

MODUL
MATA PELAJARAN AGRIBISNIS TANAMAN HIAS
BUDIDAYA TANAMAN ANGGREK (*Orchidaceae*)



Disusun oleh :

SOMA KOMARUDIN, S.P.
NIP. 197005182002121001



SMK PERTANIAN PEMBANGUNAN NEGERI SEMBAWA
BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN SDM PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
2024

Daftar Isi

Kata Pengantar	7
I. Pendahuluan	11
II. Pengenalan Anggrek	15
A. Sifat-Sifat Anggrek	15
B. Klasifikasi Anggrek	18
C. Morfologi Tanaman Anggrek	19
III. Lokasi dan Persyaratan Tumbuh	25
A. Pemilihan Lokasi Kebun	25
B. Pembuatan Rumah Naungan	29
IV. Penyilangan Anggrek	31
A. Sejarah Persilangan	31
B. Faktor-Faktor yang Memengaruhi Persilangan	32
C. Teknik Persilangan	38
D. Faktor-Faktor yang Memengaruhi Keberhasilan Penyerbukan	40
V. Perbanyakan Anggrek dengan Kultur Jaringan	43
A. Pengertian Kultur Jaringan	43
B. Prinsip Kultur Jaringan	44
C. Persiapan Kultur Jaringan Anggrek	45
D. Media Tanam	47
E. Sterilisasi	54
F. Penanaman ke dalam Botol Kultur	55
G. Kultur Meristem Anggrek	57
H. Pembentukan Protocorm-Like-Bodies	61
VI. Pemindahan Tanaman	63
A. Pemindahan dari Botol ke Community-Pot	63
B. Pemindahan dari Community-Pot ke Pot Tunggal	65
C. Pemindahan dari Pot ke Pot	65

VII. Faktor-Faktor yang Memengaruhi Perbanyak Anggrek	67
A. Tujuan Memperbanyak Tanaman Anggrek secara Vegetatif	67
B. Faktor-Faktor yang Perlu Diperhatikan dalam Perbanyak Tanaman	70
VIII. Perbanyak Vegetatif	71
A. Anggrek Monopodial	71
B. Anggrek Sympodial	73
C. Perbanyak Vegetatif dengan Tangkai Bunga	75
D. Perbanyak Vegetatif dengan Akar	76
E. Perbanyak dengan Umbi	77
IX. Penyiraman Anggrek	79
A. Air yang Dapat Dipakai untuk Menyiram	80
B. Jumlah Air Siraman pada Media Tanam	80
C. Temperatur	82
D. Aliran Udara	83
E. Kelembapan Udara	83
F. Hubungan Macam-Macam Pot dengan Penyiraman	83
G. Kebutuhan Siraman untuk Tiap-Tiap Jenis Anggrek	84
H. Penyiraman Menurut Besar Kecilnya Anggrek	84
X. Pemupukan Anggrek	87
A. Pentingnya Pupuk	87
B. Jenis dan Sifat Pupuk	92
C. Aplikasi Suplemen Lain	96
XI. Hama dan Penyakit	97
A. Hama	97
B. Penyakit	99
C. Pengendalian Hama dan Penyakit	102
XII. Penilaian Tanaman Anggrek	105
A. Tujuan Mengadakan Penilaian	105
B. Cara Memberi Nilai	106
XIII. Analisis Ekonomi Usaha Anggrek Dewasa	115
Daftar Pustaka	119



Pendahuluan

ANGGREK, siapa tidak mengenal bunga ini? Berbagai variasi bunga, mulai dari bentuk, warna, dan ukurannya menyebabkan anggrek dikenal luas dalam masyarakat dan semakin banyak penggemarnya. Dalam kehidupan sehari-hari manusia memanfaatkan anggrek sebagai tanaman hias, bahan industri makanan terutama aromanya, bahan kosmetik, obat, dan bunga potong. Selain warnanya, anggrek mempunyai daya tarik lain, yaitu baunya yang khas. Wangi bunga anggrek dapat menarik serangga yang berada di tempat yang jauh untuk datang dan mengisap madunya. Karena baunya ini pula, industri minyak wangi serta industri makanan dan minuman membuat campuran bahan dengan bau-bauan bunga anggrek. Aroma vanila atau *vanilla flavour* yang sering digunakan di pasaran berasal dari biji anggrek, yaitu *Vanilla planifolia* Jacks dan *Vanilla tahitensis* J.W. Moore.

Anggrek sudah dikenal dalam sejarah Cina sejak 3000 tahun yang lalu. Beberapa negara menobatkan bunga anggrek sebagai bunga kebangsaannya. Sebagai contoh, Guatemala menempatkan anggrek *Lysate skinneri* varietas Alba sebagai bunga nasional, sementara Republik Panama menobatkan *Presteria elata*. Lambang kerajaan Minnesota di benua Amerika dulu kala juga bunga anggrek. Vanda Miss Joaquim di-

jadikan sebagai bunga nasional Singapura. Vanda tersebut sebenarnya merupakan hasil persilangan, yakni antara *Vanda hookeriana* dengan *Vanda teres*. Indonesia juga mengangkat anggrek *Phalaenopsis amabilis* sebagai bunga nasional.

Anggrek termasuk dalam famili Orchidaceae (keluarga anggrek). Di dunia ini terdapat lebih kurang 25.000 jenis anggrek, dan sekitar 5.000 jenis di antaranya terdapat di Indonesia. Dari 5.000 jenis tersebut, di Pulau Sumatra terdapat 1.118 jenis, Pulau Jawa 731 jenis, Pulau Kalimantan (Borneo) ± 2.500 jenis, Pulau Sulawesi dan Maluku 817 jenis, dan Pulau Papua lebih dari 3.000 jenis.



Dendrobium sonia "bom-bom".

Anggrek spesies Indonesia sangat indah. Misalnya *Vanda tricolor*. Anggrek ini terdapat banyak di Jawa Barat, juga di hutan-hutan Kaliurang, Yogyakarta. *Vanda hookeriana*, yang berasal dari Sumatra, memiliki bunga berwarna ungu berbintik-bintik sangat menarik. Spesies Indonesia lainnya adalah Larat atau *Dendrobium phalaenopsis*, juga anggrek bulan atau *Phalaenopsis amabilis*, dan yang tidak kalah menarik adalah *Vanda daeri*. Anggrek-anggrek spesies Indonesia ini sangat dikenal luas dan merupakan anggrek yang bagus sebagai bahan persilangan.

Anggrek-anggrek spesies kita sudah terbukti merupakan bahan-bahan persilangan yang bermutu. Misalnya, *Vanda tricolor* disilangkan dengan *Vanda teres* menurunkan *Vanda Emma van Deventer*, yang memiliki bunga sangat indah. *Vanda Emma van Deventer* ini disilangkan lagi dengan *Vanda sanderiana* yang berasal dari Filipina menghasilkan *Vanda Nellie Morley* yang bunganya juga sangat dikagumi orang. *Vanda hookeriana* dari Sumatra disilangkan dengan *Vanda teres* menghasilkan *Vanda Miss Yoaquim* yang bunganya sudah tak asing lagi di negara kita. *Vanda tricolor* disilangkan dengan *Vanda corulea* dari Muangthai menghasilkan *Vanda Gilbert tri-boulet* dengan bunga berwarna biru.

Hasil-hasil persilangan antara anggrek-anggrek spesies di Indonesia sendiri juga menghasilkan bunga-bunga yang amat indah. Misalnya *Paphiopedilum praestans* yang berasal dari Papua dengan *Paphiopedilum glaucophyllum* yang terdapat banyak di Jawa Tengah. Ini akan menghasilkan *Paphiopedilum yogya*, anggrek yang sangat disenangi, terutama oleh penggemar anggrek di Eropa. Untuk jenis *Dendrobium*, jenis yang terdapat paling banyak di Jawa yaitu *Dendrobium macrophyllum*. Jika disilangkan dengan *Dendrobium phalaenopsis* yang berasal dari Maluku akan menghasilkan suatu hibrid yang diberi nama *Dendrobium Java Glory*.

Sulitkah membungakan sang anggrek? Sulitkah perawatan dan perbanyak tanaman anggrek? Itulah pertanyaan yang selalu hadir di benak pemula atau hobbies baru.

Agar dapat berbunga maksimal, pembudidayaan juga harus dilakukan dengan upaya maksimal. Banyak faktor yang harus diperhatikan agar tanaman anggrek dapat tumbuh optimal. Faktor iklim merupakan salah satu hal yang harus diperhatikan. Misalnya sinar matahari yang terlalu banyak dan menyengat tidak terlalu disukai beberapa jenis anggrek karena di habitat aslinya, anggrek tumbuh subur di bawah pohon tinggi di hutan-hutan

yang lebat. Pemupukan harus dilakukan secara tepat agar anggrek memiliki batang kuat, daun banyak dan hijau-segar, serta bunga yang semarak.

Selain itu, kita perlu mengetahui karakter khusus anggrek. Beberapa jenis Cattleya ternyata membutuhkan lama pencahayaan yang pendek untuk dapat berbunga, sehingga tempat hidupnya perlu disesuaikan. Beberapa pekebun sering kali menyungkup Cattleya dengan kain hitam setelah jam 16.00 dengan asumsi tanaman hanya membutuhkan sinar selama 10 jam setiap hari. Dalam hal perbanyakan, tidak terlalu rumit dan mudah untuk dilakukan, bahkan oleh yang masih awam sekalipun.



Pengenalan Anggrek

A. Sifat-Sifat Anggrek

PENYEBARAN anggrek sangat luas, mulai daerah Arktik (kutub utara) sampai di Antartika (kutub selatan). Anggrek tumbuh bagus di hutan-hutan tropis di bawah pohon-pohon yang lebat, hidup epifit menempel pada batang dan dahan pohon. Anggrek juga hidup di atas tanah yang kaya akan sampah atau dedaunan yang telah berubah menjadi humus. Anggrek juga ditemui hidup di bebatuan pegunungan, dengan akar menempel pada batu dan rekahnya. Beberapa spesies anggrek tumbuh di padang rumput, daerah rawa, hutan bakau (*mangrove*), dan bahkan di tepian padang pasir. Kondisi habitat asli anggrek yang berbeda-beda inilah yang akan membuat penampilan anggrek alam sangat bervariasi dalam bentuk, tipe, dan ukuran.

Anggrek terbesar bisa mencapai ukuran 6,08 m, yaitu *Grammatophyllum speciosum* atau dikenal sebagai anggrek tebu. Anggrek ini diberi nama anggrek tebu karena memiliki panjang batang mencapai 1,5-2,5 m dengan diameter 5 cm dan panjang bunga 10 cm. Anggrek terkecil berukuran 0,75 cm, yaitu *Bulbophyllum odoardi*, dengan garis tengah bunga hanya beberapa milimeter.

Apabila kita pergi ke hutan-hutan atau ke pegunungan dengan beratus-ratus atau bahkan beribu-ribu tanaman, kemungkinan di antaranya kita temui suatu jenis anggrek

yang belum dikenal orang sama sekali. Banyak di antara jenis tanaman bukan anggrek memiliki bunga, batang, atau daun menyerupai anggrek. Alangkah menyesalnya seandainya dari hutan yang jauh itu kita bermaksud mengambil tanaman anggrek yang berbunga bagus, tetapi ternyata setelah diklasifikasi, tanaman tersebut dinyatakan sebagai tanaman jenis lily. Bunga anggrek dan lily hampir sama, sekilas tampak mirip. Berikut perbedaan antara bunga anggrek dan lily.



Bunga anggrek.



Bunga lily.

Gambar perbandingan bentuk bunga anggrek dan lily.

Sifat-sifat anggrek yang perlu diketahui adalah sifat-sifat yang berkaitan dengan cara hidup anggrek, untuk memudahkan kita membudidayakannya. Telah disinggung bahwa anggrek dapat hidup di semua habitat yang ada di muka bumi ini, sehingga berdasarkan habitatnya anggrek dapat dibedakan menjadi sebagai berikut.

1. Anggrek epifit, yakni anggrek yang hidup menempel pada batang, dahan, atau ranting pohon baik yang masih hidup maupun yang sudah mati. Anggrek ini memiliki bentuk daun lebar dan relatif tipis. Seluruh akar fungsionalnya menjuntai di udara, sedangkan akar yang menempel pada substrat (dahan, pakis, dan lain-lain) berfungsi sebagai jangkar untuk menahan tanaman pada posisinya. Contoh-contoh anggrek jenis ini yaitu *Dendrobium*, *Phalaenopsis*, *Vanda*, *Cattleya*, dan *Coelogyne*.



Anggrek epifit.



Anggrek terestrik.

2. Anggrek terestrik (anggrek tanah), yaitu anggrek yang hidup pada permukaan atau di dalam tanah dan mengambil nutrisi dari dalam tanah juga. Media tanam bisa diganti dengan media buatan atau humus. Anggrek terestrik dibedakan menjadi anggrek yang murni terestrik dan anggrek yang berumbi semu. Anggrek terestrik murni memiliki kedudukan akar dan batang berada di dalam tanah, sedangkan anggrek tanah yang berumbi semu memiliki kedudukan tanaman atau umbi semu sebagian di dalam tanah atau seluruhnya di atas tanah. Contoh-contoh anggrek tanah antara lain *Paphiopedilum*, *Spathoglottis*, dan *Arachnis*.
3. Anggrek lithofit, yaitu anggrek yang hidup melekat pada bebatuan atau pada substrat yang relatif keras (sama dengan epifit tetapi melekat pada bebatuan). Contohnya *Paphiopedilum sanderianum* dan *Dendrobium kingianum*.
4. Anggrek saprofit, yakni anggrek yang dapat hidup dengan baik dan mampu menyesuaikan hidupnya pada media organik seperti humus atau bahan lain yang sudah terurai, seperti kompos dan pupuk kandang yang sudah lama. Anggrek ini sudah kehilangan kemampuan untuk berfotosintesis. Contoh-contoh anggrek jenis ini antara lain *Epipogium*, *Lecanorchis*, *Gastrodia*, dan *Galeola*.
5. Anggrek amoebofit, yaitu anggrek yang pada suatu ketika dijumpai hanya berupa daun saja dan mempunyai umbi yang berada di dalam

tanah. Kemudian setelah daunnya gugur, karangan bunga muncul dari umbi tersebut. Setelah bunga layu dan gugur, anggrek seperti berada dalam fase istirahat. Setelah mendapatkan air, tanaman akan tumbuh lagi dan menghasilkan umbi serta daun yang baru, dan kemudian berbunga lagi (terjadi bergantian). Contoh: *Nervilia*.



Anggrek lithofit.



Anggrek saprofit.

B. Klasifikasi Anggrek

Secara garis besar klasifikasi tanaman anggrek terbagi atas 5 subfamili, 16 *tribe* (suku), dan 28 *subtribe*. Sistem klasifikasi menurut Dressler dan Dodson (1960) mendasarkan pada keistimewaan bunganya, khususnya bagian alat reproduksinya.

- Kingdom : Plantae
- Divisi : Spermatophyta
- Subdivisi : Angiospermae
- Kelas : Monocotyledoneae
- Ordo : Orchidales
- Famili : Orchidaceae
- Subfamili : Epidendroideae
- Genus : Vanda, Dendrobium, Cattleya, Phalaenopsis, Paphiopedilum, dan lain-lain

Penulisan spesies sering kali ditambahi singkatan nama penemunya. Hal itu dimaksudkan untuk memberi penghargaan pada para penemu tersebut. Misalnya: *Vanda hookeriana* Rchb.f. untuk menghargai Prof. H.G. Reichenbach. *Vanda coerulea* Lindl. untuk menghargai Prof. J. Lindley.

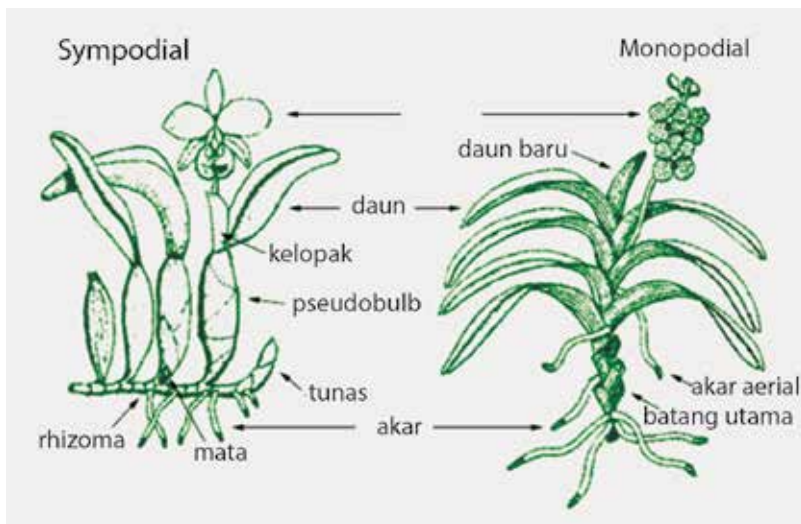
C. Morfologi Tanaman Anggrek

Sebagaimana tanaman lainnya, pada umumnya struktur tanaman anggrek juga terdiri atas batang, akar, daun, dan bunga. Memahami bagian-bagian anggrek dan karakteristiknya merupakan salah satu cara yang mudah untuk menentukan habitatnya.

1. Batang

Batang anggrek ada yang berbentuk monopodial dan ada yang sympodial.

- a. Bentuk batang monopodial yaitu batang tanaman hanya mempunyai sumbu utama. Artinya, ujung batang terus tumbuh dan tidak terbatas panjangnya, tumbuh terus ke atas. Bentuk ini terdapat pada *Vanda*, *Arachnis*, *Renanthera*, *Aerides*, dan *Rynchostylis*.



Gambar bentuk batang sympodial dan monopodial.

- b. Bentuk batang sympodial yaitu tanaman yang memiliki batang utama tersusun oleh ruas-ruas tahunan, masing-masing ruas dimulai dengan daun sisik dan berakhir dengan setangkai pembungaan. Pertumbuhan ujung-ujung batang pada tipe ini terbatas. Misalnya pada jenis *Cattleya*, *Dendrobium*, dan *Oncidium*.

2. Bunga

Bunga anggrek merupakan bagian yang paling menarik pada tanaman anggrek. Bunga merupakan tempat organ jantan dan betina, alat perkembangbiakan, dan bagian yang mampu memikat serangga untuk membantu proses penyerbukan. Warna anggrek merupakan alat ampuh untuk memikat serangga. Warna-warna ini disebabkan oleh zat warna yang terkandung dalam bunga tersebut. Zat warna tersebut terkandung dalam plastida-plastida atau cairan anthocyan. Tiap-tiap warna tertentu akan dikunjungi oleh serangga tertentu pula. Misalnya, lebah kecil menyukai warna biru, oleh karena itu lebah lebih sering menyerbukkan bunga yang berwarna biru. Lalat menyerbukkan bunga yang berwarna putih, sementara kumbang suka akan warna bunga kuning. Bunga yang sering dikunjungi lebah pada umumnya biru atau lembayung, merah, dan sebagainya. Kupu-kupu datang bila bunga sudah masak. Menurut Albro Gaul, jenis serangga yang menyerbukkan bermacam-macam bunga lebih kurang sebanyak sepuluh ribu banyaknya.

Bunga juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi anggrek dan sekaligus membedakan anggrek dengan tanaman lainnya. Bagian bunga yang dapat dijadikan penciri adalah inflorescentia dan bagian bunga itu sendiri.

a. Inflorescentia

Berdasarkan *inflorescentia* atau karangan bunganya, menurut Hans Thomale tanaman dapat dibagi menjadi dua golongan, yaitu tanaman akranite dan tanaman pleurante. Pada tanaman akranite, inflorescentia keluar dari ujung batang. Misalnya: *Arundina bambusifolia* dan *Epidendrum radicans*. Sementara pada tanaman pleurante, inflorescentia keluar dari samping batang. Misalnya: *Vanda*, *Arachnis*, dan *Dendrobium*.

