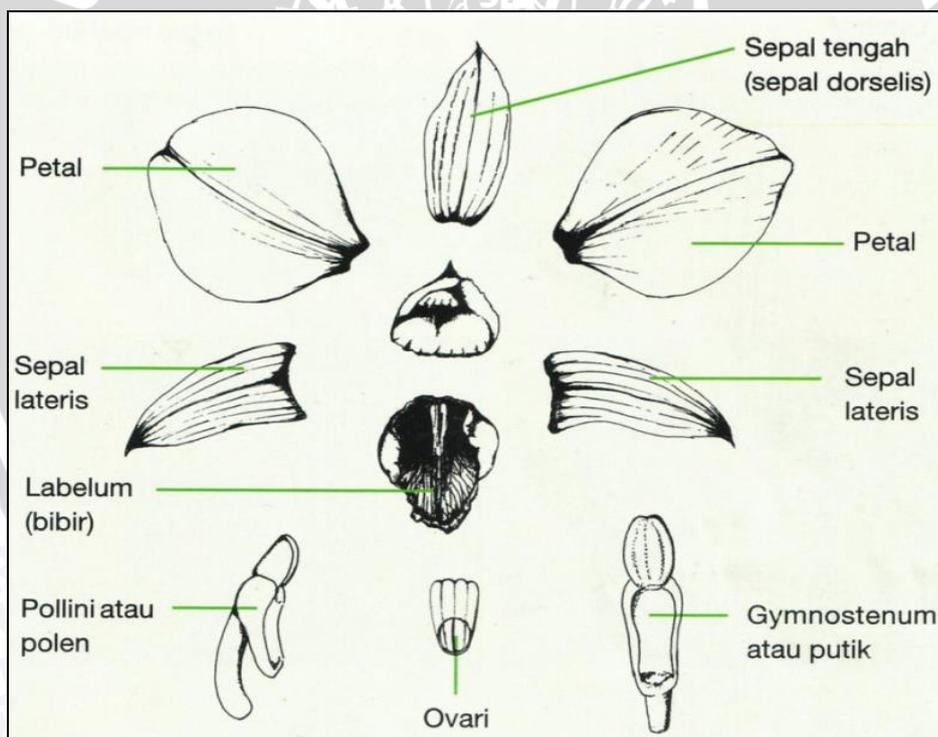
Seperti anggrek lainnya *Dendrobium* juga memiliki bagian-bagian seperti bunga, daun, buah, batang dan akar. Secara morfologi adalah sebagai berikut:

#### 1. Bunga

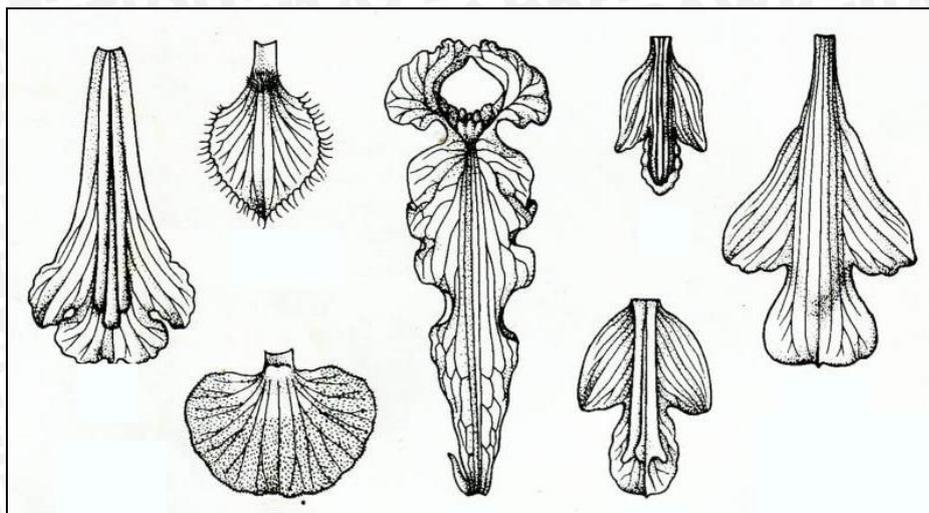
Bunga anggrek adalah trimerous yaitu terdiri dari tiga petal dan tiga sepal (Arditti, 1992). Bunga anggrek tersusun dalam karangan bunga. Jumlah kuntum bunga pada satu karangan dapat terdiri dari satu sampai banyak kuntum. Karangan bunga pada beberapa spesies letaknya terminal, sedangkan pada sebagian besar letaknya aksilar. Bunga anggrek memiliki beberapa bagian utama yaitu sepal

(daun kelopak), petal (daun mahkota), stamen (benang sari), pistil (putik) dan ovarium (bakal buah) (Widiastoety, 2002).

Menurut Wagiman dan Sitanggang (2007) keunikan anggrek yang membedakan dengan bunga tanaman lainnya, adalah anggrek mempunyai tiga buah sepal (daun kelopak bunga). Sepal yang terletak pada bagian belakang (punggung) dan menghadap ke atas dinamakan sepal dorsal. Kemudian anggrek juga mempunyai tiga buah petal (daun mahkota bunga) yang letaknya berselang-seling dengan daun kelopak bunga. Petal yang terletak di bawah dan berbentuk seperti lidah disebut labellum (bibir bunga). Labellum inilah yang membuat bunga anggrek simetris antara bagian kiri dan kanan. Attenborough (2012) menyatakan bahwa bibir bawah bunga (*labellum*) dikendalikan oleh satu set khusus dari gen. Hal tersebut dapat berkembang dan berubah bentuk dan warna.



Gambar 1. Morfologi bunga anggrek *Dendrobium* (Subhan, 2010)



Gambar 2. Beberapa variasi labellum (Subhan, 2010)

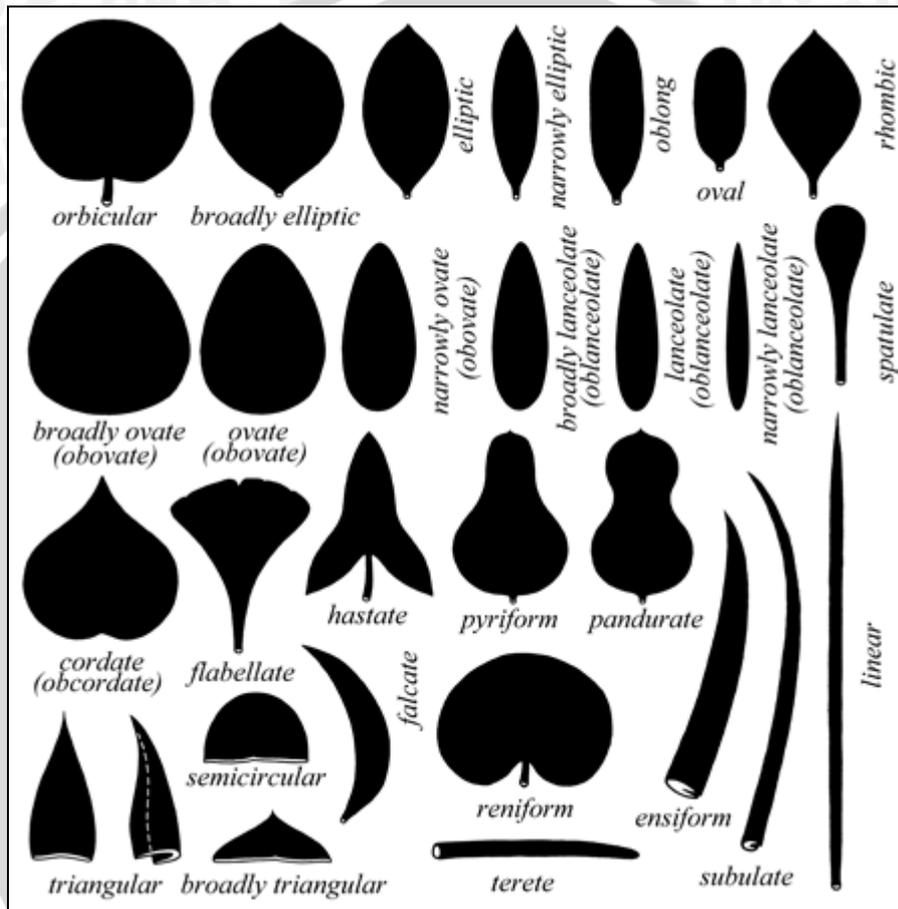
Wagiman dan Sitanggang (2007) menyatakan bahwa putik dan benang sari (bagian jantan dan betina) terletak di satu bagian yang disebut *column*. Tepung sari bunga anggrek berkumpul di satu bagian yang disebut *pollinia*. Hidayati (2014) menyatakan bahwa *pollinia* atau polen (alat kelamin jantan) *Dendrobium* beberapa jenis berjumlah 2 dan beberapa yang lain berjumlah 4. Polinia anggrek tersusun dalam 2 *rostellum* kecil dan berbentuk bulat dengan ukuran beragam mulai besar, kecil bahkan sangat halus, berwarna kuning pucat hingga kuning cerah. Ia muncul pada bagian atas tugu (Subhan, 2010).