Tangkai inflorescentia atau karangan bunga disebut pedunculus atau ibu tangkai, sedangkan tangkai masing-masing bunga disebut tangkai bunga atau pedicellus. Pada tiap pangkal pedicellus terdapat daun-daun kecil yang disebut bractea. Bractea berguna untuk melindungi

bunga pada waktu masih kuncup. Bractea ini biasanya gugur ketika bunga-bunga terbuka.

b. Bunga

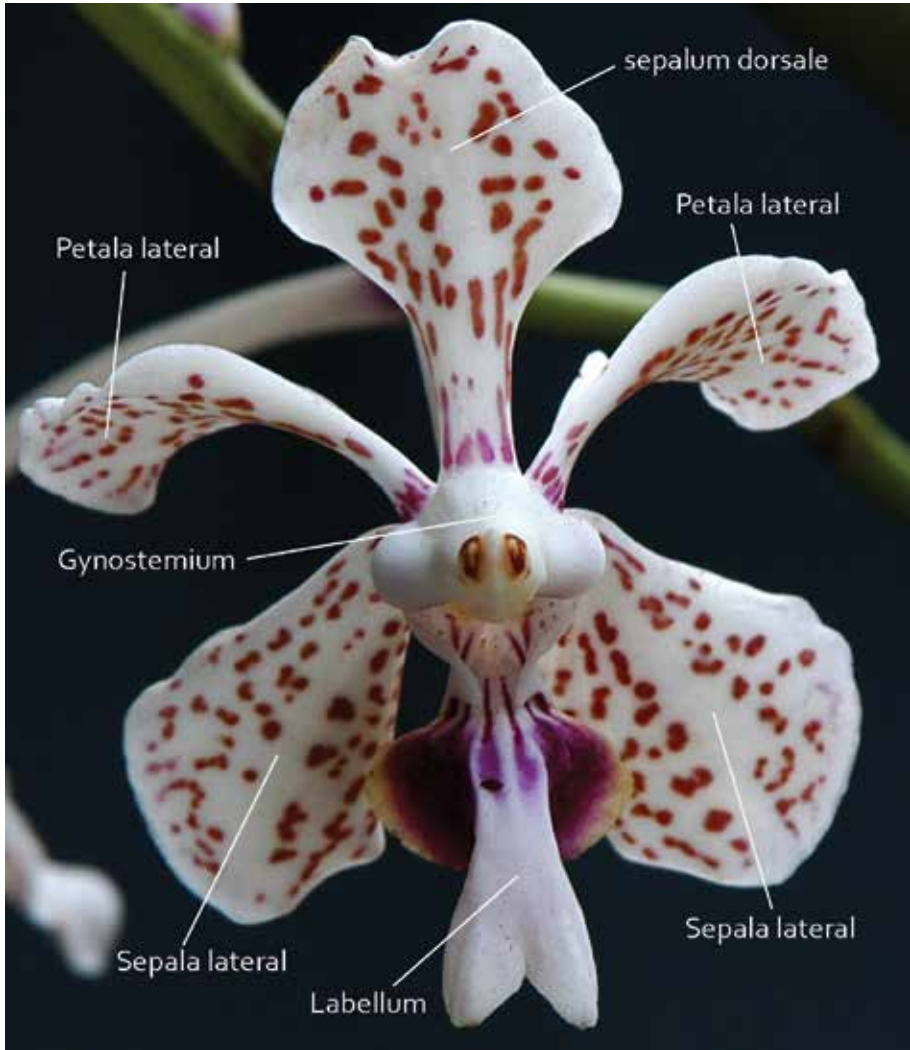
Daun bunga pada anggrek terdiri atas 3 sepal dan 3 petala. Sepal akan membuka terlebih dulu apabila bunga mulai mekar. Ketiga sepal ini biasanya memiliki bentuk yang agak sama. Sepal yang terletak paling atas disebut *sepalum dorsale*. Kedua sepal lainnya dinamakan *sepala lateralia*, masing-masing terletak di sebelah kiri dan kanan bawah. Ketiganya terletak dalam satu lingkaran.

Selain 3 sepal, terdapat pula 3 petala, yang pada waktu bunga masih kuncup terbungkus oleh sepal. Ketiga petal ini dinamakan daun mahkota. Kedua petal yang paling atas mempunyai bentuk yang sama, sedangkan petal yang ketiga berlainan bentuknya. Seperti juga sepal, petal tersusun dalam suatu lingkaran. Dua petal yang di atas disebut *petala lateralia* dan petal yang ketiga disebut *labellum* atau bibir. Di Indonesia *labellum* kerap kali disebut lidah, yang sebetulnya adalah terminologi yang keliru. Bentuk bibir atau *labellum* tiap-tiap jenis anggrek berlainan. Pada jenis bunga *Cypripedium*, bentuk *labellum* sangat lucu, menyerupai kantong atau selop sehingga jenis ini sering pula dinamakan "sepatu Venus" atau *Lady slipper*. Kata "*Cypripedium*" berasal dari kata "Kypris" (=Venus) dan "pedilon" (=pantoffel). *Cypripedium* adalah *Paphiopedilum*, yang berasal dari kata "Paphius" (=Venus) dan "pedilon" (=pantoffel atau sepatu), jadi berarti "sepatu Venus" atau *Lady slipper*.

Keistimewaan bunga anggrek bila dibandingkan dengan bunga lain yaitu mempunyai bentuk gynaecium atau putik bersatu dengan stamina atau benang sari. Pada bunga biasa gynaecium dan stamen atau stamina merupakan bangunan sendiri-sendiri.

Pada bunga anggrek bentuk gynaecium dan stamen ini merupakan satu bangunan yang berbentuk tiang atau dalam bahasa Inggris disebut *column* dan dalam bahasa Latin disebut *gynostenium*. Oleh karena itu, anggrek dapat pula disebut golongan *Gynandrae*. *Gynandrae* berasal dari kata "*gyn*" (bagian dari kata "*gynaecium*" atau putik) dan "*andrae*" (dari *androecium* = stamen atau benang sari); karena putik dan benang sari menjadi satu maka disebut golongan *Gynandrae*.

Pada gynostenium atau columna terdapat stigma atau kepala putik yang merupakan suatu lubang. Di dalam stigma ini terdapat getah yang memungkinkan bunga menerima pollinia atau tepung sari. Umumnya tepung sari mengelompok menjadi suatu massa yang keras, disebut pollinia. Pollinia yang mempunyai lempeng perekat atau *discus viscidis* disebut pollinarium, sementara yang tidak mempunyai *discus viscidis* disebut pollinia.



Bagian-bagian bunga anggrek.

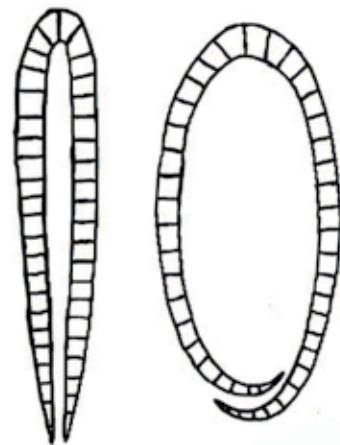
Pada tiap genera jumlah pollinia ini tidak sama, ada yang mempunyai 2, 4, 6, atau 8 pollinia. Misalnya, jenis *Cattleya* mempunyai 4 pollinia, *Spathoglottis plicata* mempunyai 8 pollinia, dan jenis *Vanda* hanya mempunyai 2 pollinia. Pollinia-pollinia tersusun menjadi pollinarium.

Ovarium atau bakal buah menjadi satu dengan tangkai bunga dan selalu terletak di bawah columna, sepal, dan petal. Ovarium ini merupakan lanjutan dari columna.

3. Daun

Daun anggrek sebagaimana daun tanaman pada umumnya berfungsi untuk proses fotosintesis serta untuk menyimpan cadangan air dan makanan. Daun anggrek juga dapat digunakan sebagai penciri untuk membedakan berbagai jenis anggrek serta membedakannya dengan tanaman yang lain. Ada jenis anggrek yang menarik justru karena daunnya, urat-urat daunnya yang berwarna kuning berkilat atau emas. Anggrek seperti ini dinamakan anggrek permata "jewel orchid", yaitu *Macodes petola* dan *Anoectochilus reinwardtii*.

Daun anggrek dapat dibedakan menjadi dua, yaitu daun duplikatif dan daun konvolutif. Daun duplikatif adalah daun yang sewaktu masih muda separuh helaian daun bagian atas menempel pada belahan bagian yang lain. Sementara daun konvolutif merupakan daun yang sewaktu masih muda melipat sedemikian rupa sehingga sisi daun yang satu menggulung dan menempel pada sisi daun yang lain.



Daun duplikatif

Daun konvolutif

Daun duplikatif dan konvolutif.

4. Buah

Bentuk buah anggrek berbeda-beda tergantung jenisnya, akan tetapi rata-rata merupakan buah lentera atau *capsular* yang memiliki enam rusuk. Tiga rusuk merupakan rusuk sejati, sedangkan tiga rusuk lainnya merupakan tempat melekatnya dua tepi daun buah yang berlainan. Di tempat bersatunya tepi daun buah itu terdapat biji yang ketika masak akan

pecah. Dalam satu buah anggrek sebesar kelingking terdapat ratusan ribu bahkan jutaan biji anggrek yang sangat lembut dengan ukuran yang sangat kecil. Biji-biji anggrek tersebut tidak mempunyai endosperm sebagai cadangan makanan.



Buah anggrek.



Biji anggrek.

Waktu masak buah anggrek berbeda-beda, tergantung jenisnya. Tabel 1 menunjukkan kemasakan buah anggrek.

Tabel 1. Kemasakan Buah pada Berbagai Jenis Anggrek

No.	Jenis Anggrek	Masak (Bulan)
1.	Dendrobium	3-4
2.	Phalaenopsis	4-5
3.	Vanda	4-5
4.	Cattleya	9-12
5.	Paphiopedilum	8-10



Lokasi dan Persyaratan Tumbuh

A. Pemilihan Lokasi Kebun

KEBUN anggrek terhampar luas. Sejauh mata memandang tampak anggrek berbagai ukuran, mulai ukuran yang masih kecil, tanaman muda, remaja hingga yang dewasa dan sedang semarak berbunga. Seluruh tanaman terlihat sehat, subur, dan tumbuh optimal. Anggrek ditempatkan di dalam pot tanah liat/plastik dan dijajar rapi pada bedengan atau rak kayu. Kebun seluas 15 hektar di kawasan Jawa Timur itu berada di lokasi dengan ketinggian tempat 700 m di atas permukaan laut. Lingkungan yang cukup berangin dan dibantu net 55% berlapis dua menciptakan agroklimat yang pas untuk pertumbuhan anggrek.

Memang untuk mencapai pertumbuhan yang optimal, tempat budi daya harus memenuhi persyaratan tertentu. Syarat-syarat lokasi kebun anggrek secara umum adalah sebagai berikut.

1. Kemiringan lahan 0-2% agar anggrek bisa ditanam dalam hamparan.
2. Ketinggian tempat untuk *Dendrobium* berkisar 100-199 m dpl (0-500 m dpl).
3. Suhu berkisar 25-35°C (25-27°C).
4. Kelembapan udara yang dikehendaki berkisar 20-50% (60-85%).
5. Lokasi usaha anggrek harus bebas dari cemaran bahan kimia berbahaya.
6. Aspek legal kepemilikan lahan/registrasi lahan jelas.



Hampan anggrek yang tumbuh bagus di lokasi kebun yang sesuai.

Penyebaran anggrek di daerah tropis sampai subtropis mengisyaratkan bahwa anggrek sangat mudah tumbuh di berbagai daerah. Meskipun demikian pengaturan lingkungan tumbuh tetap harus diperhatikan agar tanaman tumbuh bagus. Pemilihan lokasi kebun merupakan langkah awal yang harus dilakukan agar sukses berkebun anggrek. Beberapa hal lain yang perlu diperhatikan antara lain sebagai berikut.



Anggrek Cymbidium termasuk tipe anggrek dingin.

1. Temperatur

Anggrek membutuhkan temperatur yang berbeda-beda, tergantung jenis dan habitat asli anggrek tersebut. Pada prinsipnya tempat tumbuh anggrek dibedakan menjadi tiga daerah ketinggian, yaitu dataran tinggi, sedang, dan rendah. Perlu pula diperhatikan asal-usul tanaman: berasal dari daerah tropis, subtropis, atau daerah dingin. Anggrek yang berasal dari daerah tropis biasanya menghendaki temperatur yang lebih panas, sedangkan anggrek yang berasal dari daerah dingin akan

menghendaki temperatur rendah pula. Berdasarkan kebutuhan temperatur, tanaman anggrek dibagi menjadi tiga tipe, yaitu hangat, sedang, dan dingin (Tabel 2).

Tabel 2. Kebutuhan Temperatur pada Berbagai Tipe Anggrek

Tipe Anggrek	Suhu Siang (°C)	Suhu Malam (°C)	Jenis Anggrek
Hangat	24-29	21-24	Vanda, Arachnis, Renanthera
Sedang	21-24	18-21	Dendrobium, Cattleya, Oncidium
Dingin	18-21	13-18	Phalaenopsis, Cymbidium, Miltonia

Temperatur yang sangat tinggi akan memengaruhi transpirasi tanaman sehingga bisa mengakibatkan tanaman mengalami dehidrasi atau penyusutan air. Selain itu, temperatur yang terlalu tinggi juga bisa mengakibatkan tanaman terbakar dan mati. Oleh karena itu, harus diimbangi dengan kelembapan yang tinggi dan sirkulasi udara yang baik.

2. Cahaya

Kebutuhan cahaya matahari untuk masing-masing jenis anggrek berbeda-beda, tergantung asal dan tipe anggrek. Cahaya yang berasal dari sinar matahari dibutuhkan anggrek untuk melakukan fotosintesis. Kebutuhan cahaya ini biasanya dinyatakan dalam satuan lilin atau flux. Indonesia, yang merupakan daerah tropis, tidak mengenal adanya hari panjang dan hari pendek sehingga memungkinkan anggrek selalu berbunga. Anggrek Cattleya merupakan jenis anggrek yang menghendaki hari pendek agar berbunga. Oleh karena itu, untuk merangsang pembungaan anggrek Cattleya sering kali dilakukan pembrongsongan (dihindarkan dari paparan sinar matahari) setelah jam 16.00.

Tabel 3. Kebutuhan Cahaya pada Berbagai Jenis Anggrek

No.	Jenis Anggrek	Kebutuhan Cahaya (%)
1.	Dendrobium	35-65
2.	Phalaenopsis	10-40

3.	Cattleya	20-40
4.	Vanda pensil (teres)	80-100
5.	Vanda daun	50-65
6.	Arachnis	70-100
7.	Ascocentrum	70-100
8.	Coelogyne	50-65
9.	Grammatophylum	10-40

3. Kelembapan

Kelembapan udara adalah kadar uap air yang berada di udara sekitar tanaman, sering diistilahkan dengan *relative humidity* (RH). Kebutuhan kelembapan anggrek sekitar 50-80%. Kelembapan yang terlalu rendah dapat berakibat udara di sekelilingnya menjadi kering dan hal itu akan berimbas pada tanaman di sekitarnya. Sebaliknya, kelembapan yang terlalu tinggi akan mengakibatkan serangan penyakit meningkat, terutama penyakit yang disebabkan oleh cendawan dan bakteri. Banyak pemula menyangka bahwa anggrek harus selalu ditanam di tempat yang basah yang memiliki kelembapan tinggi. Pandangan tersebut sangat keliru karena anggrek justru lebih tahan kekeringan daripada terlalu basah. Anggrek epifit seperti Vanda lebih menyukai kondisi sedikit kering daripada terlalu banyak air. Vanda yang epifit memiliki akar udara yang disebut velamen. Akar inilah yang mampu menangkap uap air di sekitarnya dan menyimpannya.

Para pekebun profesional mengatasi kelembapan yang terlalu rendah dengan memberikan semprotan berkabut (*mist*) di sekitar area pertanaman atau menggunakan *humidifier* atau membuat hembusan air dengan *blower*. Cara yang lebih praktis dapat dilakukan dengan membuat kolam atau bakbak penampung air di sekitar lokasi penanaman anggrek.

4. Sirkulasi Udara

Secara umum anggrek menyukai sirkulasi udara yang lembut dan terus-menerus. Apabila sirkulasi udara tidak lancar maka akan mengganggu pertumbuhan anggrek; anggrek mudah terserang penyakit, terutama penyakit yang disebabkan jamur dan bakteri. Angin yang terlalu kencang juga berakibat buruk bagi anggrek karena akan menyebabkan dehidrasi. Akibat yang lebih jauh adalah bunga mengecil, mudah layu, dan kuncup bunga mudah rontok.

5. Air

Selama ini orang beranggapan bahwa menyiramkan air secara berlebihan akan bagus bagi pertumbuhan anggrek. Anggapan tersebut tidak selamanya benar. Anggrek membutuhkan air dalam jumlah cukup, bahkan beberapa jenis tertentu lebih menyukai kondisi agak kering. Air yang terlalu banyak bisa mengundang penyakit yang disebabkan oleh jamur atau bakteri. Sementara jika air terlalu sedikit tanaman bisa mengalami dehidrasi sehingga *pseudobulb* mengerut.

B. Pembuatan Rumah Naungan

Rumah naungan mutlak diperlukan untuk penanaman anggrek tertentu, khususnya anggrek yang berdaun lebar, mengingat kebutuhan cahaya jenis anggrek tersebut berkisar 35-70%. Sebaiknya anggrek dibuatkan rumah tanam agar dalam pemeliharannya lebih optimal. Apabila tidak menggunakan naungan maka tanaman bisa terbakar sinar matahari ataupun busuk akibat kehujanan. Rumah tanam dapat dibuat menggunakan bermacam-macam bahan, seperti bambu, kayu, ataupun besi. Tentu saja masing-masing bahan mempunyai harga dan daya tahan yang berbeda-beda. Kebanyakan pekebun berskala rumah tangga hanya menggunakan bambu, bahkan beberapa orang memanfaatkan kayu bekas yang diatur di teritisan rumahnya. Ketinggian rumah tanam minimal 2,5 m sehingga angin masih leluasa untuk bersirkulasi di dalamnya, tetapi apabila di lingkungan sekitarnya sudah sulit mendapatkan angin maka bisa dipasang *blower* (kipas angin).



Rumah naungan dengan konstruksi yang berbeda.

Bagian atas rumah tanam sebaiknya dipasang naungan. Ada bermacam-macam bahan yang digunakan untuk naungan: plastik UV, fiber, plastik bergelombang, dan lain-lain. Pilihlah plastik yang dirancang khusus untuk tanaman. Apabila menggunakan *fiberglass*, sinar matahari masih bisa menembusnya, tetapi temperatur akan meningkat (misalnya, jika suhu di tempat lain 28° C maka di bawah atap fiber suhu bisa mencapai 33-34° C).

Plastik UV merupakan pilihan bagus karena bisa menyaring sinar ultraviolet sehingga sesuai kebutuhan tanaman. Persentase plastik UV bermacam-macam (misalnya 6%, 14%). Semakin tinggi persentasenya maka daya tahannya akan semakin lama. Hal ini tentu berkorelasi dengan harganya pula. Plastik UV bisa bertahan 2-3,5 tahun, sementara plastik biasa akan hancur setelah masa pakai 5 bulan sampai maksimal 1 tahun.

Paranet 35% bisa digunakan, dan apabila digabungkan dengan plastik UV akan sangat bagus hasilnya. Pemasangan paranet di atas *greenhouse* beratap UV akan mengurangi intensitas sinar matahari. Cara ini akan mengurangi sinar matahari menerpa plastik sehingga suhu tidak meningkat. Temperatur di dalam ruangan pun akan relatif rendah dan stabil. Keuntungan lainnya, masa pakai atap lebih lama karena fluktuasi panas dan dingin tidak besar. Daya tahan paranet jauh lebih kuat daripada plastik UV.



Penyilangan Anggrek

A. Sejarah Persilangan

DOMINI adalah orang pertama yang melakukan penyilangan anggrek, yaitu pada tahun 1853. Domini melakukan persilangan antara dua spesies anggrek, yaitu anggrek jenis *Calanthe masuca* dengan *Calanthe furcate*. Pada tahun 1856 hibrid yang pertama ini berbunga dan diberi nama *Calanthe domini*. Pada tahun 1863 Domini berhasil memperoleh hibrid bigenerik, yaitu persilangan antardua genera. Ia mengawinkan *Cattleya labiate var mossiae* dengan *Laelia crispa*. Hasil hibrid ini diberi nama *Laelio exniensis*. Pada waktu yang sama dihasilkan pula hibrid *Laelio cattleya* lain, yaitu hasil persilangan antara *Cattleya guttata laeopoldii* dan *Laelia crispa*. Selain itu ia juga menghasilkan hibrid *Laelio cattleya dominiana*, yaitu hasil dari persilangan antara *Cattleya dowiana* dan *Cattleya purpurata*.

Suatu persilangan akan berhasil apabila masing-masing spesies atau genera mempunyai hubungan genetik yang dekat. Sekarang ini, telah berhasil dilakukan persilangan antargenera pada anggrek sehingga telah dijual banyak hasil persilangan bigenerik (persilangan antara dua genera), trigenerik (persilangan antara tiga genera), quadrigenerik atau tetragenerik (persilangan antara empat genera), dan seterusnya.

Persilangan atau hibridisasi bertujuan untuk mengumpulkan dua sifat baik dari kedua tanaman yang berbeda, untuk memperoleh kombinasi warna, bentuk, ukuran, atau jumlah bunga yang diinginkan. Selain itu hibridisasi juga dikerjakan untuk menambah kuat pertumbuhan tanaman yang lemah atau membuat spesies yang jarang berbunga menjadi rajin berbunga. Tujuan ini dicapai dengan jalan menyilangkan tumbuh-tumbuhan tersebut dengan tumbuh-tumbuhan lain yang lebih kuat atau dengan spesies lain yang rajin berbunga. Hasil pembastaran disebut hibrid atau basteran. Supaya memudahkan untuk memperkirakan bahwa kita akan mendapatkan hibrid dengan sifat-sifat yang baik maka spesies yang dipakai sebagai bahan persilangan sebaiknya dipilih yang homozigotis, artinya yang bukan basteran. Spesies basteran sendiri disebut heterozigotis.

B. Faktor-Faktor yang Memengaruhi Persilangan

1. Pemilihan Induk yang Sehat

Untuk mendapatkan hasil persilangan yang bagus dan sesuai dengan keinginan maka faktor pemilihan induk yang sehat penting sekali. Pilihlah induk yang sehat, mempunyai keunggulan (misal: bunga besar dan bagus, tahan penyakit, dan lain-lain), dan unik. Beberapa jenis tanaman rentan terhadap serangan penyakit, beberapa jenis yang lain tahan terhadap serangan hama atau resisten terhadap penyakit. Untuk itu, pilih tanaman induk yang resisten dan sehat. Tanaman yang resisten terhadap penyakit sangat berguna bagi induk persilangan.

Sebagai contoh, Anggrek *Cattleya cyclops* mempunyai ukuran bunga sampai 20 cm, akan tetapi memiliki kelemahan, yaitu pada bunga kadang-kadang timbul tonjolan-tonjolan yang mengurangi keindahannya. Apabila anggrek tersebut akan dijadikan induk maka harus dikawinkan dengan *Cattleya* lain yang sehat. Diharapkan tonjolan-tonjolan ini dapat sembuh pada hibridnya.

2. Keadaan Bunga

Anggrek dinilai indah karena penampilan bunganya. Penilaian tersebut secara internasional sudah diakui. Oleh karena itu, penentuan/pemilihan induk harus berpedoman pada bunga juga. Keadaan bunga yang harus diperhitungkan adalah warna, besar/ukuran, bentuk, bau, dan jumlah bunga per tangkai.

a. Warna bunga

Warna bunga yang dinilai indah sangat tergantung pada selera masing-masing orang, tetapi secara umum warna yang lebih terang dianggap lebih bagus. Pilihan warna bunga cerah sebagai indukan sangat pas, kecuali apabila *breeder* (penyilang) menghendaki warna anggrek terpilih akan ditutup atau tidak dimunculkan pada hibridnya.

Bunga anggrek *Vanda* berwarna merah hampir tidak ada. Tingkatan warna yang menentukan urutan penilaian tinggi adalah ungu tua, merah, kuning kenari, biru, putih, dan merah muda. Jika nilai *Vanda* dilihat dari warnanya saja maka yang paling tinggi nilainya adalah warna ungu tua, dan biasanya lebih mahal. Makin ke kanan nilainya makin kurang.

Bunga anggrek *Cattleya* yang berwarna biru hampir tidak ada. Urutan penghargaan terhadap warna *Cattleya* adalah biru, ungu tua, kuning emas, merah, putih, dan merah muda. Nilai paling tinggi ada pada warna biru, sementara nilai terendah ada pada warna merah muda.

Warna anggrek *Dendrobium* lebih bervariasi. Akan tetapi jika didasarkan pada kesulitan dalam memunculkan warna pada hibridnya maka dapat diurutkan sebagai berikut: kuning, ungu, putih, dan merah muda. *Dendrobium* warna kuning biasanya sangat mahal, terlebih jika bunga itu tahan lama.

b. Ukuran Bunga

Bunga anggrek yang berukuran besar lebih disenangi orang dan berharga lebih mahal. Untuk mengukur diameter, bunga dibentangkan sedikit sehingga perhiasan bunga agak membuka. Lakukan pengukuran ini pada waktu bunga telah mekar maksimal.



Bunga Dendrobium warna kuning.



Bunga Cattleya berukuran besar.

c. Bentuk Bunga

Selera orang selalu berubah-ubah setiap saat. Pada masa lalu orang menyenangi bentuk anggrek dengan perhiasan bunga sempit atau tidak terlalu lebar. Sementara, bentuk bunga anggrek yang dianggap indah untuk saat ini dan yang sangat dihargai oleh para penggemar anggrek yaitu bentuk bulat (*round-shape*) atau yang saling menutupi (*overlapping*).

d. Bau Bunga

Biasanya bunga anggrek memang berbau, tetapi ada jenis-jenis anggrek yang mengeluarkan bau yang spesifik. Karena baunya yang sangat spesifik ini, di negara-negara Eropa bunga anggrek dipergunakan untuk membuat parfum. *Vanilla* atau panili adalah buah anggrek yang bernilai karena baunya.



Anggrek Dendrobium anosmum alba
berbau wangi.

e. Jumlah Bunga Per Tangkai atau Floriferousness

Anggrek dengan jumlah bunga per tangkai banyak akan terlihat lebih indah dibandingkan yang sedikit. Selain lebih menarik, harganya juga lebih mahal. Pemilihan indukan harus mempertimbangkan kerajinan atau



Anggrek
dengan floriferousness banyak.

mudah/tidaknya tanaman berbunga serta umur tanaman saat berbunga.

3. Hubungan Genetis Antara Kedua Tanaman Induk

Pemilihan indukan juga harus memperhatikan hubungan genetis antara tanaman induk, semakin dekat hubungan kekerabatannya akan semakin mudah disilangkan. Persilangan dua tanaman yang mempunyai genus sama akan lebih tinggi tingkat keberhasilannya. Misalnya persilangan antara *Phalaenopsis fontainblue* dan *Phalaenopsis schilleriana*.

Pada anggrek, tidak tertutup kemungkinan untuk menyilangkan genus yang berbeda. Saat ini telah tercipta hibrid-hibrid hasil persilangan genus yang berbeda. Misalnya: *Laelio cattleya* adalah hasil persilangan antara *Laelia* dan *Cattleya*, *Aranda* adalah hasil persilangan antara *Arachnis* dan *Vanda*, dan masih ada yang lainnya. Anggrek dari genus yang berbeda dapat disilangkan karena masih ada hubungan genetik yang dekat antara mereka. Persilangan semacam ini dinamakan persilangan antargenera.

Beberapa hibrid bigenerik yang telah berhasil disilangkan misalnya sebagai berikut.

- *Aeridachinis* ----- *Aerides* >< *Arachnis*
- *Aeridovanda* ----- *Aerides* >< *Vanda*
- *Aranthera* ----- *Arachnis* >< *Renanthera*
- *Aranda* ----- *Arachnis* >< *Vanda*
- *Brassocattleya* ----- *Brassavola* >< *Cattleya*
- *Diacattleya* ----- *Diacrium* >< *Cattleya*
- *Epidiacrium* ----- *Epidendrum* >< *Diacrium*
- *Epilaelio* ----- *Epidendrum* >< *Laelio*
- *Laeliocattleya* ----- *Laelia* >< *Cattleya*
- *Renantanda* ----- *Renanthera* >< *Vanda*

Beberapa contoh hibrid trigenerik adalah

- *Brassolaeliocattleya* ----- *Brassavola* >< *Laelia* >< *Cattleya*
- *Charleswortheara* ----- *Cochloda* >< *Miltonia* >< *Cattleya*
- *Dialaeliocattleya* ----- *Diacrium* >< *Laelia* >< *Cattleya*
- *Epicattleya* ----- *Epidendrum* >< *Cattleya* >< *Laelia*
- *Ridleyara* ----- *Vanda* >< *Arachnis* >< *Trichoglottis*
- *Rolfeara* ----- *Cattleya* >< *Brassavola* >< *Sophronitis*

- *Sandeara* ----- *Cochlioda* >< *Brassia* >< *Odontoglossum*
- *Tanakara* ----- *Aerides* >< *Vanda* >< *Phalaenopsis*
- *Vuylstekeara* ----- *Cocleoda* >< *Miltonia* >< *Odontoglossum*
- *Wilsonaria* ----- *Cochlioda* >< *Oncidium* >< *Odontoglossum*

Beberapa contoh hibrid tetrageneick atau quadrigenerik adalah

- *Burrageara* ----- *Cochlioda* >< *Miltonia* >< *Odontoglossum* >< *Oncidium*
- *Potinara* ----- *Brassavola* >< *Cattleya* >< *Laelia* >< *Sophronitis*



Cattleya hybrid putih kombinasi ungu.

Sesudah dihasilkan banyak hibrid antargenera, yaitu bigenerik, trigenerik, dan tetragenerik, orang berusaha untuk melakukan persilangan antargenera dengan perbedaan bentuk daun, bentuk bunga, dan bentuk batang. Ternyata dalam hal ini pun ada yang berhasil menyilangkan. Persilangan ini dilakukan oleh ROY K. FIELDS (SAID) di Florida. Ia menyilangkan antara *Cattleya bowringiana* dan *Dendrobium phalaenopsis* Dixon, yang ketulan berbunga pada waktu yang sama. *Cattleya bowringiana* dipakai sebagai parental betina atau induk betina.

Biji disebar pada 12 Mei 1949 dan berbunga untuk pertama kali pada tahun 1958. Namun, bunga yang dihasilkan ternyata tidak memuaskan, yakni berukuran mendekati *Dendrobium*, pollen juga seperti *Dendrobium*, hanya warna bunga lebih terang daripada warna kedua parentalnya.

Seorang pakar anggrek dari Yogyakarta, Muso Soeryowinoto menuliskan pengalamannya dalam proses persilangan dua jenis anggrek yang berlainan, yaitu antara *Arachnis hookeriana* (monopodial, terrestris, dengan 7-9 bunga/inflorescentia) dan *Cattleya mantinii* (sympodial, epifit, dengan 3-4 bunga). Persilangan dilakukan dengan *Arachnis* sebagai parental be-

tina dan *Cattleya* sebagai parental jantan. Keesokan harinya bunga yang dihibridisasikan menjadi kuning, layu, dan kemudian gugur. Persilangan kedua dilakukan lagi, hasilnya sama pula. Kemudian dilakukan penyerbukan yang ketiga kalinya. Percobaan ketiga ini dilakukan dengan membasahi tangkai bunga, terutama pada puncak petiole dan kemudian melumasinya dengan rizophon A (1% indol *acetic acid* dalam bentuk serbuk). Sesudah satu bulan tangkai bunga berkembang kuat dan menjadi hijau, tetapi setengah dari bagian atas ovarium menjadi kuning dan sesudah itu menjadi busuk.

Kemudian penyerbukan yang berikutnya dikerjakan lagi, pelumasan hormon rizophon A (1% indol *acetic acid*) dilakukan dari tangkai bunga atau pedunculus sampai ke dasar perianthium. Untuk mencegah tangkai bunga menjadi kuning, seluruh bunga disemprot dengan foliar fertilizer atau makanan daun, yang secara langsung pula memberi makanan pada ovarium.

Larutan foliar fertilizer terdiri atas:

- Ammonium nitrat: 0,05 gram
- Magnesium sulfat: 0,05 gram
- KH_2PO_4 : 0,05 gram
- Air: 1000 cc

Bunga disemprot selama dua minggu dengan interval tiga hari dan kemudian seminggu sekali. Buah dan biji berkembang dengan baik dan diperoleh hibrid *Arachnis-Cattleya* dengan pertumbuhan monopodial. Daun-daun memiliki ukuran di antara kedua parentalnya.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk memperoleh bunga yang agak besar dan warna yang bagus. Persilangan antara *Renanthera* yang memiliki bunga kecil berwarna merah dan jenis *Vanda* yang berbunga besar tetapi berwarna pucat memberikan hasil yang dikenal dengan nama *Emma storii*.

Untuk memperoleh bunga besar dan agak banyak jumlah, dilakukan persilangan antara anggrek asam atau *Aerides* yang berbunga banyak sekali tetapi kecil-kecil dan *Arachnis alba* yang memiliki jumlah bunga antara 7-9 tetapi berukuran agak besar. Persilangan ini menghasilkan *Apple bossom* yang berbunga banyak sekali, dengan ukuran bunga agak besar dan warna seperti *Aerides*.

Untuk memperoleh jenis anggrek yang sering berbunga tiap tahun dapat dilakukan persilangan, misalnya spesies anggrek yang berbunga pada bulan April dengan jenis anggrek yang biasa berbunga pada bulan September. Hasil persilangan ini diharapkan akan berbunga pada bulan April dan bulan September, bahkan kemungkinan akan berbunga setiap 2-3 bulan sekali. Salah satu kesulitan untuk melakukan hal ini yaitu pollinia harus disimpan dalam botol dan dimasukkan dalam refrigerator.

C. Teknik Persilangan

1. Pemilihan Bunga Indukan

Untuk parental jantan, pilih bunga dengan persyaratan berikut.

- a. Sehat (tidak cacat).
- b. Memiliki warna bunga yang paling bagus.
- c. Benang sari masih bagus. Apabila sudah berwarna kuning kecokelatan, tidak bagus lagi meskipun masih mungkin digunakan apabila tidak ada pilihan lainnya.
- d. Paling bagus dipilih bunga yang sudah mekar empat hari sampai yang sudah layu.

Untuk parental betina, pemilihan bunga betina didasarkan menurut pertimbangan berikut.

- a. Bunga sehat (tidak cacat).
- b. Warna bunga bagus dan kuat.
- c. Memiliki tangkai yang kuat.
- d. Paling bagus apabila bunga mekar umur empat hari.

2. Cara Persilangan

Penyerbukan adalah melekatnya serbuk sari dari tepung sari atau pollinia di dalam lubang putik. Prinsip penyerbukan anggrek amat sederhana, yaitu dengan jalan mengambil pollinia atau pollinaria dari jenis anggrek dimasukkan ke dalam stigma bunga jenis anggrek yang telah masak. Penyerbukan dinamakan persilangan, jika kedua bunga yang dikawinkan atau diserbukkan termasuk dua jenis tanaman yang berlainan.

Teknik penyerbukan pada anggrek lebih sederhana daripada tanaman berbunga lainnya, karena pollinia pada anggrek merupakan massa yang kompak. Pollinia anggrek mudah dipindahkan dengan memakai jarum pre-

parat atau ujung tusuk gigi yang dibuat agak runcing atau pinset. Bersihkan alat ini terlebih dahulu sebelum digunakan.

Karena ada dua jenis anggrek maka ada dua cara mengawinkan anggrek. Anggrek ada yang mempunyai lempeng perekat, atau dengan kata lain mempunyai pollinaria, dan ada yang memiliki pollinia.

- a. Anggrek yang mempunyai lempeng perekat atau *discus viscidis* atau yang mempunyai pollinaria misalnya jenis *Vanda* dan *Arachnis*. Teknik persilangan: sisipkan ujung jarum preparat atau tusuk gigi di bawah ujung operculum, kemudian tarik ke atas sehingga operculum lepas. Dengan menggunakan jarum preparat tersebut, desak pollinia hingga ke luar dari anthera sehingga terlepas dan menempel pada ujung jarum preparat. Dengan hati-hati, letakkan pollinaria pada lubang stigma yang telah siap menerima pollinaria.
- b. Anggrek yang tidak mempunyai lempeng perekat atau *discus viscidis* yaitu jenis *Dendrobium*, *Cattleya*, *Spathoglottis plicata*, dan lain-lain. Teknik penyerbukan: Gunakan ujung jarum preparat atau ujung tusuk gigi untuk mengangkat operculum sehingga operculum terlepas. Pegang sehelai kertas di bawah ujung columna untuk menangkap massa pollinia yang mungkin terjatuh. Kemudian celupkan ujung jarum preparat atau ujung tusuk gigi ke dalam perekat pada lubang stigma, supaya pollinia bisa melekat pada ujung jarum preparat tadi. Sentuhkan ujung jarum preparat yang telah berperekat tadi ke pollinia sehingga pollinia akan melekat pada ujung jarum preparat, kemudian masukkan ke dalam lubang stigma.



Ambil benang sari.



Benang sari.



Masukkan ke dalam putik.

Pada penyerbukan ini tidak perlu semua pollinia digunakan untuk sebuah bunga, sebagian saja sudah cukup. Bila pollinia bunga yang digunakan untuk menyerbuk terlalu besar, untuk menyesuaikan dengan lubang stigma dari bunga yang lebih kecil maka jumlah pollinia bisa dikurangi. Kadang-kadang terjadi percampuran dengan pollinia lain yang tidak kita inginkan karena adanya serangga yang membawa pollinia lain dan dijatuhkan ke stigma. Oleh karena itu, tutup bunga yang telah dikawinkan tadi, sebelum dan sesudah disilangkan, dengan kantong plastik sehingga serangga tak mungkin masuk.



Penyerbukan yang berhasil, terlihat bunga layu tetapi tangkai bunga tetap segar.



Buah mulai terbentuk.

D. Faktor-Faktor yang Memengaruhi Keberhasilan Penyerbukan

Berikut beberapa hal yang perlu diperhatikan pada saat melakukan persilangan angrek.

1. Tanaman induk betina yang tidak sehat atau kekurangan makanan dapat menyebabkan biji tak dapat hidup terus sampai tingkat pemasakan atau tak sanggup untuk berkecambah.
2. Penggunaan tanaman induk jantan yang kurang baik pertumbuhannya akan memengaruhi pertumbuhan pollinia dalam ovulum sehingga pollinia tidak berfungsi semestinya.
3. Pemakaian pollinia yang telah disimpan terlalu lama juga tidak baik.
4. Persilangan antargenera yang mempunyai perbedaan sifat yang jauh jarang berhasil. Sebaliknya, perkawinan antartanaman yang masih mempunyai hubungan genetik yang dekat biasanya berhasil.

5. Anggrek-anggrek yang berpollinia sebaiknya dikawinkan dengan yang berpollinia pula, sementara yang berpollinaria dengan yang berpollinaria.
6. Anggrek yang memiliki gymnostemium panjang sebaiknya digunakan sebagai bunga jantan, sedangkan yang pendek untuk bunga betina.
7. Pada waktu musim hujan, setelah dikawinkan selama ± 10 hari bunga sebaiknya ditutup kantong plastik.
8. Temperatur juga berpengaruh, temperatur yang terlalu tinggi atau terlalu rendah menyebabkan kegagalan penyerbukan.
9. Penyerbukan sebaiknya dikerjakan pada waktu siang hari bila cuaca agak kering.



Perbanyak Anggrek dengan Kultur Jaringan

A. Pengertian Kultur Jaringan

UNTUK memahami kultur jaringan, terlebih dulu kita harus memiliki pemahaman mengenai hal-hal berikut.

1. **Sel.** Sel dianggap sebagai kesatuan hidup terkecil dalam makhluk hidup atau suatu kesatuan biologis yang terkecil yang mempunyai kemampuan mengadakan segala aktivitas yang berhubungan dengan proses-proses hidup, misalnya seperti: metabolisme, pertumbuhan, perkembangan, perkembangbiakan, dan perangsangan. Namun, dengan berkembangnya pengetahuan baru sekarang ini, mulai disangsikan apakah unit hidup terkecil masih tetap sel saja. *Protoplast-culture* membuktikan bahwa sel tanpa dinding sel pun akhirnya dapat berkembang menjadi tanaman baru. Sel-sel dapat berupa sel hidup atau mati.
2. **Tissue atau jaringan.** Jaringan atau tissue adalah sekumpulan sel yang mempunyai bentuk dan fungsi yang sama. Sekelompok sel-sel tertentu yang mempunyai bentuk sama berfungsi memperbanyak diri secara terus-menerus dengan cara membelah diri. Sekumpulan sel tersebut dinamakan jaringan meristem, yang terutama bertanggung jawab atas pertumbuhan tanaman. Selain jaringan meristem

ada jaringan lain yang merupakan jaringan penguat, yaitu jaringan yang menyebabkan tanaman menjadi kuat: misalnya pada kelapa ada serabut buah dan tempurung. Ada juga jaringan pengangkutan yang mengangkut air serta makanan dan membagikannya ke seluruh bagian tanaman. Selain jaringan-jaringan yang telah disebutkan di atas, masih banyak jaringan-jaringan yang lain.