## 2. Daun

Bentuk daun anggrek bervariasi mulai dari bujur telur (*oval*), lonjong (*oblong*), bulat telur (*ovate*), bulat telur sungsg (*obovate*), sendok (*spatula*), lanset (*lanceolate*) dan bulat panjang seperti pensil. Anggrek juga memiliki tebal daun beragam, dari tipis sampai berdaging dan kaku, permukaannya rata. Daun tidak bertangkai, sepenuhnya duduk pada batang. Seperti tumbuhan monokotil (berkeping satu), meskipun sangat beragam, tetapi bentuk daun umumnya sangat sederhana. Bentuknya memanjang dan pertulangan sejajar dengan tepi daun dan berakhir di ujung daun. Jumlah daun sangat bervariasi, ada tunggal, beberapa helai, hingga berjumlah puluhan. Susunan daun berseling-seling atau berhadapan (Widiastoety, 2007).

Bentuk daun tanaman anggrek menyerupai jenis tanaman monokotil pada umumnya, yakni memanjang seperti pedang dan ukuran panjang daunnya

bervariasi. Selain itu, daun juga mempunyai ketebalan berbeda tergantung jenisnya (Ashari, 1995). Hidayati (2014) melaporkan bahwa secara umum *Dendrobium* memiliki daun yang bertekstur permukaan *glabrouse* atau gundul, dengan susunan *duplicate* atau rangkap. *Dendrobium* memiliki daun berbentuk lanset, lanset ramping dan lanset membulat. Ukuran dan ketebalannya bervariasi (Subhan, 2010).