3. **Budaya jaringan atau *tissue culture*.** *Tissue culture* berasal dari kata *tissue* yang berarti jaringan dan *culture* yang berarti budaya atau pemeliharaan. Jadi, *tissue culture* berarti budaya jaringan yang dapat memelihara jaringan. Pada budaya jaringan, pemeliharaan jaringan adakalanya hanya dapat menghasilkan pertumbuhan pada jaringan. Misalnya, akar tanaman tomat sepanjang 1 cm ditumbuhkan pada media tidak tumbuh menjadi tanaman, hanya tumbuh memanjang, tetapi tetap berupa akar. *Tissue culture* mendasarkan suatu konsep dari SCHLEIDEN dan SCHWANN, yaitu ada atau tidaknya *totipotency* pada sel. Sel mempunyai *totipotency*, artinya dari mana pun sel itu diambil, asal masih muda dan hidup akan mampu tumbuh menjadi tanaman yang sempurna.

Dahulu para ahli menganggap bahwa *meristem culture* sama dengan *tissue culture*, tetapi akhir-akhir ini prinsip *tissue culture* dapat dibedakan dengan jelas. Pada *meristem culture*, prinsipnya menanam sebuah jaringan meristem, yang akan menghasilkan sebuah tanaman atau beberapa tanaman saja (tidak banyak jumlahnya). Sementara pada *tissue culture*, prinsipnya berbeda, yaitu menanam sebuah jaringan meristem, yang akan menghasilkan beratus-ratus atau beribu-ribu tanaman yang sempurna.

B. Prinsip Kultur Jaringan

Kultur jaringan sekarang sudah merupakan teknologi bagi beberapa jenis tanaman, khususnya tanaman anggrek. Tidak dapat disangkal lagi bahwa kultur jaringan mampu memperbanyak tanaman secara vegetatif dan besar-besaran. Banyak jenis hibrid tanaman anggrek sudah dapat diperbanyak dengan cara ini.

Pembuatan tanaman bebas virus telah berhasil dikerjakan pada anggrek *Cymbidium*. Tanaman yang terserang virus ternyata pada bagian tertentu tidak terserang, yaitu di bagian titik-titik tumbuh yang sedang aktif membelah dan memanjang. Kultur jaringan terhadap bagian-bagian

tanaman ini menghasilkan tanaman-tanaman yang bebas dari virus. Prinsip *tissue culture* adalah sebagai berikut.

1. Kultur jaringan didasarkan atas suatu konsep yang dikemukakan oleh SCHLEIDEN dan SCHWANN, yang dinamakan *totipotency sel*. Artinya: tiap-tiap sel, dari mana pun diambil, akan mampu untuk tumbuh menjadi tanaman yang sempurna apabila diletakkan dalam lingkungan yang sesuai.
2. Kultur jaringan adalah suatu perbanyakan vegetatif dengan mengambil suatu jaringan, lebih kurang 1-5 mm³, dan mengembangkannya hingga menjadi beribu-ribu, bahkan dapat menjadi beberapa juta tanaman.
3. Kultur jaringan dikerjakan menurut prinsip suci hama seperti dalam pemeliharaan mikroorganisme. Jadi, cara yang dipakai adalah teknik yang biasa digunakan dalam laboratorium mikrobiologi pada umumnya.
4. Hasil *tissue culture* yang dipakai dinamakan *mericlone*, yang berasal dari kata-kata *clone* atau yang dicapai dari budaya meristem. Kesuksesan kultur jaringan terletak dalam perbanyakan vegetatif secara besar-besaran terhadap tanaman unggul seperti yang dikehendaki.
5. Problema kultur jaringan ialah membuat regenerasi bagian tanaman yang sangat kecil. Regenerasi ialah memacu sel-sel dewasa untuk mendiferensikan diri, pertama-tama menjadi meristem-meristem baru dan berikutnya mampu menuju ke arah pembentukan organ-organ seperti akar, tunas, daun, dan lain-lain.
6. Pendekatan secara ilmiah ialah melalui penciptaan lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan jaringan tersebut menjadi tanaman, antara lain dengan penciptaan alas makanan yang mengandung unsur-unsur yang sesuai, hormon, pH, temperatur, serta cahaya yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangannya.

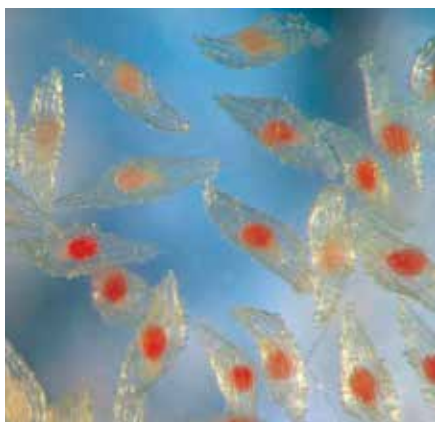
C. Persiapan Kultur Jaringan Anggrek

1. Persiapan Biji

Biji anggrek tidak sama dengan biji tanaman-tanaman berkeping satu atau tanaman berkeping dua. Biji anggrek tidak mempunyai lembaga atau tunas. Yang tampak pada biji anggrek adalah protocorm, yaitu sel pada anggrek dengan akar, tunas, dan batang tidak dapat dibedakan. Protocorm hanya merupakan jaringan, tetapi dapat tumbuh sebagai kecambah.

Sebelum ditaburkan, biji harus diperiksa terlebih dulu agar dapat diketahui baik atau tidaknya. Dari sekian ribu biji itu akan tampak biji yang kosong maupun biji yang isi.

- a. Biji yang kosong berwarna putih. Biji yang kosong ini berarti tak mempunyai protocorm; yang tampak hanya selubung biji atau testa.
- b. Biji yang isi tampak berwarna kuning, cokelat, atau warna lain. Biji *Dendrobium* yang baik biasanya berwarna kuning, biji *Vanda* yang baik biasanya berwarna cokelat, sedangkan biji *Cattleya* dan biji *Phalaenopsis* berwarna agak kekuningan. Biji yang berwarna inilah yang kita sebar. Pada biji yang isi, selain selubung biji (berwarna), terdapat protocorm di dalamnya.



Biji anggrek dilihat dengan mikroskop.

2. Persiapan Peralatan

Peralatan kultur jaringan dibedakan menjadi peralatan yang terbuat dari gelas dan peralatan yang terbuat dari bahan lain. Alat-alat yang terbuat dari gelas (*glass-ware*) misalnya botol-botol kultur, erlenmeyer, petridis, dan lain-lain. Botol yang akan dipakai untuk menyebarkan biji sebaiknya yang bermulut lebar dan tidak berwarna karena botol yang tidak berwarna meneruskan cahaya yang dibutuhkan. Selain itu,

botol yang tidak berwarna juga mempermudah pengamatan. Untuk menyebarkan biji dapat pula digunakan tabung reaksi yang bisa dibeli di apotek.

Sebelum dipakai, bersihkan botol-botol atau erlenmeyer tersebut dengan cara disikat sampai bersih. Gunakan sabun untuk membersihkan. Seandainya pada botol-botol tadi masih terdapat noda-noda yang sukar dihilangkan, gunakan asam pencuci atau jeruk nipis, belimbing, atau asam. Setelah bersih betul, keringkan semua botol dan erlenmeyer. Kemudian lakukan sterilisasi dengan menggunakan udara panas bertekanan. Sterilisasi dengan cara ini dapat dilakukan dengan memakai alat yang dinamakan autoklaf.

Alat-alat dari bahan lain yang akan dipakai meliputi

- a. spatel,

- b. ose atau kawat platina yang ujungnya membengkok,
- c. lampu spiritus,
- d. alkohol 95%,
- e. formalin 5%,
- f. pipet,
- g. kaporit,
- h. air suling (aquades), dan
- i. *laminair-air-flow* (LAF) atau *enkas* (lemari kaca).

Sebelum dipakai, bersihkan semua peralatan terlebih dulu sampai bersih. Sterilkan alat-alat seperti spatel, ose, pipet, dan aquadest dengan menggunakan autoklaf atau dandang.

Sebelum digunakan, bersihkan LAF atau enkas baik di bagian dalam maupun bagian luar, karena mungkin terdapat banyak debu, bakteri, atau jamur yang menempel. Membersihkan LAF bisa dilakukan dengan menggunakan larutan alkohol 70%, terutama pada bagian dinding sebelah dalam. Caranya, isi sprayer dengan larutan alkohol 70%, lalu semprotkan ke seluruh bagian dinding LAF atau enkas.



*Peralatan
untuk kultur jaringan anggrek.*

Selain dinding, mungkin udara di dalam enkas juga mengandung bakteri atau jamur sehingga juga perlu disterilkan. Cara sterilisasi udara di dalam enkas yaitu dengan menggunakan lampu ultraviolet (UV) yang dinyalakan selama 30 menit sebelum penanaman dilakukan. Apabila tidak ada fasilitas lampu ultraviolet maka bisa diganti tablet formalin atau formalin cair yang diletakkan di dalam cawan porselin. Bila formalin menguap, udara dalam enkas akan disterilkan.

D. Media Tanam

Media tanam kultur jaringan yaitu senyawa-senyawa anorganik maupun senyawa-senyawa organik yang dipergunakan untuk pertumbuhan tanaman dengan syarat-syarat tertentu. Media tanam ini harus mengan-

dung unsur-unsur makro-mikro, suplemen, zat-zat tumbuh, dan *chelating agents*.

1. Unsur-Unsur Makro-Mikro

Unsur-unsur makro-mikro dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhannya di alam. Komposisi unsur-unsur makro-mikro inilah yang ditiru dalam pembuatan media kultur jaringan. Penggunaan unsur-unsur makro banyak variasinya, tetapi dalam kebanyakan hal, untuk menyusun C, H, O dipergunakan gula sukrosa.



Bahan media kultur jaringan.

MURASHIGE dan SKOOG menonjol dengan menggunakan campuran nitrat dan amonium, sedangkan peneliti lain mempergunakan nitrat atau amonium saja. Kalium biasanya juga digunakan dalam jumlah yang banyak. Unsur-unsur mikro yang sering dipakai oleh beberapa peneliti yaitu Mn dalam bentuk $MnSO_4 \cdot 4H_2O$; I dalam bentuk KI; Zn dalam bentuk $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$; Cu dalam bentuk $CuSO_4 \cdot 5H_2O$; dan B dalam bentuk H_3BO_3 .

Untuk mendapatkan gambaran pemakaian unsur-unsur makro-mikro, berikut disajikan beberapa contoh media tanam kultur jaringan yang umum digunakan dalam kultur angrek.

Unsur Makro-Mikro pada Beberapa Media (Menurut Street)

Unsur makro	Knudson C	Nitsch & Nitsch (1956)	White (1963)	Vacin & Went	Murashige & Skoog (1962)	NP
KCl		1500	65		–	
NaN_3		–	–		–	
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$		250	720		370	
$NaH_2PO_4 \cdot H_2O$		250	16.5		–	
$CaCl_2 \cdot 2H_2O$		–	–		440	
KNO_3		2000	80		1900	
$CaCl_2$		25	–		–	

Na_2SO_4		–	200		–	
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$		–	–		–	
NH_4NO_3		–	–		1650	
KH_2PO_4		–	–		170	
MgSO_4		–	–		–	
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$		–	300		–	

Unsur mikro	Knudson C	Nitsch & Nitsch (1956)	White (1963)	Vacin & Went	Murashige & Skoog (1962)	NP
NiSO_4		–	–		–	
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$		–	–		27.8	
$\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$		3	7		22.3	
KJ		–	–		–	
$\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$		–	–		–	
$\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$		–	–		0.025	
$\text{Ti}(\text{SO}_4)_3$		–	–		–	
$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$		0.5	3		8.6	
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$		0.025	–		0.025	
BeSO_4		–	–		–	
H_3BO_3		0.5	1.5		6.2	
$\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$		–	–		–	
H_2SO_4		–	–		–	
$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$		0.025	–		0.025	
AlCl_3		–	–		–	
$\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$		–	2.5		–	
Ferric tartrat		–	–		–	

2. Suplemen-Suplemen

Pada kultur jaringan atau *tissue culture* kadang-kadang dibutuhkan zat-zat spesifik untuk memungkinkan jaringan tersebut dapat tumbuh seperti yang dikehendaki. Dalam hal ini media atau alas makanan diberi tambahan persenyawaan-persenyawaan, misalnya asam amino, glisin 3 mg/liter, sistein 0,1-10 mg/liter, dan sebagainya. Vitamin B₁ atau thiamin, vitamin B₆ atau piridoksin lebih kurang 0,1 mg/liter, juga asam nikotinat 0,5 mg/liter.

Penelitian terakhir di laboratorium kultur jaringan UPN Yogyakarta menggunakan zat tambahan berupa air kelapa 150 ml/liter, minyak ikan 2 ml/liter, dan vitamin B₁ 5 mg/liter.

3. Zat-Zat Tumbuh

Pada kultur jaringan atau *tissue culture* kerap kali diambil bagian jaringan pada meristem yang sangat muda dan sedang tumbuh aktif. Jaringan ini kadang-kadang sudah mengandung cukup hormon yang endogen sehingga tidak perlu tambahan zat tumbuh untuk *tissue culture*.

Untuk jaringan yang masih perlu dipacu dengan zat hormon, kerap kali pada media tanam ditambah ekstrak zat-zat organik yang berperan sebagai zat tumbuh. Misalnya: 0,5% *yeast-extract* atau 5-10% *tomato juice*, air kelapa 15% yang mempunyai efek yang sangat baik, ekstrak taoge 200 g/liter, atau kecambah jagung.

Hormon yang kerap kali dipakai adalah auksin atau yang disebut dengan istilah *related growth substance*, yaitu IAA 10^{-5} - 10^{-10} M, NAA 10^{-6} M, atau 2,4 *dichlorophenoxyacetic acid* (2,4 D) 10^{-5} - 10^{-7} M dengan optimum 10^{-6} M. Jaringan yang gagal dipacu dengan kelompok auksin kadang-kadang masih dapat dipacu dengan kelompok sitokinin, yaitu zat tumbuh yang didapatkan dari ekstrak tanaman hijau. Dalam hal ini zat kinetin sintesis biasa dipakai.

4. Chelating Agent

Jaringan yang ditumbuhkan pada media kultur jaringan banyak yang tumbuh pada pH atau derajat keasaman antara 4,8-5,6. Pada waktu media dibuat tentu saja pH dapat diukur dan disesuaikan dengan mudah. pH media ini perlu dipertahankan selama dipergunakan untuk menumbuhkan jaringan. Tergantung cara menyimpan, iklim, temperatur, dan kelembapan ruang, pH dapat berubah dengan cepat atau lambat. Penyanggaan pH atau *buffering* sangat diperlukan sehingga pH dapat dipertahankan selama mungkin.

Kisaran pH di atas juga penting jika dalam media atau alas makanan juga terdapat besi yang berbentuk ferri. Dengan kondisi pH seperti yang tersebut di atas, ferri dapat diasimilasi dengan baik dan jaringan tumbuh dengan baik pula.

Adanya perubahan pH, misalnya kenaikan pH, menyebabkan ferri mengendap dan sulit untuk diserap serta diasimilasi. Oleh karena itulah *chelating agents* menjadi sangat penting dan sangat perlu. *Chelating agents* dan senyawa untuk menyediakan unsur besi dapat berupa ferri tartrat atau ferri natrium-ethylen-diamin-tetra-acetic acid (Fe Na EDTA). Penggunaan

senyawa ini dapat memastikan bahwa besi akan berada pada kisaran pH yang lebih luas dalam waktu agak lama.

5. Pembuatan Media Vacin and Went

Media Vacin and Went (VW) adalah media yang umum digunakan untuk kultur jaringan anggrek. Di laboratorium kultur jaringan UPN Yogyakarta, media Vacin and Went yang digunakan adalah media VW yang telah dimodifikasi. Di bawah ini tertera resep Vacin and Went yang telah dimodifikasi tersebut.

<i>Tricalcium-phosphat</i>	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	0,20 gram
Potassium nitrat	KNO_3	0,525 gram
<i>Mono-potassium-phosphat</i>	KH_2PO_4	0,25 gram
Magnesium-sulfat	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,25 gram
Ammonium-sulfat	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	0,50 gram
Ferri-tartrat	(Amend Drug Chemical Co, N.Y.)	0,028 gram
Mangan-sulfat	$\text{MnSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,0075 gram
<i>Sacharose</i>	gula	20,0 gram
Agar	—	8,0 gram
Air	—	850 cc
Air kelapa	—	150 cc

Langkah-langkah pembuatan media VW agar menjadi media yang baik dan dapat menumbuhkan jaringan dengan subur adalah sebagai berikut.

- Persiapan ferri tartrat. Ferri tartrat diperlukan sebagai bahan campuran buffer, untuk pH 4,8-5,0. Buffer ini penting, apalagi ada ferri dalam media tanam. Ferri tartrat dapat larut dalam kondisi kisaran pH tersebut dan dapat diambil tanaman dengan baik. Dengan demikian tanaman dapat tumbuh subur. Apabila pH berubah menjadi lebih tinggi, ferri akan mengendap. Akibatnya, tanaman tidak dapat menyerap ferri sehingga pertumbuhan jaringan atau tanaman terhambat. Ferri tartrat dapat dipersiapkan sendiri, yaitu dengan memanaskan 0,028 gram ferri tartrat dalam 250 cc aquadest, kemudian dipanasi atau dimasukkan dalam oven. Pemanasan dilakukan agak lama sampai semua kristal larut dan warnanya menjadi kuning tua kehijauan.
- Persiapan kalsium fosfat, yakni larutan 0,20 gram kalsium fosfat; $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Kalsium fosfat bersifat sukar larut dalam air. Untuk melarutkannya, masukkan kalsium fosfat ke dalam beberapa mililiter HCl-

In dan panaskan sampai semua larut. Lakukan pemanasan ini cukup lama sampai tidak ada lagi kristal yang masih terlihat. Jika kalsium fosfat tidak larut, berarti media tanam kurang baik karena bagian fosfat tidak larut dan tidak mudah diserap jaringan.

- c. Persiapan garam-garam lain dikerjakan sebagai berikut. Mula-mula, ambil

Air	850 cc
KNO_3	0,525 gram
KH_2PO_4	0,25 gram
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,25 gram
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	0,50 gram
$\text{MnSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,0075 gram

Larutkan semuanya menurut urutan daftar tersebut.

- d. Tambahkan larutan ferri tartrat ke dalam larutan yang berisi garam-garam pada poin c.
- e. Setelah itu tambahkan larutan kalsium fosfat.
- f. Tambahkan 150 cc air kelapa. Sebelumnya, siapkan air kelapa terlebih dahulu dengan cara berikut. Pertama-tama, pilih buah kelapa yang baik, yakni kelapa yang airnya manis sekali. Pilihlah kelapa yang dagingnya masih lunak, masih mudah disendok, tetapi sudah berwarna putih santan. Ambil air kelapanya, lalu saring dua kali dengan kertas saring. Kemudian ambil 150 cc dan tambahkan pada campuran larutan no. 5. Masukkan air kelapa ke dalam botol-botol plastik dan bekukan dalam *freezer*. Biarkan tetap di dalam freezer. Dengan demikian, setiap kali membutuhkan, air kelapa selalu tersedia. Efeknya terhadap pertumbuhan tanaman juga lebih baik.
- g. Kemudian tambahkan *sacharose* 20,0 gram.
- h. Tambahkan air pada campuran larutan di atas sampai menjadi 1.000 cc; tambahkan sampai batas atau tanda garis pada labu takar atau gelas ukur.
- i. Setelah itu atur pH media menjadi 4,8-5,5, cek dengan menggunakan pH meter atau pH stick. Berbagai jenis anggrek membutuhkan pH 5,2, kecuali jenis *Phalaenopsis* atau anggrek bulan membutuhkan pH $\pm 5,5$. Apabila didapatkan pH yang lebih besar dari 5,2, turunkan dengan penambahan asam sehingga didapatkan pH sekitar 5,2. Zat yang dapat menurunkan pH yaitu HCl 0,1 N. Jika pH lebih rendah dari 5,2 maka perlu dinaikkan dengan NaOH 0,1 N atau KOH 0,1 N.

- j. Tambahkan agar-agar 8 gram per liter atau menurut selera kepadatan yang dikehendaki untuk media padat atau media tanpa agar untuk media cair.
- k. Panaskan campuran larutan di atas, pelan-pelan sampai semua agar larut.
- l. Masukkan media ke dalam botol-botol, kira-kira 30-40 cc setiap botol.
- m. Sterilkan media tersebut. Setelah disterilkan media dapat dipakai untuk menanam jaringan atau menabur biji-biji anggrek.

6. Pembuatan Media Lainnya

Pengalaman beberapa *growers* yang menggunakan media pisang sebagai tambahan pada media KNUDSON atau media VW telah diketahui. Di Hawaii bahan pisang yang dipergunakan adalah *green banana*, yang di Indonesia lebih dikenal dengan nama pisang ambon. Indonesia mempunyai bermacam-macam pisang, oleh karena itu perlu ada penelitian khusus untuk menentukan jenis pisang yang sebenarnya paling cocok untuk menanam jaringan atau *tissue culture* dan untuk menabur biji.

- a. Pemakaian pisang ambon masak untuk media. Cara umum yang dipakai yaitu sebagai berikut. Lumatkan 150-200 gram pisang ambon yang telah masak dengan menggunakan blender, lalu masukkan ke dalam media VW.
- b. Pemakaian pisang ambon masak yang diiris-iris. Media ini dikenalkan oleh JAMADA. Iris-iris pisang ambon yang telah masak setebal lebih kurang 3 mm sehingga berbentuk seperti uang logam, lalu letakkan pada dasar media. Jika wadah media tersebut berupa erlenmeyer dengan volume 250 cc, beri 3-5 potong pisang ambon. Pada waktu seedling muncul akar-akarnya, akar-akar yang panjang itu menancap masuk dalam irisan-irisan pisang ambon sehingga seolah-olah tanaman anggrek sungguh-sungguh lebih menyukai pisang ambon daripada mediana sendiri.
- c. Pemakaian pisang ambon mentah untuk media. SAGAWA di laboratorium Department of Horticulture, University of Hawaii mempergunakan pisang ambon yang masih mentah yang diblender. Hal ini menyebabkan media menjadi berwarna kehitam-hitaman seperti warna getah pisang. Menurut SAGAWA, buah pisang ambon yang mentah ini lebih baik daripada yang telah masak.

E. Sterilisasi

1. Sterilisasi Alat dan Media Tanam

Sterilisasi atau menyucihamakan berbagai barang dan tempat wajib dilakukan dalam kultur jaringan. Alat dan media tanam biasanya disterilkan dengan pemanasan dan tekanan menggunakan autoklaf. Kematian kuman disebabkan oleh pemanasan dan juga oleh tekanan, jika menggunakan uap air panas. Uap air memberikan panas kepada benda-benda atau bahan-bahan yang disterilkan. Kematian kuman oleh uap air ini dapat terjadi karena uap air memasuki kuman-kuman itu.

Pada autoklaf, temperatur dan tekanan dapat diatur seperti yang dikehendaki sehingga sterilisasi benda-benda atau bahan-bahan yang tahan panas dapat dilakukan dengan temperatur yang cukup tinggi yang mampu membunuh spora. Sterilisasi dengan autoklaf dilakukan selama 25-30 menit. Pengukuran waktu dimulai saat temperatur yang dikehendaki dicapai.

Pengaturan panas, tekanan, dan lama sterilisasi tergantung pada macam benda atau bahan yang disterilkan, besarnya temperatur yang dipakai, dan banyaknya bahan yang disterilkan. Bahan yang disterilkan dikategorikan banyak jika berkisar antara 2,5-10 liter dan dikategorikan tidak banyak jika berkisar antara 20-100 cc tiap botolnya. Jika isi botol atau erlenmeyer yang akan disterilkan banyak, untuk memastikan panas sudah masuk ke semua bagian dalam botol atau erlenmeyer yang disterilkan maka waktu yang diperlukan bisa lebih lama dari 20 menit, tetapi maksimal selama 30 menit.

Untuk sterilisasi alat-alat (*glass-ware* dan *disecting-set*) dan media tanam digunakan autoklaf yang dipanaskan sampai 110°C selama 20 menit (alat) dan 30 menit (media). Setelah pemanasan selesai, angkat botol-botol tersebut dan letakkan di tempat yang bersih. Letakkan botol dalam posisi miring sehingga ketinggian media tanam $\frac{1}{2}$ - $\frac{2}{3}$ tinggi botol, diukur dari alas sampai leher botol. Setelah sterilisasi, tunggu 5-7 hari sebelum botol dipakai untuk menyebarkan biji. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah sterilisasi itu sudah sempurna atau belum. Jika sterilisasi kurang sempurna, dalam waktu seminggu itu akan terjadi infeksi sehingga media tanam terkontaminasi dan tidak dapat dipakai untuk menyebarkan biji.

2. Sterilisasi Buah Anggrek

Sterilisasi buah anggrek biasanya dilakukan secara fisik dengan pembakaran. Jepit buah anggrek yang sudah masak dengan menggunakan pinset, celupkan ke dalam larutan spiritus, kemudian bakar. Biarkan sampai api padam. Ulangi langkah tersebut sampai tiga kali. Selanjutnya, buah anggrek diletakkan di atas *petridish* di dalam LAF (enkas) dan siap untuk ditabur ke dalam botol-botol.

Terkadang buah anggrek yang dijumpai di lapangan sudah terlanjur pecah. Sayang sekali jika ternyata anggrek tersebut merupakan anggrek langka. Untuk itu, masih ada cara agar biji-biji anggrek tersebut tetap dapat ditanam. Buatlah larutan 10 gram kaporit dalam 100 cc air dan saring dengan kertas filter. Masukkan biji-biji yang akan disebar ke dalam botol injeksi yang telah disterilkan, lalu tuangkan larutan kaporit ke dalamnya. Gojog botol kira-kira 10 menit. Setelah digojog selama tujuh menit biji-biji yang mula-mula berwarna kuning atau coklat berubah menjadi kehijau-hijauan. Setelah 10 menit, buang air kaporit dan ganti dengan aquades steril. Gojog lagi sebentar dan buang airnya. Lakukan penggantian air ini 2-3 kali.

Lakukan seluruh langkah kerja di atas di dalam LAF (ent-kas). Ketika dicuci, karena ringan biji-biji anggrek kadang-kadang akan kelihatan mengapung di atas, tetapi kadang-kadang mengendap di bawah. Biji-biji yang ringan ini juga menyebabkan kadang kala ada kesulitan saat menuang air kaporit atau aquades. Jika mengapung, mungkin biji akan ikut hanyut jika air dituang dengan cara biasa. Oleh karena itu, saat menuang, balikkan botol dan buka sedikit tutupnya. Dengan cara ini air akan keluar perlahan-lahan sehingga biji menempel pada dinding botol. Jika biji mengendap di bawah, air bisa dituang biasa dengan perlahan-lahan sehingga biji tidak ikut tertuang.

F. Penanaman ke dalam Botol Kultur

1. Cara Menyebar Biji Menggunakan Ose

Cara menyebar biji anggrek menggunakan ose adalah sebagai berikut.

- a. Masukkan botol-botol kultur ke dalam LAF (enkas).
- b. Sebelum tutup botol dibuka, panaskan leher botol terlebih dahulu di atas lampu spiritus (diflambir).

- c. Pegang botol dengan tangan kiri, lalu buka tutupnya, jepit dengan jari kelingking atau jari manis dan telapak tangan di sebelah pangkal ibu jari tangan kanan.
- d. Sterilkan ose yang akan dipakai: pegang ose dengan ibu jari dan jari telunjuk, panaskan di atas lampu spiritus sampai merah, lalu celupkan dalam spiritus 95%, lalu bakar lagi sepiantas.
- e. Ambil biji-biji anggrek yang telah steril dengan menggunakan ose.
- f. Isikan ke dalam botol yang telah dibuka tutupnya tadi, kemudian ratakan ke seluruh permukaan media tanam.
- g. Sebelum botol ditutup, panaskan lagi leher botol di atas lampu spiritus, setelah itu barulah botol ditutup rapat.

2. Cara Menyebar Biji dengan Menggunakan Pipet

Cara menyebar biji dengan menggunakan pipet pada prinsipnya sama dengan cara menyebar biji menggunakan ose. Perbedaannya hanya dalam hal penggunaan pipet untuk mengambil biji.

- a. Buka tutup botol yang telah siap untuk disebari biji.
- b. Dengan menggunakan pipet, ambil biji yang telah steril dan telah ditambah aquades yang steril.
- c. Semprotkan ke dalam botol yang berisi media tanam, lalu tutup botol rapat-rapat. Catatan: sebelum dan sesudah botol dibuka dan ditutup, selalu panaskan atau flambir terlebih dahulu di atas lampu spiritus. Kerjakan semuanya ini di dalam LAF (enkas), juga tangan harus bersih betul-betul.

3. Cara Menyebar Biji Menggunakan Pinset

Cara ini lebih sering digunakan karena cara sterilisasinya tidak terlalu repot.

- a. Letakkan buah anggrek, yang telah disterilasi secara fisis dengan dibakar langsung, di atas petridish dalam LAF (enkas).
- b. Belah melintang menggunakan pisau (*blade*) yang telah disterilkan dengan alkohol 70% dan dibakar. Akan terlihat biji-biji anggrek yang berwarna kekuningan dalam jumlah yang sangat banyak.
- c. Ambil biji-biji anggrek sedikit demi sedikit dengan menggunakan pinset yang telah disterilkan.
- d. Sebar merata di dalam botol berisi media tanam. Jika biji melekat di ujung pinset, lepaskan dengan cara mengetuk-ketukkannya ke atas

botol, tetapi jangan sampai mengenai media tanam. Jika media terkena ujung pinset dan rusak, akan memicu munculnya bakteri/jamur penyebab kontaminasi.

G. Kultur Meristem Anggrek

Bahan yang dipakai untuk kultur meristem tidak boleh sembarangan, tetapi harus dipilih jaringan yang diperkirakan dapat tumbuh dan berkembang menjadi tanaman. Meristem yang biasa dipilih adalah yang memenuhi syarat sebagai berikut.

1. Jaringan yang sedang aktif pertumbuhannya. Diharapkan pada bahan ini masih mengandung zat tumbuh yang memengaruhi pertumbuhan sel, dan dengan sendirinya memengaruhi pertumbuhannya.
2. Bahan yang diambil perlu dijaga sterilitasnya. Keberhasilan kultur jaringan terutama terletak pada keberhasilan menjaga sterilitas. Jadi, bahan-bahan yang diambil seperti tunas, keiki, inflorescence, dan sebagainya sedapat mungkin diambil saat masih dalam keadaan terlindung atau tertutup rapat oleh sisik-sisik, daun-daun pelindung, bractea, dan sebagainya.
3. Bahan terbaik adalah bahan yang diambil semuda mungkin. Sebagai pedoman yang mudah, jika ditusuk pisau, bahan terasa lunak sekali dan jika diiris akan bersuara "cres-cres", bukan "krek-krek".

Eksplan adalah bagian bahan tanaman, berukuran sekecil mungkin, untuk diperbanyak dengan sistem kultur jaringan. Berikut beberapa cara pengambilan eksplan sekaligus cara sterilisasinya.

1. Eksplan diambil dari tunas *Dendrobium*.
Ambil tunas tanaman *Dendrobium* yang masih lunak, tinggi sekitar 4-10 cm. Cuci menggunakan detergen hingga bersih, kemudian masukkan ke dalam botol erlenmeyer. Lakukan sterilisasi menggunakan clorox 10% dan satu tetes tween 20, kemudian gojog selama 10 menit. Apabila eksplan sangat kotor, lakukan sterilisasi menggunakan 0,1% sublimat ($HgCl_2$) ditambah dengan 0,0001% tween 20.

Selanjutnya, masukkan tunas *Dendrobium* tersebut ke dalam LAF (enkas) dan letakkan di atas *petridish*, *petri schaal*, atau piring petri yang sudah steril. Hilangkan sarung-sarung daun dan sisik-sisik yang menutupi sehingga tunas-tunasnya kelihatan.

Mulailah mengerjakan pengambilan eksplan, ambil bagian paling ujung yang dinamakan meristem apikal, tunas-tunas ketiak, dan *axillary buds* masing-masing sebesar $\pm 1-5 \text{ mm}^3$. Sterilkan eksplan untuk kedua kalinya dengan clorox 5% dan satu tetes tween 20, lalu gojog selama 5 menit. Bilas menggunakan aquades steril sambil digojog sebentar.

Eksplan telah siap untuk ditanam. Ambil dengan menggunakan pinset yang telah steril, lalu letakkan di dalam botol kultur.

2. Eksplan diambil dari tunas *Cattleya*.
Pada prinsipnya pengambilan tunas dari *Cattleya* beserta sterilisasinya sama dengan cara di atas. Tunas yang dipakai sebagai bahan untuk kultur jaringan adalah tunas baru yang sedang aktif mengadakan pembelahan. LINDEMANN menggunakan alkohol 95% untuk sterilisasi *Cattleya* pada permukaan dan untuk eksplannya sendiri menggunakan 0,4-0,5% kaporit selama 20-30 menit.
3. Eksplan diambil dari tunas *Cymbidium*.
Pengambilan tunas *Cymbidium* dikerjakan seperti pengambilan tunas *Dendrobium* atau *Cattleya*. Hanya, dalam tiap pengambilan mata tunas-tunas muda diiris melintang sehingga didapat bagian-bagian tunas yang silindris, masing-masing dengan mata. Pada bagian paling ujung terdapat meristem apikal, yang merupakan eksplan yang sangat baik. Sterilisasi dikerjakan dengan cara yang sama. Hanya, jika bahan tunas dianggap terlalu kotor, dapat direndam terlebih dulu dalam alkohol murni sekitar 5 menit, kemudian baru dilakukan sterilisasi pertama, sterilisasi kedua, dan pencucian dengan aquades steril.
4. Pengambilan eksplan dari keiki *Dendrobium*.
Keiki adalah tunas tanaman anggrek yang keluar pada bagian atas bulb atau pseudo-bulb. Bentuk keiki memanjang seperti batang tebu. Setelah keiki diambil, perlakuan sterilisasi dan pengambilan eksplan dikerjakan persis sama dengan pengambilan eksplan pada tunas *Dendrobium*.
5. Pengambilan eksplan pada meristem apikal *Vanda*.
Ambil tunas tanaman *Vanda* sepanjang sejengkal, hilangkan semua helaian daun sampai di dekat batang. Lakukan sterilisasi pertama menggunakan clorox 10% dan satu tetes tween 20. Kemudian, buka sarung-sarung daun tunas yang masih muda. Setelah eksplan diambil, lakukan sterilisasi kedua dengan clorox 5%, satu tetes tween 20, dan gojog selama 5 menit. Selanjutnya, cuci eksplan dengan aquades steril.

6. Eksplan diambil dari tunas mata *Cattleya*. Saat terbaik untuk mengambil mata tunas *Cattleya* adalah saat mata tunas mulai tumbuh. Ini berarti bahwa mata mulai membengkak. Untuk keperluan kultur jaringan, potong *bulb Cattleya* dengan tunas mata yang mulai membengkak beserta matanya. Bagian atas *bulb* boleh dipotong dan dibuang. Bagian *bulb* yang ada matanya inilah yang akan dimanfaatkan sebagai bahan eksplan.

Selanjutnya, lakukan sterilisasi pertama menggunakan clorox 10% dan satu tetes tween 20. Setelah sterilisasi pertama, iris tunas mata dengan bentuk persegi empat, menggunakan pisau atau *scalpel* yang tajam dan steril. Iris bagian persegi empat yang telah disterilkan tersebut dan buka lapisan penutupnya sehingga terlihat tunas yang sesungguhnya, membulat, lunak. Bagian inilah yang digunakan sebagai eksplan untuk ditanam.

7. Tunas mata ketiak atau *axillary buds* pada *Vanda*. Tidak hanya tunas mata dari *Cattleya* saja yang dapat diambil untuk eksplan, tunas mata *Vanda* juga dapat dipakai untuk eksplan. Mata tunas terletak pada batang *Vanda* yang masih muda dan terlihat membengkak. Langkah selanjutnya sama dengan perlakuan pada mata tunas *Cattleya*.

8. Bahan eksplan yang diambil dari *bulb*. Pada *Orchis maculata* terdapat umbi yang disebut *bulbus*. Bagian-bagian umbi yang diiris-iris dapat ditumbuhkan dalam media. Dengan cepat irisan-irisan akan mengeluarkan tunas. Tunas inilah yang selanjutnya disterilisasi bertingkat dua kali dan siap dijadikan eksplan.

9. Bahan eksplan yang diambil dari daun. Kebanyakan daun yang dipakai untuk eksplan diambil dari *seedlings*. Langkah ini lebih praktis karena persoalan sterilisasi sudah hampir tidak ada lagi. Setelah ditanam pada media Vacin and Went padat, daun *Vanda Bill Sutton* >> *Phalaenopsis* yang berukuran panjang ± 10 mm dan lebar ± 3 mm pada pangkalnya akan ditumbuhi tanaman-tanaman baru.

Daun yang diambil dari lapangan juga masih bisa dimanfaatkan sebagai eksplan, dengan syarat diambil dari daun pucuk yang masih sangat muda. Ujung daun dipakai untuk eksplan. Sterilisasi dilakukan bertingkat dua kali, sama seperti sterilisasi pada eksplan lainnya.

10. Inflorescentia sebagai bahan eksplan.

Potong inflorescentia atau perhiasan bunga yang masih sangat muda sekali, kemudian perlakukan dengan sterilisasi pertama menggunakan clorox 10% dan satu tetes tween. Hilangkan bunga-bunganya yang masih muda dan berdesak-desakan dari daun-daun pelindungnya atau bracteola. Setelah sterilisasi yang kedua dan dicuci dengan aquades steril, masukkan dalam media Vacin and Went. Intuwong berhasil mengulurkan inflorescentia bermacam-macam tanaman anggrek, antara lain:

Ascocenda meda Arnold >< *Rhynchostylis coelestis*

Neofinetia falcata >< *Neofinetia ampullaceum*

Neofinetia falcata >< *Neofinetia ampullaceum*

11. Eksplan yang berasal dari ujung akar.

Tanaka berhasil membuat *protocorm-like-bodies* (plb) dari *plantlet* ujung akar. *Plantlet* adalah tanaman-tanaman kecil yang berasal dari protocorm. Tanaka menggunakan media Murashige dan Skoog yang dimodifikasi dengan mengubah unsur-unsur makro dan mikro menjadi setengahnya dan menghilangkan sama sekali hormon auksin dan sitokinin. Untuk eksplan dipilih ujung akar *Phalaenopsis* yang masih berupa *seedlings* dalam botol. Ujung-ujung akar dipotong dengan pisau steril sepanjang 3 mm. Budi daya jaringan dilakukan dalam media padat di dalam tabung reaksi, yang besarnya 18×180 mm. Temperatur pada inkubator 25°C dan penyinaran lampu dilakukan 16 jam dengan lampu neon putih. Akhirnya, dari percobaan ini dapat dihasilkan plb dan *plantlet*.

12. Protocorm sebagai eksplan.

Pada penyebaran biji kerap kali terjadi bahwa di antara biji, yang melembung hijau dan mulai bertunas daun, tumbuh *protocorm-like-bodies* (plb) yang berupa tumpukan-tumpukan bola-bola putih. Inilah yang disebut plb, yang akan sangat baik perkembangbiakannya apabila dipindahkan ke dalam media cair dan diletakkan di atas *shaker* (penggojog). Plb dapat setiap hari diambil dan dipindah ke media padat sehingga akan didapat tanaman dalam jumlah banyak.

H. Pembentukan *Protocorm-Like-Bodies*

Salah satu tujuan kultur jaringan adalah memproduksi secara massal. Untuk mencapai tujuan itu maka kita harus memperbanyak *protocorm-like-bodies* atau plb. Seorang ahli botani Prancis, Bernard menyebutkan *protocorm* bagi embrio anggrek yang sedang mulai tumbuh dan berkembang. Bentuk *protocorm* yang sesungguhnya adalah seperti bola, berwarna keputih-putihan, dan kemudian berkembang menjadi hijau, kerap kali keluar rhizoidnya. Apabila dalam kultur jaringan muncul plb atau *protocorm-like-bodies* berarti kultur tersebut berasal dari jaringan mempunyai sifat seperti biji. Pada pertumbuhan yang normal, akan muncul kalus apabila terjadi luka karena jaringan ini merupakan jaringan yang bermaksud menutup luka. Dalam keadaan yang menguntungkan terjadi proliferasi dan terbentuk *protocorm-like-bodies* atau plb.

Perbanyak plb dilakukan pada media cair. Media cair yang digunakan tergantung selera atau perhitungan masing-masing, dapat juga disesuaikan menurut tabiat tanaman anggrek yang dibudidayakan atau asal eksplan (akar, inflorescence, batang, daun). Media cair yang terkenal adalah Vacin and Went, Murashige dan Skoog, Nitsch dan Nitsch, White, Street, NP, dan masih banyak lagi. Media cair ini biasanya dimasukkan ke dalam erlenmeyer.