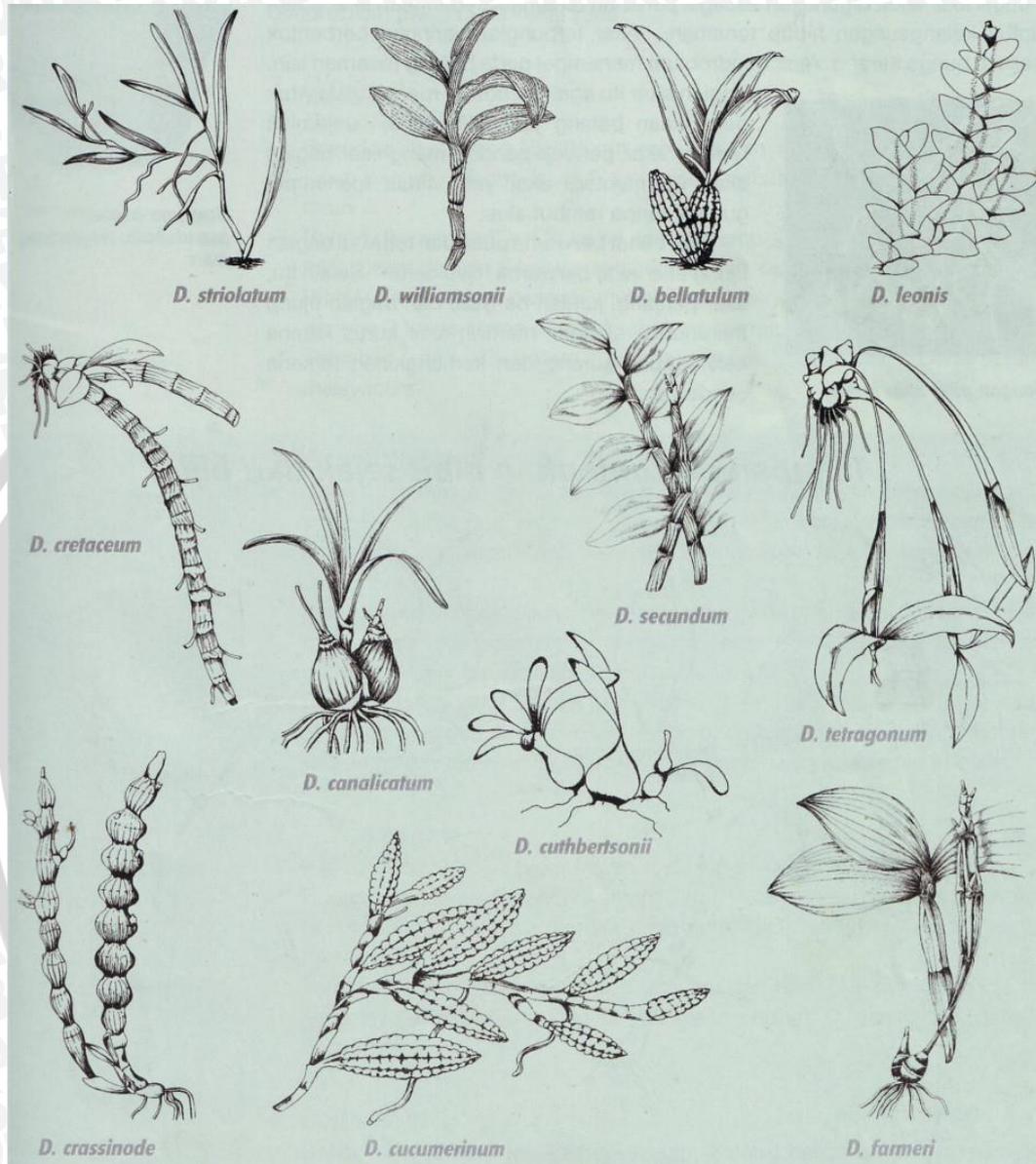


Gambar 3. Variasi bentuk daun (Averyanov, 2014)

### 3. Batang

Angrek *Dendrobium* berbatang ganda yang tumbuh ke samping dari rhizome yang menjalar ke medium tempat tumbuh. Pada ruas-ruas rhizome atau pangkal batang terdapat tunas tidur yang dapat tumbuh menjadi tanaman baru dan batangnya di sebut “*bulb*” atau pseudobulb (Ginting, 1990). Pola pertumbuhan *Dendrobium* termasuk simpodial, yaitu mempunyai pertumbuhan *pseudobulb* terbatas. Pertumbuhannya berhenti setelah mencapai titik maksimal, selanjutnya tunas atau anakan baru keluar dari akar rimpang dan tumbuh membesar. Batang

*Dendrobium* umumnya beruas-ruas dengan panjang, bentuk dan ukuran beragam tergantung pada spesiesnya (Widiastoety *et al.*, 2010).



Gambar 4. Variasi Pseudobulb Anggrek *Dendrobium* (Subhan, 2010)

#### 4. Buah dan biji

Menurut Wagiman dan Sitanggang (2007) buah anggrek memiliki bentuk capsular berbelah enam. Saat matang, akan meledak dengan sendirinya. Sementara itu, bentuk biji anggrek sangat kecil, jumlahnya ribuan. Biji anggrek tidak memiliki endosperm (cadangan makanan), sehingga sangat tergantung pada cendawan mikoriza agar tetap hidup dan dapat menghasilkan makanan.