Setelah media cair dalam erlenmeyer diisi dengan eksplan, letakkan di atas penggojog atau *shaker* yang mempunyai putaran horizontal 60-120 rpm. *Shaker* biasanya diletakkan dalam kondisi temperatur kamar atau lebih baik dalam kondisi suhu $\pm 25^{\circ}\text{C}$. Di atas *shaker* tergantung lampu neon, dengan jarak ± 60 cm dari botol-botol erlenmeyer.

Kegunaan media cair dengan penggojog adalah sebagai berikut:

1. untuk menjamin pertukaran udara dalam media;
2. untuk menghilangkan polaritas;
3. untuk membuat homogen nutrisi dalam media cair;
4. menjamin kontak permukaan eksplan-media lebih intensif, menjamin penetrasi makanan; dan
5. memacu putusnya plb sehingga plb menjadi bola-bola.

Dalam jangka waktu 1,5 bulan sudah terjadi bola hijau dari tunas mata, sedangkan jaringan sekitarnya menjadi hitam dan mati. Jaringan yang mati harus dihilangkan dan bola dipindahkan ke media cair yang baru. Bola ini

terlempar terus-menerus ke dinding botol erlenmeyer. Permukaan bola menjadi besar dan terjadi tonjolan-tonjolan. Tonjolan-tonjolan ini menjadi lebih besar dan membulat membentuk bola-bola lagi, terputus ikatannya karena gojogan, dan akhirnya terbentuk plb atau *protocorm-like-bodies* dalam jumlah banyak.

Plb yang terus-menerus muncul harus diperlakukan dengan subkultur, yaitu dipindahkan dari media cair lama ke media cair yang baru dengan tujuan untuk memperbanyak protocorm tersebut sebanyak-banyaknya. Setiap media cair baru diisi sekitar 5 plb. Prosesnya berulang lagi dari 5 plb terjadi berpuluh-puluh plb baru dalam waktu 1,5 bulan. Menurut perhitungan, dalam setahun, dari sebuah eksplan dapat dicapai 5 juta plb.

Plb yang muncul akhirnya harus dipindah ke media padat karena tidak mungkin memunculkan *plantlet* dalam media cair. Apabila plb cukup lama dipindahkan dalam media padat yang sama, lama-kelamaan plb tumbuh membentuk daun dan akar, kemudian berkembang menjadi tanaman yang sempurna.



Pemindahan Tanaman

A. Pemindahan dari Botol ke Community-Pot

TANAMAN anggrek di dalam botol yang sudah berumur 9-12 bulan sudah kelihatan besar dan berakar banyak. Dalam tingkat ini tumbuhan sudah dapat dipindahkan ke dalam pot. Untuk keperluan pemindahan ini diperlukan langkah-langkah antara lain sebagai berikut.

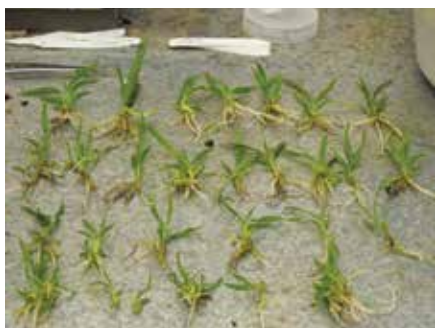
1. Persiapan Tanam

Untuk menanam anggrek di luar botol perlu disiapkan pot dengan ukuran 7 cm, 12 cm, atau 16 cm. Pot cukup disiapkan dengan cara direndam air saja sebelum digunakan untuk menanam anggrek. Bahan lain yang perlu disiapkan adalah media tumbuh. Media terbaik adalah pakis. Pakis yang berwarna coklat jauh lebih baik dibandingkan pakis berwarna hitam. Potong-potong pakis dengan ukuran 5-30 mm hingga serabut-serabutnya terlepas satu sama lain. Sebelum dipakai, cuci terlebih dahulu hingga bersih, lalu rendam dengan pupuk dan fungisida selama 24 jam. Media tanam lain yang dapat digunakan adalah sabut kelapa yang dipotong-potong sebesar ibu jari atau arang kayu dan batu bata merah. Perlakuan sebelum digunakan sama dengan perlakuan pada pakis.

2. Pengeluaran Anggrek dari Botol

Cara mengeluarkan anggrek dari dalam botol adalah sebagai berikut.

- Buka tutup botol berisi *plantlet* anggrek dalam media agar yang sudah siap untuk diaklimatisasi dan beri air sedikit, kemudian goyangkan pelan-pelan agar akar-akar anggrek terlepas dari media agar-agar.
- Keluarkan bibit yang masih kecil dengan hati-hati menggunakan kawat berujung bengkok untuk menarik bibit dengan bagian daun keluar terlebih dulu.
- Cuci bersih bibit-bibit kecil tersebut sampai agar-agar yang menempel di bagian akar hilang. Apabila agar-agar masih ada akan menyebabkan busuk akar.
- Rendam bibit kecil tersebut dengan fungisida selama 15 menit.
- Tiriskan sebentar di atas kertas koran.



Bibit dari botol siap ditanam.



Bibit ditanam di community pot.

3. Pemindahan Anggrek ke Pot

Mula-mula, isikan pecahan batu merah atau genting ke dalam pot yang akan digunakan, kira-kira $\frac{1}{3}$ tinggi pot. Setelah itu, isi dengan remukan pakis sampai kira-kira setinggi 1 cm di bawah tepi pot. Mengenai penempatan remukan pakis, jika ukuran serabut panjang-panjang (± 30 mm), sedapat mungkin serat ditempatkan vertikal dan tidak terlalu dipadatkan.

Menanam *seedlings* sebaiknya rapat, tiap pot biasanya dapat menampung 25-50 tanaman. Perlu diingat bahwa tanaman yang belum berakar sebaiknya ditanam sendiri, tidak dicampur dengan tanaman yang telah berakar. Jika tanaman yang belum berakar ini busuk, penyakitnya tidak akan menular.

B. Pindahkan dari Community-Pot ke Pot Tunggal

Setelah tanaman dalam *community pot* cukup tinggi, untuk jenis *Dendrobium* dan *Cattleya* jika pseudobulb sudah membesar, tanaman sudah bisa dipindahkan ke pot tunggal. Pot yang biasa digunakan ialah pot berdiameter 4-6 cm. Semakin kecil ukuran pot semakin ekonomis.

Pemindahan ke pot tunggal pada prinsipnya sama seperti pemindahan ke *community-pot*. Mula-mula, isi pot dengan potongan batu bata atau genting hingga 1/3 bagian pot, lalu taburkan pakis atau kulit pinus yang telah direndam dalam alas makanan sampai 1 cm di bawah tepi pot. Jika keduanya sulit dicari, bisa juga memakai sabut kelapa sebagai media tanam.



Bibit ditanam di pot tunggal.

C. Pindahkan dari Pot ke Pot

Pemindahan dari pot ke pot ini dilakukan karena tanaman sudah besar sehingga tidak muat lagi apabila dibiarkan tumbuh dalam pot kecil. Pot yang sudah terlalu kecil akan menghambat pertumbuhan anggrek karena media tanam dan nutrisi sudah tidak baik. Oleh karena itu, harus diganti dengan pot dan media tanam yang baru. Gunakan pot dengan diameter 15-17 cm. Cara pemindahan sama seperti yang telah diuraikan di atas.



Tanaman perlu direpotting.

VII

Faktor- Faktor yang Memengaruhi Perbanyak Anggrek

A. Tujuan Memperbanyak Tanaman Anggrek secara Vegetatif

PERBANYAKAN tanaman anggrek secara vegetatif bertujuan untuk memperbanyak tanaman agar mendapatkan tanaman dengan sifat keturunan yang persis sama dengan induk asalnya. Selain itu, ada maksud dan tujuan lain, yaitu:

1. untuk keperluan komersial,
2. untuk menyeleksi tanaman yang unggul di antara populasi,
3. untuk mendapatkan uniformitas karena persyaratan pemasaran,
4. untuk mempertahankan sifat-sifat biologis yang menonjol.

1. Memperbanyak Tanaman untuk Tujuan Komersial

Suatu contoh yang baik mengenai hal ini adalah kisah tanaman yang disebut *Vanda sanderiana* var. *alba*. Pada waktu berbunga pertama kali, anggrek ini menarik perhatian para penganggrek di Amerika Serikat. Anggrek *Vanda* dengan ukuran bunga yang sangat besar ini mempunyai petal dan *sepalum dorsale* yang berwarna putih susu dan *sepal lateral*, dengan kedua sepal bawah berwarna hijau muda. Tanaman yang kemudian disingkat menjadi *Sanderiana alba* mencapai harga pasaran \$1.000. Harga ini tidak terbeli oleh penganggrek-penganggrek pada umumnya.

Salah seorang *grower* terkenal kemudian membelinya, kemudian ia mengembangbiakkannya dengan metode kultur jaringan menghasilkan beribu-ribu *seedlings*. Tanaman yang baru setinggi 3-4 cm dijual dengan harga \$6 sehingga banyak orang berduyun-duyun datang untuk membeli.

2. Memperbanyak Tanaman untuk Menyeleksi Tanaman Unggul

Vanda Genta Bandung adalah anggrek yang merupakan populasi. Artinya, bunga tanaman anggrek berbeda-beda dalam ukuran, warna, dan kerajinan berbunga. Ada yang rajin berbunga ada yang kurang rajin. Ada yang setelah tinggi baru berbunga, ada yang pendek sudah berbunga. Ada yang berdaun panjang, ada yang berdaun bengkok, ada lagi yang berdaun pendek. Pemilihan (seleksi) terhadap jenis-jenis yang rajin berbunga menghasilkan *Vanda Genta Yuni*, *Vanda Genta minyak*, dan *Genta Bandung daun pendek*.

Aranthera James Storiei merupakan anggrek berbunga merah. Namun tanaman ini rata-rata baru berbunga setelah mencapai ketinggian lebih dari satu meter. Anggrek ini termasuk penghasil uang yang baik karena berbunga sangat rajin. Di antara *Aranthera James Storiei* terdapat tanaman yang dinamakan *Aranthera joget*. *Aranthera* ini sudah berbunga meskipun tinggi tanaman baru setengah meter. Perbanyak tanaman ini dilakukan secara vegetatif saja terus-menerus, menghasilkan varietas *Aranthera joget*.

3. Perbanyak untuk Mendapatkan Uniformitas

Arachnis Maggie Oei merupakan populasi juga, jadi keseragamannya kurang terpelihara. Ada *Arachnis Maggie Oei* yang berwarna kuning, ada yang berlidah merah. Bunga yang merupakan populasi tidak dapat diekspor karena akan menimbulkan banyak salah pengertian. Oleh karena itu, seleksi bunga dengan lidah merah saja atau bunga yang berwarna kuning sangat perlu diadakan.

Selain soal warna, ada persyaratan mengenai minimal jumlah bunga per tangkai untuk bunga *Arachnis Maggie Oei* yang akan dijadikan komoditas ekspor. Perbanyak secara vegetatif anggrek yang berbunga banyak dan memenuhi persyaratan ekspor serta seragam harus dilakukan oleh *grower* yang besar.

4. Memperbanyak Tanaman karena Sifat Biologis yang Menonjol

Sifat-sifat biologi tanaman anggrek secara individu kurang diperhatikan oleh penganggrek Indonesia. Padahal sifat-sifat ini kadang-kadang mempu-

nyai peranan yang menentukan dalam pemuliaan sehingga nantinya mempunyai sifat monopolistis dalam perdagangan.

- a. Sterilitas bunga. Sterilitas bunga kerap kali menghendaki perbanyakkan secara vegetatif terhadap tanaman anggrek tertentu.
 - 1) Sterilitas pada tanaman. Tidak semua *Vanda Emma van Deventer* bersifat fertil, padahal keturunan *Vanda Emma van Deventer* yang fertil sudah terkenal kebaikannya. Jika di antara *Vanda Emma van Deventer* ada yang fertil, sebaiknya diperbanyak secara vegetatif. Perbanyakkan dengan penyerbukan sendiri tidak menjamin dapat mempertahankan sifat-sifat keturunan yang baik.
 - 2) Sterilitas mutlak pada tanaman, menghendaki perbanyakkan hanya dikerjakan secara vegetatif.
- b. Sifat dominansi. Anggrek *Renanthera Storiei* mempunyai sifat dominansi warna merah apabila dikawinkan. Anggrek merah ini di Indonesia masih jarang. Harapan untuk mengawinkan *Renanthera Storiei* dengan spesies Indonesia masih tidak terbatas. Perbanyakkan besar-besaran secara vegetatif anggrek *Renanthera Storiei* yang mempunyai sifat tambahan rajin berbunga atau sudah berbunga ketika tanaman masih pendek perlu mendapat perhatian para seleksionis atau pemulia-pemulia anggrek.



Renanthera storiei.

- c. Sifat selalu berbunga. Sifat selalu berbunga disebut juga *ever flowering*. Ketika dunia peranggrecan belum semaju sekarang, hampir semua anggrec dan hasil persilangannya berbunga bermusim. Hasil-hasil persilangan yang termasuk *ever flowering* perlu diperbanyak secara vegetatif atau generatif dengan silangan ulangan.
- d. Mempunyai sifat-sifat nilai bunga yang baik. Tanaman yang telah mendapatkan penghargaan dalam suatu penilaian atau perlombaan, misalnya mendapatkan AM/AOS atau FCC/AOS, tentu saja merupakan anggrec yang patut dipergunakan sebagai induk silangan. Anggrec-anggrec ini mempunyai nilai yang cukup baik. Perbanyak vegetatif akan menguntungkan karena telah dijamin oleh penghargaan tersebut.
- e. Sifat-sifat biologis lain dari tanaman anggrec yang perlu mendapatkan perhatian yaitu tumbuh kuat, sehat, dan cepat, bunga lebih gigas daripada biasanya. Sifat-sifat ini disebabkan oleh susunan kromosom yang poliploid. Selain itu, sifat kebal terhadap penyakit-penyakit busuk: busuk ujung (*top rot*), busuk daun (*leaf rot*), dan busuk akar (*root rot*). Sebaliknya, anggrec yang mempunyai sifat biologis jelek tidak perlu diperbanyak. Misalnya, tanaman anggrec dengan bunga yang rontok sebelum mekar, tanaman yang tidak pernah berbunga, tanaman yang mudah terserang hama dan penyakit. Tanaman-tanaman yang demikian akan selalu membawa malapetaka bagi anggrec di sekitarnya maupun bagi penganggrecnya.

B. Faktor-Faktor yang Perlu Diperhatikan dalam Perbanyak Tanaman

Beberapa faktor yang perlu diperhatikan saat akan memperbanyak tanaman anggrec agar memiliki tingkat keberhasilan tinggi dan tidak mengecewakan adalah sebagai berikut.

1. Pilih tanaman anggrec mempunyai nilai bunga yang cukup baik.
2. Pilih tanaman yang memiliki pertumbuhan baik, sehat, kuat, dan cepat besar.
3. Pilih tanaman yang tahan terhadap hama penyakit.
4. Pilih tanaman yang peka terhadap hama penyakit.
5. Hindari tanaman yang bunganya selalu gugur.
6. Hindari tanaman anggrec yang tidak pernah berbunga.
7. Pastikan tanaman dalam kondisi sehat ketika akan diperbanyak.
8. Pastikan musim cocok untuk memperbanyak.
9. Pilih tanaman yang rajin berbunga.

VIII

Perbanyak Vegetatif

A. Anggrek Monopodial

ANGGREK dapat dibedakan menjadi dua golongan besar berdasarkan cara tumbuhnya. Kedua cara pertumbuhan ini sangat berpengaruh terhadap perbanyak vegetatifnya. Kedua macam pertumbuhan anggrek ini adalah pertumbuhan monopodial dan sympodial. Anggrek dengan pertumbuhan monopodial adalah anggrek yang hanya mempunyai satu sumbu utama dengan pertumbuhan ujung batang tidak terbatas. Anggrek-anggrek monopodial terdapat pada *Arachnis* spp, *Arcocenda* spp, *Aeridachnis* spp, *Renanthera* spp, *Renanthanda*, dan *Vanda* spp.

Sementara anggrek dengan pertumbuhan sympodial adalah anggrek dengan pertumbuhan ujung-ujung batang terbatas, mula-mula sumbu tumbuh terlebih dahulu, kemudian menghentikan pertumbuhannya, disusul tunas baru muncul sebagai cabang di pangkal batang pertama. Anggrek sympodial antara lain jenis-jenis *Cattleya* spp, *Coelogyne* spp, *Dendrobium* spp, dan *Oncidium* spp.

1. Perbanyak Vegetatif pada Anggrek Monopodial dengan Setek Biasa

Potong batang anggrek *Arachnis Magie Oei* yang tingginya telah mencapai tiga meter, dengan panjang potongan masing-masing satu meter. Tutup bagian yang di-

potong tersebut dengan karbolinium plantarum yang sudah dicampur dengan parafin atau dengan Rootone F yang telah dibuat pasta. Hal itu dilakukan untuk menjaga agar tanaman tidak terserang jamur atau bakteri.

Cara penanaman dikelompokkan menurut asalnya. Bagian ujung ditanam berkelompok dengan sesama bagian ujung, bagian tengah ditanam terkumpul dengan yang tengah, sedangkan bagian pangkal dibiarkan tumbuh sampai bertunas kembali. Apabila batang tanaman pada bagian pangkal sudah tidak ada daun-daunnya lagi dan sudah busuk, sebaiknya dibongkar saja.

2. Setek Batang pada Tanaman yang Subur

Perbanyak vegetatif pada *Vanda amethysts* >< *Sanderiana* dengan setek perlu memperhatikan persyaratan berikut: tanaman sedang dalam keadaan pertumbuhan yang sangat subur, tinggi tanaman biasanya baru sekitar 75 cm, daun-daun masih banyak yang muda, *intact*, dan sehat dari bawah sampai ke ujung. Tanaman jengki atau tanaman yang dalam keadaan merata sebaiknya tidak dipilih.

Penyetekan dilakukan dengan cara memotong tengah-tengah batang di antara daun-daun yang subur. Bagian atas harus menyertakan minimal satu akar. Setek ini harus langsung ditanam. Pada potongan batang bagian bawah akan tumbuh tunas baru berjumlah dua buah, bahkan kadang-kadang lebih.

Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan pemberian pupuk kandang, paling baik pupuk kandang kuda, dengan tambahan sedikit urea (kira-kira 0,25 gram per kilogram pupuk kandang). Penyiraman dan pemupukan harus dijaga seintensif mungkin. Dengan perawatan yang intensif, tunas akan terlihat tumbuh subur.

Setelah tunas baru ini tumbuh setinggi 50-60 cm dan akar yang keluar dari batang yang baru sudah mencapai 2-4 buah, potong lagi tunas tersebut tepat di tengah-tengah batang atau tunas baru, seperti langkah sebelumnya. Pemotongan seperti ini dapat dikerjakan berulang terhadap tunas baru yang sudah cukup panjang. Dari satu tanaman bisa muncul lebih dari delapan tunas cabang yang subur. Perbanyak vegetatif dengan cara ini perlu dicoba pula untuk anggrek tanah lain yang memiliki pertumbuhan selalu subur.

3. Memperbanyak Vanda Genta Bandung dengan Mengiris Batang secara Vertical dan Tegak Lurus

Vanda Genta Bandung dibudidayakan di Indonesia untuk keperluan bunga potong. Sebagai bahan setek, pilihlah tanaman yang tumbuh subur dengan tinggi tanaman kira-kira dua meter. Tusuk atau iris batang tanaman dengan menggunakan pisau, dengan arah membujur atau vertikal di tengah-tengah, kira-kira jarak dari ujung 25-40 cm. Buat irisan ini sepanjang 2-3 cm, dekat di atas ruas. Setelah beberapa lama, pada ruas-ruas di bawah luka akan tumbuh tunas, biasanya dua atau tiga tunas. Keuntungan memperbanyak vegetatif dengan cara ini ialah ujung batang tumbuh terus dan berbunga seperti biasa.

Cara lainnya adalah dengan mengiris melintang. Pilih bagian tanaman yang masih muda, segar, dan agak lunak. Bagian ini bisa didapatkan pada batang yang berjarak kira-kira 25-40 cm dari ujung batang. Iris bagian batang ini secara melintang, sedalam sepertiga garis tengah. Setelah batang diiris, perlebar sedikit lukanya, seolah-olah akan memutuskan batang tersebut pada tempat yang diiris tadi. Lakukan langkah ini dengan sangat berhati-hati, jangan sampai batang putus atau patah. Kemudian luruskan kembali batang tersebut. Beberapa lama kemudian, di bawah irisan akan tumbuh tunas yang berjumlah sekitar dua atau tiga buah.

Seperti halnya pada memperbanyak *Vanda Genta Bandung* dengan irisan vertikal pada batang, memperbanyak *Vanda Genta Bandung* dengan cara ini juga menguntungkan. Selain mendapatkan tunas-tunas yang nanti dapat disetek, bagian ujung tanaman tersebut masih dapat tumbuh terus dan dapat pula berbunga. Pemotongan ujung tanaman dalam banyak hal berarti penundaan pembungaan. Tetapi bagi beberapa anggrek yang sulit berbunga, kadang-kadang pemotongan justru dapat memacu pembungaan.

B. Anggrek Sympodial

Tanaman anggrek sympodial yaitu tanaman dengan pertumbuhan ujung-ujung yang terbatas. Pada tanaman ini batang utama sulit ditentukan, seolah-olah batang utama itu berhenti tumbuh, kemudian di bagian bawahnya tumbuh tunas cabang baru. Cabang baru yang muncul akan disusul tunas cabang baru lagi, dan demikian seterusnya. Contoh anggrek sympodial adalah *Cattleya*, *Dendrobium*, *Oncidium*, dan lain-lain.

1. Perbanyak Tanaman dengan Split

Tanaman anggrek yang tidak mempunyai sebuah batang utama mempunyai banyak batang yang dinamakan *pseudo-bulb*, yang biasanya cukup disebut “bulb” saja. Anggrek sympodial, seperti *Cattleya* dan *Dendrobium* pada dasarnya jika sudah mempunyai enam bulb atau lebih sudah dapat di-split menjadi dua tanaman yang masing-masing memiliki tiga *bulb*. Pemotongan *bulb* bisa dilakukan dengan cara digergaji sampai putus menjadi dua. Sebaliknya penggergajian juga diteruskan pada isian pot.

Cara menyepit ini dapat pula dilakukan dengan mengiris batang dengan menggunakan scalpel. Tunggulah sampai bulb belakang atau *achter bulb* bertunas lagi. Kemudian tunggulah sampai akar-akar pada tunas ini tumbuh agak panjang, kira-kira 3-4 cm dan daunnya sudah agak keras, jadi tidak lunak.

Pelan-pelan, pindahkan masing-masing tanaman baru ke pot yang baru pula. Tanaman anggrek dengan daun yang masih lunak dan lemah serta akar belum keluar sebaiknya tidak dipindahkan dulu. Tanaman yang tidak berdaun jangan dibuang, tetapi gantungkan secara terbalik pada suatu tempat dan biarkan saja. Lama-lama *bulb* yang tidak berdaun ini akan ditumbuhi tunas baru dan kemudian akar. Jika sudah demikian, barulah tanaman ini ditanam dalam pot.

2. Mempergunakan Hormon atau Zat Tumbuh untuk Perbanyak Tanaman

Apakah penggunaan hormon tumbuh atau zat pengatur tumbuh dalam budi daya tanaman sudah umum dilakukan? Hormon dan zat pengatur tumbuh yang sering digunakan dalam budi daya anggrek adalah dari golongan auksin dan sitokinin. Zat pengatur tumbuh dalam kelompok auksin antara lain IAA (*indol acetic acid*), NAA (*naphtyl acetic acid*), dan IBA (*indol butiric acid*). Sementara, zat pengatur tumbuh dalam kelompok sitokinin antara lain kinetin (*N-6-furfuryl amino purin*), BA (*N-7-benzyl amino purin*), dan zeatin (*N-6-hydroxy methyl butenyl amino purin*).

Hormon dapat memengaruhi pertumbuhan atau proses fisiologi tanaman pada dosis yang sangat kecil. IAA kerap kali memengaruhi pertumbuhan akar dengan dosis 50 ppm, sementara IBA dosis 25 ppm. Satuan ppm berarti *part per million*. Jadi, IAA 50 mg atau IBA 25 mg dalam satu liter dapat memacu pertumbuhan akar.

Seperti telah diterangkan di atas, memang *Cattleya*, *Dendrobium* ataupun *Oncidium* dapat di-split dengan tiga *bulb*, tetapi tanaman yang tumbuh sangat bagus dapat di-split satu *bulb*. Luka pada *bulb* dapat ditutup dengan zat pengatur tumbuh golongan auksin, biasanya digunakan Rootone F yang berbentuk serbuk, akan lebih bagus apabila dicampur minyak ikan. Oleskan campuran tadi pada *bulb* bagian bawah, dekat di bawah mata. Apabila berhasil akan cepat memacu pertumbuhan akar.

3. Memperbanyak Tanaman dengan Keiki

Ketika anggrek *Dendrobium* yang sudah besar-besar dan media tanam sudah lama tidak diganti, anggrek akan terlihat tumbuh merana, akar-akarnya banyak yang rusak. Kondisi tersebut akan memacu terbentuknya anakan pada ujung *bulb*. Anakan inilah yang dikenal dengan nama *keiki*.



Memotong keiki.



Menanam keiki.

Apabila *keiki* sudah mulai ditumbuhi akar maka sebaiknya anakan ini ditanam. Caranya, potong keiki beserta sebagian besar *bulb* dan tempelkan pada pohon yang hidup, lalu ikat dengan tali rafia. Setelah akar mulai menempel pada pohon, tali rafia bisa diambil lagi. Lebih baik lagi jika keiki ditempelkan pada irisan pakis papan. Setelah *bulb* bertambah dua lagi, pindahkan ke dalam pot. Sebagian *bulb* harus diikutsertakan karena *bulb* mengandung cadangan makanan yang masih dibutuhkan *keiki*.

C. Perbanyak Vegetatif dengan Tangkai Bunga

Ada beberapa jenis anggrek yang memiliki keistimewaan dapat diperbanyak dengan tangkai bunganya.

1. Perbanyak tanaman dengan setek tangkai bunga. Perbanyak ini terjadi pada *Epidendrum radicans* Pav., yakni tanaman anggrek yang

berbunga merah yang sering dijumpai dan dijual sebagai tanaman hias di daerah Kaliurang, Tawangmangu, ataupun Cipanas. *Epidendrum radicans* memiliki habitus seperti *Arachnis* mini. Anggrek ini mempunyai keistimewaan. Jika sedang berbunga, potong tangkai bunganya sepanjang mungkin kemudian tanamlah sebagai setek. Ternyata tidak lama kemudian, tangkai inflorescence tersebut akan berakar dan selanjutnya tumbuh menjadi tanaman biasa.

2. Perbanyak tanaman pada *Phalaenopsis schilleriana* Rchb.f. Tanaman yang berasal dari Filipina ini dikenal sebagai anggrek bulan merah, meskipun sebetulnya mempunyai warna bunga merah jambu. Tanaman ini berdaun hijau kecokelatan dan berbintik-bintik putih. Anggrek bulan merah biasanya tumbuh di pegunungan yang beriklim agak dingin. Dalam lingkungan ini tanaman dapat berbunga. Tetapi jika anggrek bulan merah ditanam di dataran rendah yang panas, dari tangkai bunga tidak muncul bunganya, tetapi tunas-tunas muda. Apabila dikehendaki, tunas muda yang tumbuh pada tangkai bunga ini dapat dipelihara menjadi tanaman. Caranya, tempelkan tangkai bunga yang ditumbuhi tunas tersebut pada pakis papan dengan mempergunakan kawat yang dibengkokkan berbentuk U. Setelah akar-akar keluar dan menempel erat-erat pada pakis papan, potonglah tangkai bunga ini. Pada anggrek-anggrek hasil persilangan *Doritis* dengan *Phalaenopsis* ditemukan juga tangkai karangan bunga yang bertunas dan berakar.
3. Penanaman tangkai bunga *Phalaenopsis* spp. pada media agar. Jika memiliki bunga *Phalaenopsis* spp. yang mempunyai nilai perdagangan yang tinggi karena bentuk atau warna bunga atau karena sifat-sifat karakteristik lainnya, manfaatkan tangkai bunganya, jangan dibuang. Dari tangkai bunga ini bisa didapatkan beberapa tanaman tanpa harus membeli seluruh tanaman itu.

D. Perbanyak Vegetatif dengan Akar

Beberapa jenis anggrek dapat juga diperbanyak dengan menggunakan bagian akar. Ini terjadi pada anggrek-anggrek berikut.

1. Tunas yang tumbuh dari akar anggrek jenis *Doritis* atau *Paraphalaenopsis* atau silangan-silangannya. Umumnya akar anggrek sulit sekali diperbanyak secara vegetatif menjadi tanaman baru. Namun demikian, pada akar anggrek-anggrek jenis *Doritis* atau *Paraphalaenopsis* atau silangannya secara spontan bisa muncul tunas tanaman-tanaman

anggrek baru. Setelah tunas ini cukup besar, dapat dipisah-pisahkan dengan memotong akar aslinya.

2. Pertama kali diketahui oleh Irmish dan selanjutnya dipelajari oleh Keller dan Schlechter, bahwa pada anggrek tanah *Neottia nidus-avis*, setelah berbunga, sumbu utama rhizome mulai hancur dan terurai. Rhizome adalah batang yang menjalar di bawah tanah seperti pada *Canna* atau tanaman empon-empon (Zingiberaceae). Akar yang merupakan suatu massa yang kompak dan rapat ini tetap tinggal hidup. Pada bagian apikal atau ujung-ujung akar dapat tumbuh tanaman baru, jika kondisi iklim dan lingkungan cocok.

E. Perbanyak dengan Umbi

Tanaman anggrek seperti *Platanthera susannae* (L) Lindl dan *Platanthera* subspecies lain serta *Habenaria* spp. dan *Nervilia* termasuk tanaman anggrek yang berumbi. Umbi yang disebut dalam bahasa Indonesia adalah umbi yang terdapat di bawah tanah yang di dalam botani kerap kali disebut *tuber* atau *bulb* yang sesungguhnya. Pada *Platanthera susannae*, setelah berbunga, tanaman anggrek ini mati. Ambil umbinya dari dalam tanah, lalu cuci. Setelah kering simpanlah di atas lantai yang kering tetapi sejuk.

Umbi dapat dikumpulkan pada musim kemarau dan pada musim hujan tunas-tunas mulai keluar dari umbi. *Platanthera susannae* yang berbunga putih besar yang terdapat di sekitar Kaliurang terkenal dengan nama daerah *Putri ngendat*. Tanaman ini dapat diperbanyak dengan umbinya. Umbi anggrek tanah *Nervillia* dapat dipakai sebagai obat tradisional untuk mengobati kudis.

Hingga saat ini belum banyak yang melakukan penelitian mengenai perbanyak dengan umbi. Ini disebabkan karena anggrek yang berumbi kebanyakan anggrek botanis, yang tidak memiliki nilai perdagangan sebagai bunga potong.



Penyiraman Anggrek

PEMELIHARAAN anggrek terutama meliputi penyiraman, pemupukan, dan pemberantasan hama penyakit. Penyiraman terkadang dianggap sepele dan sering tidak diperhatikan sehingga pemelihara anggrek yang belum berpengalaman atau pemula sering mengalami kegagalan, hanya karena cara penyiraman yang keliru ini. Akibatnya tanaman anggrek rusak atau mati.

Kebutuhan air tanaman anggrek tidak terlalu banyak. Hal itu bisa dilihat dari cara hidup alami di hutan-hutan tropis. Anggrek yang hidup menempel pada pohon-pohon, bersifat epifitis pada tanaman inang, tetapi tidak merugikan tanaman yang ditempel. Pada musim kemarau tanaman anggrek epifit kadang-kadang tidak mendapat air selama ± 6 bulan. Tanaman-tanaman tersebut tidak mati kekeringan. Ini menunjukkan betapa sedikitnya kebutuhan anggrek epifit terhadap air. Inilah yang dipakai sebagai falsafah dan pedoman penyiraman anggrek, *yaitu jangan disiram terlalu banyak*.

Beberapa jenis anggrek terrestris yang hidup di tanah sangat mengandalkan air yang bisa diambil dari dalam tanah. Anggrek jenis terrestris atau anggrek tanah membutuhkan agak banyak air siraman. Anggrek yang termasuk jenis ini antara lain *Vanda terete*, *Arachnis*, dan *Renanthera*. Selain hal-

hal di atas, ada pula beberapa faktor yang perlu diperhatikan sehubungan dengan penyiraman, antara lain:

1. macam air yang dapat dipakai untuk menyiram;
2. jumlah air siraman pada media tanam;
3. temperatur;
4. keadaan udara;
5. kelembapan udara;
6. macam pot;
7. kebutuhan siraman untuk tiap-tiap jenis anggrek; dan
8. penyiraman menurut besar kecilnya anggrek.

A. Air yang Dapat Dipakai untuk Menyiram

Macam-macam air yang dapat digunakan untuk menyiram adalah sebagai berikut.

1. Air ledeng. Air ini cukup baik digunakan untuk menyiram anggrek karena selain jernih juga steril. Tetapi biasanya air ledeng memiliki pH tinggi sehingga perlu diturunkan dengan menambahkan suatu asam, misalnya HCl. Kisaran pH air siraman yang baik sekitar 5,6-6.
2. Air sumur. Air sumur baik dipakai untuk menyiram anggrek karena sekaligus mengandung mineral-mineral dari dalam tanah yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Akan tetapi air sumur ini harus jernih. Air sumur di daerah kapur juga harus diperhatikan pH-nya.
3. Air hujan. Air hujan yang ditampung dalam tong-tong atau bak sangat baik untuk menyiram.
4. Air sungai atau air selokan. Dipandang dari sudut isi makanan, air kali atau air selokan mungkin cukup baik, tetapi kita tidak tahu pasti apakah air itu mengandung jamur, bakteri, atau lumut yang bisa mengganggu anggrek atau tidak. Air sungai yang berwarna gelap dan berbau tidak enak sebaiknya tidak digunakan untuk menyiram anggrek karena kemungkinan sudah tercemar oleh limbah beracun atau bahan pencemar yang lain.

B. Jumlah Air Siraman pada Media Tanam

Media tanam merupakan faktor penting yang jarang diperhatikan oleh penggemar anggrek. Lokasi penanaman (kebun) sangat menentukan pemilihan media tanam. Di daerah dengan lokasi dataran tinggi, media ta-

nam yang dipilih akan berbeda dengan dataran rendah. Media tanam yang mudah menyerap air, seperti moss atau sabut kelapa jarang digunakan di dataran tinggi karena akan menyebabkan busuk akar. Beberapa faktor perlu diperhatikan agar media tanam bisa menunjang pertumbuhan dan perkembangan anggrek dengan bagus. Macam-macam media tanam dan sifat-sifatnya adalah sebagai berikut.

1. Pecahan Genting Pres atau Pecahan Batu Merah

Pecahan batu bata atau batu merah menyerap air agak lebih banyak dibandingkan pecahan genting pres. Media tanam ini sangat baik sehubungan dengan sifat anggrek yang tidak begitu senang akan air. Dalam hal ini pecahan genting pres lebih baik daripada pecahan batu merah, lagi pula tidak mudah ditumbuhi lumut.

Besar kecilnya pecahan genting atau batu merah juga memengaruhi penyerapan air. Makin kecil pecahan genting atau batu merah makin besar permukaannya, maka daya serap air juga lebih banyak daripada pecahan genting yang besar. Ini semua harus diperhatikan dan diperhitungkan dalam penyiraman. Jika media berupa pecahan batu merah kecil, air siraman lebih sedikit.

2. Potongan Sabut Kelapa

Di daerah-daerah yang panas seperti di Jakarta atau Surabaya, pemakaian media berupa sabut kelapa sangat menguntungkan karena bersifat menyimpan air. Tetapi di daerah seperti Bogor atau Bandung pemakaian sabut kelapa tidak begitu menguntungkan karena media tanam akan selalu basah sehingga mudah menyebabkan pembusukan pada akar tanaman anggrek.

3. Remukan Akar Pakis

Akar pakis yang hitam dan keras dan yang baru tidak mudah menyerap air. Setelah beberapa bulan, akar pakis mampu menyerap air lebih banyak. Akar pakis yang cokelat dan lunak lebih mudah menyerap dan menahan air.

4. Potongan Kulit Pinus

Kulit pinus dapat dijadikan alternatif media tanam anggrek. Akan tetapi perlu diketahui bahwa media ini sukar menyerap air dan mudah menguapkan air. Ukuran potongan kulit pinus juga memengaruhi penyiraman. Jika

potongan besar, penyerapan kecil. Jika potongan kecil-kecil, permukaan luas, penyerapan air bias agak banyak. Kulit pinus menyerap sedikit makanan. Jika media tanam berupa kulit pinus yang besar-besar, air siraman harus lebih banyak.

Pada prinsipnya menyiram anggrek harus disesuaikan dengan sifat-sifat media tanam. Misalnya, jika pot diisi dengan materi-materi yang mudah menyerap air dan tidak begitu mudah mengalami penguapan, jangan terlalu sering menyiram. Jika pot terlalu basah, akan mudah terjadi pembusukan pada akar atau mungkin pot ditumbuhi banyak lumut karena lumut senang suasana basah. Jika ini terjadi, penyerapan makanan dari akar pun terganggu.

Bagi tanaman yang sudah besar, pedoman penyiraman yang baik yaitu 3-7 hari sekali pada musim hujan dan 1-3 hari sekali pada musim kemarau. Perlu ditekankan sekali lagi bahwa banyak air jauh lebih buruk akibatnya dibandingkan kurang air.

C. Temperatur

Temperatur udara sangat erat hubungannya dengan penyiraman. Jika temperatur tinggi maka penguapan juga banyak. Ini berarti air yang menguap harus diganti dengan air siraman. Jika temperatur rendah, penguapan tidak terlalu banyak, jadi tidak perlu sering menyiram. Penguapan air yang cepat akan berpengaruh baik pada tanaman karena alasan-alasan berikut.

1. Penguapan air yang banyak menyebabkan pengangkutan dan penyerapan makanan oleh akar-akarnya juga semakin cepat. Ini berarti kebutuhan nutrisi tanaman anggrek akan tercukupi, tanaman menjadi cepat berkembang. Dalam hal ini yang harus diperhatikan adalah kualitas air siraman. Air siraman harus mengandung makanan/mineral yang dibutuhkan tanaman.
2. Penguapan air yang terlalu banyak oleh karena panas yang terlampau tinggi tanpa mendapatkan tambahan air siraman akan mengakibatkan tanaman menjadi keriput dan akhirnya mati. Waktu panas, penyiraman yang kadang-kadang diselingi dengan pemupukan akan lebih baik sekali.
3. Jika temperatur rendah, penguapan sedikit. Oleh karena itu penyiraman harus dikurangi.

D. Aliran Udara

Aliran udara berkaitan erat dengan penguapan air. Jika tidak ada angin maka penguapan juga sedikit sehingga tidak perlu melakukan penyiraman terlalu sering. Ventilasi yang cukup akan membantu penguapan menjadi lebih teratur sehingga membantu transpor makanan. Aliran udara pada musim penghujan sangat dibutuhkan agar penguapan berjalan lancar. Pada musim kemarau, ketika aliran udara menyebabkan penguapan yang sangat besar, perlu diimbangi dengan penyiraman yang lebih sering. Apabila penguapan tinggi maka ke dalam air penyiram perlu ditambahkan sedikit pupuk. Kebun-kebun anggrek besar biasanya sudah menggunakan kipas angin yang diatur kecepatannya untuk mengatur aliran udara.

E. Kelembapan Udara

Kelembapan udara sangat menentukan jumlah dan frekuensi penyiraman. Anggrek jenis epifit umumnya tidak menyukai terlalu banyak air, tetapi senang sekali kelembapan. Jika udara sangat lembap hingga tidak terjadi penguapan, tanaman tidak perlu disiram. Penyiraman hanya akan menyebabkan pot menjadi terlalu basah. Jika ini berlangsung lama, dapat menyebabkan pembusukan pada akar dan tunas.

Tetapi jika kelembapan kurang, perlu diciptakan suasana yang lembap. Suasana lembap yang disenangi setiap anggrek itu dapat diciptakan dengan menyiram lantai atau sekitar tanaman anggrek tanpa membuat tanaman atau pot itu sendiri basah kuyup. Suasana lembap ini bisa dibuat pula dengan menyemprot udara dengan *sprayer* atau dengan alat pembuat lembap yang disebut *humidifier*.

F. Hubungan Macam-Macam Pot dengan Penyiraman

Macam-macam pot juga memengaruhi penyiraman, antara lain sebagai berikut.