Gambar 5. Buah Anggrek *Dendrobium* (Widiastoety, Solvia, dan Soedarjo, 2010)

### 5. Akar

Anggrek *Dendrobium* termasuk anggrek epifit memiliki sifat hidup menumpang tetapi tidak merugikan tanaman yang ditumpanginya. Akar tanaman anggrek berfungsi sebagai tempat menempelkan tubuh tanaman pada media tumbuh. Akar anggrek epifit mempunyai lapisan velamen yang berongga. Lapisan ini berfungsi untuk memudahkan akar dalam menyerap air hujan yang jatuh di kulit pohon media tumbuh anggrek. Di bawah lapisan velamen terdapat lapisan yang mengandung klorofil. Akar anggrek epifit yang berambut pendek atau nyaris tak berambut (Iswanto, 2002).



Gambar 6. Akar anggrek *Dendrobium* (Anonim, 2012)

### 2.3. Karakterisasi

Analisis kekerabatan melalui karakter morfologi dapat diketahui melalui kegiatan karakterisasi. Karakterisasi merupakan salah satu kegiatan penting dalam pemuliaan tanaman. CGKB (2014) menyatakan bahwa karakterisasi adalah kegiatan mendeskripsi plasma nutfah tanaman. Karakterisasi menentukan ekspresi karakter yang diwariskan mulai dari ciri-ciri berdasarkan morfologi, kandungan protein benih, atau penanda molekuler.

Karakterisasi juga didefinisikan sebagai kegiatan yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran dari aksesori yang diuji. Karakterisasi berdasarkan karakter morfologi (daun, batang, umbi, buah, akar) dapat menentukan jenis pemanfaatan dari tanaman yang dikarakterisasi. Koleksi plasma nutfah dapat dimanfaatkan lebih baik apabila karakteristik tanaman tersebut diketahui (Setyowati, Hanarida, dan Sutoro, 2007).

Melalui karakterisasi dapat diidentifikasi penciri dari suatu jenis anggrek. Kegiatan karakterisasi pada dasarnya dilakukan secara keseluruhan pada karakter tanaman. Tuberosa *et al.* (2010) menyatakan bahwa karakterisasi yang memadai untuk karakter agronomis dan morfologi diperlukan untuk memfasilitasi pemanfaatan plasma nutfah oleh pemulia. Untuk mencapai hal tersebut, aksesori plasma nutfah dari semua tanaman selanjutnya diberi penanda (marka) untuk karakter-karakter yang penting dan selanjutnya dapat dimanfaatkan dalam program pemuliaan tanaman.

Zongwen (1991) menyebutkan bahwa pemulia tidak akan dapat memanfaatkan koleksi plasma nutfah tanpa mengetahui terlebih dahulu deskripsi yang jelas dari koleksi tersebut. Karakterisasi bertujuan untuk mengetahui sebanyak-banyaknya informasi yang terkandung dalam setiap genotip plasma nutfah yang dimiliki. Dengan demikian langkah yang diambil dalam perakitan varietas unggul baru akan lebih terarah dan pasti.

Informasi yang akurat tentang asal-usul tanaman, karakterisasi, dan penampakan plasma nutfah penting untuk digunakan dalam kegiatan konservasi yang efektif. Saat ini, informasi tentang keanekaragaman tanaman telah didokumentasi melalui deskriptor, yang memungkinkan komunikasi yang lebih baik antara ilmuwan dan lembaga, sehingga peningkatan pemanfaatan sumber daya genetik dapat dilestarikan (Biodiversity International, 2007).

Dikenal dua macam data yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif adalah data yang merupakan hasil observasi terhadap karakter kualitatif, seperti tipe buah, warna daun, bentuk daun, warna tangkai bunga, dan sebagainya. Oleh karena itu pada kelompok data kualitatif dikenal adanya kategori-kategori terhadap variabel deskriptor. Sementara data kuantitatif adalah data yang merupakan hasil pengukuran secara kuantitatif, seperti tinggi tanaman, panjang

daun, umur panen, diameter bunga dan sebagainya. Sifat kualitatif merupakan penciri utama, karena sifat-sifat tersebut tidak atau sedikit dipengaruhi lingkungan dan mudah diwariskan. Sedangkan sifat kuantitatif dikendalikan oleh banyak gen yang masing-masing berpengaruh kecil (minor gen), dan penampilan sifat tersebut merupakan interaksi antara pengaruh faktor genetik dan lingkungan (Somantri, Maharani, dan Hakim, 2008).

#### **2.4. Keragaman Genetik dan Hubungan Kekerbatan Secara Morfologi**

Keragaman tingkat genetik merupakan tingkat keragaman yang paling rendah dalam organisasi biologi. Keragaman genetik sangat penting bagi tanaman untuk beradaptasi terhadap perubahan lingkungan yang terjadi disekitarnya. Informasi keragaman genetik tanaman pada tingkat individu, spesies maupun populasi perlu diketahui, sebagai dasar pertimbangan dalam menyusun strategi konservasi, pemuliaan, pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya genetik tanaman secara berkelanjutan (Zulfahmi, 2013).

Bentuk penilaian keragaman genetik tanaman dapat dilakukan dengan menggunakan penanda (Zulfahmi, 2013). Penanda genetik, juga disebut dengan penanda, marker, marka, atau markah di berbagai kepustakaan, yang merupakan penciri individu yang terlihat oleh mata atau terdeteksi dengan alat tertentu yang menunjukkan genotipe suatu individu. Bentuknya dapat berupa penampilan fenotip/morfologi tertentu, kandungan senyawa (protein atau produk biokimia tertentu), berkas (band) pada suatu lembar hasil elektroforesis gel atau kromatogram, atau hasil pembacaan sekuensing (Wikipedia, 2013).

Salah satu aplikasi penanda adalah mengetahui hubungan kekerabatan antar tumbuhan. Hubungan kekerabatan pada tumbuhan dapat dinyatakan dengan metode fenetik maupun filogenetik. Metode fenetik didasarkan pada kesamaan karakter secara fenotip (morfologi, anatomi, embriologi, fitokimia), sedangkan metode filogenetik lebih didasarkan pada nilai evolusi dari masing-masing karakter (Radford, 1986).

Kekerabatan secara fenotip merupakan kekerabatan yang didasarkan pada analisis sejumlah penampilan fenotip dari suatu organisme. Hubungan kekerabatan antara dua individu atau populasi dapat diukur berdasarkan kesamaan sejumlah karakter dengan asumsi bahwa karakter-karakter berbeda disebabkan

oleh adanya perbedaan susunan genetik. Karakter pada makhluk hidup dikendalikan oleh gen. Gen merupakan potongan DNA yang hasil aktivitasnya (ekspresinya) dapat diamati melalui perubahan karakter morfologi yang dapat diakibatkan oleh pengaruh lingkungan (Kartikaningrum, 2002).

Kelemahan dari analisis hubungan kekerabatan berdasarkan fenotip adalah penanda ini sangat dipengaruhi oleh lingkungan (Farooq dan Azam, 2002). Berbeda dengan molekuler dimana tidak ada pengaruh lingkungan. Namun, walaupun kekerabatan secara molekuler direkonstruksi tanpa kesalahan, ketelitian dalam mengamati secara morfologi masih sangat dibutuhkan, karena kekerabatan secara morfologi sebagai “pengamatan realita” untuk menunjang hasil secara molekuler (Wiens, 2004).

Pada anggrek, karakter morfologi daun dan bunga merupakan karakter yang digunakan sebagai penanda untuk membedakan kelompok tanaman (Bechtel *et al.*, 1981). Kekerabatan di antara anggrek spesies perlu diketahui untuk melakukan persilangan dalam program pemuliaan. Persilangan antara anggrek-anggrek spesies yang berkerabat dekat akan meningkatkan peluang keberhasilan persilangan (Purwantoro, Ambarwati, dan Setyaningsih, 2005).