1. Pot anggrek yang mempunyai banyak lubang akan cepat kering. Sebaliknya, pot dengan sedikit lubang akan lebih lama mempertahankan air.
2. Pot anggrek yang memiliki permukaan luas dan tidak dalam akan lebih tinggi penguapannya dibandingkan pot yang permukaannya sempit dan dalam. Pot yang dalam atau tinggi lebih mudah menahan air daripada pot yang dangkal.

3. Pot anggrek yang besar mampu menyimpan air lebih banyak dan lebih lama basah dibandingkan pot anggrek berukuran kecil. Akan tetapi, pot kecil lebih mudah perawatannya dan lebih menghemat media tanam.

G. Kebutuhan Siraman untuk Tiap-Tiap Jenis Anggrek

Kebutuhan air untuk berbagai jenis anggrek yang berbeda pasti akan berbeda. Tiap-tiap jenis ini tidak sama kebutuhannya, yaitu sebagai berikut.

1. Anggrek epifit: *Cattleya*, *Dendrobium*, *Phalaenopsis*, *Vanda* daun atau *blad Vanda*, dan lain-lain. Jenis-jenis ini tidak membutuhkan terlalu banyak air. Pada tanaman anggrek yang mempunyai bulbus, misalnya *Cattleya*, *pseudobulb* menyimpan banyak air dan cadangan makanan. Jenis ini lebih tahan kondisi kekeringan daripada terlalu banyak air.
2. Anggrek terrestris atau anggrek tanah: *Arachnis*, *Vanda terete*, atau *Vanda pensil*. Semua jenis anggrek ini lebih suka air daripada jenis epifit. Sebagai perbandingan, jika pada musim kemarau anggrek tanah dapat disiram sehari sekali maka yang epifit cukup dua hari sekali.

H. Penyiraman Menurut Besar Kecilnya Anggrek

Ukuran tanaman juga memengaruhi kebutuhan air siraman, yakni sebagai berikut.

1. Penyiraman untuk *seedlings*. Tanaman anggrek dalam masa pertumbuhan *seedling* tidak membutuhkan air terlalu banyak, tetapi senang sekali pada udara yang lembap. Penyiraman dilakukan cukup seminggu dua kali, asal pot tidak selalu basah dan kelembapan dijamin terus-menerus tinggi.
2. Penyiraman untuk anggrek *mid-size* (ukuran sedang). Tanaman anggrek remaja membutuhkan air relatif lebih sedikit daripada *seedlings*. Air dibutuhkan untuk pertumbuhan akar dan batang. Pada masa ini tanaman cukup disiram 2-3 hari sekali.
3. Penyiraman untuk *flowering-size*. Tanaman anggrek yang sudah berbunga tidak membutuhkan banyak air. Penyiraman 3-7 hari dalam sehari-hari biasa sudah cukup.

Pada prinsipnya anggrek tidak begitu senang akan air yang melimpah terus-menerus, tetapi lebih senang pada kelembapan. Jadi, anggrek lebih tahan terhadap kekeringan daripada terlalu banyak air. Apabila anggrek

mendapatkan air terlalu banyak justru akan berakibat tidak baik bagi pertumbuhan dan perkembangannya.

1. Terlalu banyak air akan membuat media tanam terlalu basah sehingga akar-akar tanaman tidak dapat melakukan pernapasan dan transpirasi sebaik-baiknya, kemudian membusuk dan mati. Terlalu banyak air menyebabkan *top-rot*, yaitu membusuknya tunas-tunas atau ujung-ujung akar. Terlalu sering melakukan penyiraman akan menyebabkan daun-daun tua busuk; tanaman mengalami penyakit *leaf-rot*.
2. Terlalu banyak air mengakibatkan bakteri dan jamur tumbuh subur. Kondisi ini dapat menyebabkan daun menjadi bepercak-bercak, tunas-tunas busuk, akar busuk, dan kuncup banyak yang rontok.
3. Terlalu banyak air akan membuat akar membusuk dan tak bisa menyerap air. Akibatnya daun menjadi keriput-keriput seperti kekurangan air. Kasus seperti ini sering dialami oleh para penggemar anggrek: daun tanaman anggreknya keriput-keriput atau kisut. Disangka kekurangan air, kemudian air siraman diperbanyak. Karena masih tetap saja kisut, jumlah air ditambah lebih banyak lagi. Sayangnya ini justru keliru. Kejadian yang sebenarnya adalah sebagai berikut. Karena air siraman terlalu banyak, akar membusuk. Akibatnya, tanaman tidak dapat menyerap air, lalu daun menjadi kisut. Penambahan air hanya akan mengakibatkan akar bertambah busuk. Cara menghilangkan kisut adalah sebagai berikut. Bongkar tanaman, kemudian gantungkan. Siram tanaman ini hanya pada daunnya saja, dengan cara disemprot menggunakan *sprayer*.
4. Air yang terlalu banyak akan menyebabkan tumbuhnya mikroorganisme seperti bakteri, jamur, atau ganggang. Hal ini mengakibatkan terjadinya substansi-substansi yang beracun, pakis lebih cepat lapuk, dan batu merah dipenuhi lumut.



Pemupukan Anggrek

A. Pentingnya Pupuk

PEMUPUKAN pada anggrek sama seperti pada tanaman lainnya. Unsur hara dapat diperoleh dari air siraman, media tumbuh, serta pemupukan. Cara pemupukan dapat melalui akar atau daun. Pemupukan harus tepat dosis. Pemberian pupuk yang berlebihan akan menyebabkan racun bagi tanaman. Sebaliknya, kekurangan pupuk dapat menyebabkan tanaman merana dan tumbuh abnormal. Berbagai merk dagang pupuk mudah didapatkan di pasaran, yang perlu diperhatikan adalah komposisi unsur hara dan dosis pada labelnya.

Unsur hara yang dibutuhkan tanaman dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur makro yaitu unsur-unsur yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar oleh tumbuh-tumbuhan. Unsur-unsur yang termasuk unsur makro yaitu C, H, O, N, S, P, K, Ca, dan Mg. Unsur mikro yaitu unsur yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah sangat sedikit, misalnya pemakaiannya dalam orde 0,0025 g per liter. Unsur mikro dibutuhkan dalam jumlah sedikit tetapi mutlak; tanpa salah satu unsur mikro maka hidup anggrek akan terganggu. Unsur-unsur yang termasuk unsur-unsur mikro yaitu Cu, Zn, Mo, Mn, V, Sc, B, Si, dan lain-lain.

1. Unsur Makro

a. Nitrogen (N)

Nitrogen merupakan unsur yang memiliki pengaruh paling besar terhadap pertumbuhan tanaman karena merupakan komponen utama berbagai senyawa dalam tubuh tanaman, seperti: asam amino, amida, protein, klorofil, dan alkaloid. Nitrogen berperan terhadap pembentukan sel-sel, pembesaran, dan terjadinya deferensiasi (pembentukan organ). Kebutuhan nitrogen sangat besar, khususnya saat tanaman masih muda dan belum sa-atnya berbunga.

Nitrogen diserap tanaman dalam dua bentuk, yaitu nitrat (NO_3) dan amonium (NH_4). Nitrogen dalam bentuk nitrat akan membuat tanaman kompak sel-selnya dan relatif kuat sehingga tahan terhadap hama dan penyakit. Sementara nitrogen dalam bentuk amonium akan membuat tanaman cepat besar, tetapi sel-selnya lemah sehingga rentan terhadap hama dan penyakit. Selain itu amonium akan menghambat pembungaan karena mengikat karbohidrat sehingga pasokannya untuk pembentukan bunga kecil. Akibatnya tanaman tidak terangsang untuk berbunga.

Gejala-gejala kekurangan nitrogen adalah sebagai berikut.

- 1) Warna daun hijau kekuningan, kemudian berubah menjadi kuning yang menandakan jaringan mati. Selanjutnya daun akan rontok.
- 2) Pertumbuhan akar dan tunas muda terhambat.
- 3) Tanaman yang tengah berbuah akan terhambat pertumbuhannya, buah kecil-kecil dan cepat masak tetapi bijinya tidak sempurna.
- 4) Daun menjadi penuh serat karena menebalnya membran sel daun dan ukuran sel kecil-kecil. Akibatnya ukuran daun juga mengecil.

b. Fosfor (P)

Fosfor sangat besar perannya terhadap transfer energi dalam sel tanaman, misalnya ADP, ATP. Fosfor juga berperan dalam pembentukan membran sel. Pemupukan fosfor pada tanaman sering dilakukan untuk merangsang pembungaan angrek dan sekaligus untuk merangsang pembentukan akar.

Gejala-gejala kekurangan fosfor adalah sebagai berikut.

- 1) Hambatan pertumbuhan perakaran.
- 2) Daun berwarna hijau tua/keabu-abuan, mengilap, dan sering terdapat pigmen merah pada daun bagian bawah.

- 3) Tulang daun muda terlihat berwarna hijau gelap.
- 4) Tangkai daun terlihat lancip-lancip.

c. Kalium (K)

Fungsi utama kalium adalah mengaktifkan kerja beberapa enzim. Selain itu, kalium juga memacu translokasi karbohidrat dari daun ke organ-organ lainnya. Kalium dalam jumlah cukup akan meningkatkan pertumbuhan tanaman sekaligus ketahanan terhadap serangan penyakit.

Pada awal pertumbuhan anggrek, kebutuhan kalium rendah, tetapi setelah tanaman memasuki fase dewasa dan siap berbunga maka kebutuhan kalium tinggi. Kecukupan kalium akan membuat daya tahan bunga meningkat sehingga tidak mudah rontok.

Gejala-gejala kekurangan kalium adalah sebagai berikut.

- 1) Gejala pada daun hanya setempat-setempat. Pada awalnya daun mengerut dan kadang-kadang mengilap. Selanjutnya, mulai ujung dan tepi daun tampak menguning. Akhirnya daun bepercak-percak kotor, berwarna cokelat, dan sering kali pada bagian yang bepercak tersebut jatuh sehingga daun tampak bergerigi.
- 2) Gejala pada bulb terlihat lemah dan pendek-pendek.
- 3) Bunga mudah rontok sebelum waktunya.

d. Kalsium (Ca)

Peran kalsium sangat penting dalam pembentukan struktur dinding sel. Unsur ini mampu menguatkan, mengatur daya tembus, dan merawat dinding sel. Selain itu, kalsium berperan penting dalam mengatur struktur membran dan aktivitasnya, terutama pada aliran ion di akar. Jelaslah apabila tanaman kekurangan kalsium maka pertumbuhan akar akan terhambat.

Gejala-gejala kekurangan kalsium adalah sebagai berikut.

- 1) Daun muda keriput, ujung dan tepi daun mengalami klorosis (berubah kuning).
- 2) Pertumbuhan tanaman lemah.

e. Sulfur (S)

Sulfur ini merupakan bagian dari protein. Unsur ini sangat dibutuhkan tanaman anggrek, terutama saat masih muda. Sulfur berfungsi untuk memperlancar kerja unsur lain.

Gejala-gejala kekurangan sulfur adalah sebagai berikut.

- 1) Daun-daun muda mengalami klorosis. Perubahannya tidak berlangsung setempat-setempat, tetapi menyeluruh. Warna hijau makin pudar sehingga menjadi hijau sangat muda.
- 2) Terkadang daun menjadi kuning secara menyeluruh.

f. Magnesium (Mg)

Magnesium merupakan bagian dari klorofil. Kekurangan magnesium akan mengganggu proses fotosintesis. Unsur ini termasuk unsur yang tidak *mobile* dalam tanah dan merupakan aktivator yang berperan dalam transpor energi dari enzim *organic pyrophosphatase* dan karboksi peptisida.

Gejala-gejala kekurangan magnesium adalah sebagai berikut.

- 1) Gejala terlihat pada daun, terutama daun-daun tua. Klorosis terlihat di antara tulang-tulang daun, sedangkan tulang daunnya sendiri tetap hijau.
- 2) Daun mudah terbakar oleh sinar matahari karena tidak mempunyai lapisan lilin.

2. Unsur Mikro

a. Boron (B)

Unsur boron berperan dalam pembentukan dan pembiakan sel, terutama titik tumbuh pucuk. Boron juga berperan dalam pembentukan tepung sari, bunga, dan akar. Boron juga mengatur transportasi karbohidrat ke bagian yang membutuhkan.

Gejala-gejala kekurangan unsur boron adalah sebagai berikut.

- 1) Pada daun akan terjadi klorosis, terutama daun yang masih muda. Daun baru tidak berkembang sehingga tanaman menjadi kerdil.
- 2) Buah anggrek yang terbentuk menggabus.
- 3) Titik tumbuh mati.

b. Besi (Fe)

Besi sangat penting bagi pembentukan zat hijau daun. Akibatnya, kekurangan besi akan menghambat pembentukan klorofil. Unsur ini bersifat antagonis dengan unsur lainnya sehingga akan berubah menjadi racun apabila berada dalam kondisi pH tinggi. Oleh karena itu, sering kali besi diberikan dengan cara dibungkus dengan kelat, seperti EDTA (*ethylene diamine tetra-acetic acid*).

Gejala-gejala kekurangan unsur besi adalah sebagai berikut.

- 1) Daun muda berwarna hijau pucat, tetapi tulang daun tetap hijau serta jaringan-jaringannya tidak mati.
- 2) Pada musim kemarau daun muda menjadi kering dan berguguran.

c. Tembaga (Cu)

Tembaga sangat diperlukan dalam pembentukan berbagai macam enzim dan berperan dalam proses fotosintesis karena merupakan salah satu bahan pembentuk klorofil. Gejala kekurangan unsur tembaga yaitu daun yang masih muda layu dan mati (*die back*).

d. Mangan (Mn)

Mangan diperlukan dalam pembentukan protein dan vitamin, khususnya vitamin C. Selain itu mangan juga penting untuk mempertahankan kondisi daun tetap hijau. Gejala-gejala kekurangan unsur mangan yaitu sebagai berikut.

- 1) Pertumbuhan terhambat dan tanaman mengerdil.
- 2) Daun mengalami klorosis, mula-mula hijau, lalu menguning, dan akhirnya putih.

e. Seng (Zn)

Seng merupakan bagian penting dari asam karboksilase. Unsur ini diperlukan dalam pembentukan hormon auksin. Keberadaannya dalam tanaman tidak boleh terlalu banyak, kelebihan sedikit saja justru akan bersifat racun.

Gejala-gejala kelebihan unsur seng adalah sebagai berikut.

- 1) Terjadi penyimpangan pertumbuhan, seperti daun bentuk lebih kecil, sempit, dan mengerut.
- 2) Klorosis terjadi di antara tulang-tulang daun.
- 3) Daun mati sebelum waktunya, kemudian berguguran mulai dari daun terbawah menuju puncak.

f. Molibdenum (Mo)

Unsur molibdenum mempunyai peranan penting dalam fiksasi nitrogen, terutama tanaman legum. Untuk anggrek, molibdenum berperan dalam mengubah nitrat menjadi enzim.

Gejala-gejala kekurangan unsur molibdenum adalah sebagai berikut.

- 1) Secara umum daun akan mengalami perubahan warna, kadang juga mengerut terlebih dulu sebelum mengering dan mati.
- 2) Mati pucuk.

B. Jenis dan Sifat Pupuk

Pemupukan pada anggrek diperlukan seiring tahap perkembangan tanaman. Tahapan pertumbuhan anggrek dibagi menjadi beberapa stadia, yaitu bibit, tanaman remaja, dan tanaman berbunga. Tanaman masih bibit sampai remaja membutuhkan komposisi nitrogen yang lebih tinggi dibandingkan unsur fosfor dan kalium. Nitrogen berfungsi merangsang pembentukan daun dan membuat akar lebih kokoh, sementara klorofil juga banyak terbentuk sehingga pembentukan warna hijau semakin sempurna.

Untuk tujuan pembentukan bunga yang nantinya akan menghasilkan biji, disarankan menggunakan pupuk dengan kandungan P tinggi. Sementara jika tanaman dalam kondisi lemah atau saat musim hujan, sebaiknya menggunakan pupuk dengan komposisi K lebih tinggi.

Untuk tanaman anggrek di Indonesia, unsur-unsur yang mutlak dibutuhkan yaitu unsur-unsur N, P, dan K. Kebutuhan akan ketiga unsur tersebut berbeda-beda, tergantung stadia anggrek. Di bawah ini dicantumkan kombinasi pupuk yang sering digunakan.

Stadia tanaman anggrek	N	P	K
<i>Seedlings</i> (bibit)	60	30	10
<i>Mid-size</i> (ukuran sedang)	30	30	30
<i>Flowering-size</i> (ukuran berbunga)	10	60	10

Beberapa Macam Pupuk Majemuk dan Komposisinya yang Disarankan untuk Anggrek

No.	Merk dagang	Komposisi N-P-K	Unsur tambahan
1.	Growmore (biru)	32-10-10	Mg, Mn, Mo, Fe, Ca, Co, B, S, Zn
2.	Growmore (merah)	10-55-10	Mg, Mn, Mo, Fe, Ca, Co, B, S, Zn
3.	Growmore (orange)	6-30-30	Mg, Mn, Mo, Fe, Ca, Co, B, S, Zn
4.	Growmore (hijau)	20-20-20	Mg, Mn, Mo, Fe, Ca, Co, B, S, Zn

5.	Gandasil D	20-15-15	Mg, Mn, B, Cu, Co, Zn, dan vitamin
6.	Gandasil B	6-20-30	Mg, Mn, B, Cu, Co, Zn, dan vitamin
7.	Nutra Phos N	16-14-4	Mg, Zn, Fe, dan B
8.	Hyponex (merah)	25-5-20	B, Fe, Zn, Ca, Co, Cu, Mg, Mn, Mo, S
9.	Hyponex (hijau)	20-20-20	B, Fe, Zn, Ca, Co, Cu, Mg, Mn, Mo, S
10.	Hyponex (biru)	10-40-15	B, Fe, Zn, Ca, Co, Cu, Mg, Mn, Mo, S
11.	Bayfolan	11-8-6	Fe, Mn, B, Cu, Zn, dan Co
12.	Complesal	12-4-16	Mg, S, Bo, Fe, Cu, Mn dan Zn
13.	Molifert A	15-10-32	Fe, Mn, B, Cu, Zn, vitamin, hormon
14.	Molifert B	15-10-32	Fe, Mn, B, Cu, Zn, vitamin, hormon
15.	Gaviota 63	21-21-21	B, Fe, Cu, Zn, Mn, Mg, dan vitamin
16.	Gaviota 67	13-27-27	B, Fe, Cu, Zn, Mn, Mg, dan vitamin
17.	Shell foliar	18-18-18	Fe, Cu, Zn, Mo, Mg, Mn, B, dan vitamin B ₃
18.	Surplus (hijau)	17-17-17	Mg, Fe, Zn, Mn, Cu, Co, B, dan Mo
19.	Surplus (merah)	9-45-21	Mg, Fe, Zn, Mn, Cu, Co, B, dan Mo
20.	Vitabloom	30-10-10	Mg, Fe, Mn, Co, Zn, B, Mo, dan vitamin B ₃
21.	Vitabloom	20-20-20	Mg, Fe, Mn, Co, Zn, B, Mo, dan vitamin B ₃
22.	Vitabloom	5-50-17	Mg, Fe, Mn, Co, Zn, B, Mo, dan vitamin B ₃
23.	Top Voliar B	5-10-20	Mg, Mn, B, Cu, Co, dan Zn
24.	Wuxal	9-9-7	Fe, Mn, Bo, Zn, Mo, vitamin, dan hormon
25.	Greenzet	12-7-5	Mg, Mn, Fe, Zn, Cu, B, Mo, Co, Ni, S
26.	Best Foliar D	15-11-15	Mg, Fe, Mn, Zn, B, Cu, Co, Mo
27.	Best Foliar B	15-30-15	Mg, Fe, Mn, Zn, B, Cu, Co, Mo
28.	Dekaform	20-10-5	
29.	Dekastar coklat	6-13-25	
30.	Dekastar hijau tua	18-11-10	
31.	Dekastar hijau muda	22-8-4	
32.	Orgasol	8-2-5,8	Zat organik 31%, air 45%
33.	Plant Feed	21-21-21	
34.	Stimufol	25-16-12	Mg, Mn, B, Fe, Cu, Mo, Co, B, Mo
35.	Wellgro	20-22-16	Mg, Fe, Zn, Mn, Co, B

Anggrek termasuk tanaman yang memerlukan nutrisi secara terus-menerus untuk pertumbuhannya sehingga pemupukan mutlak diperlukan.

Tanaman perlu diberi pupuk pelepas lambat (*slow release*), artinya pupuk larut secara pelan-pelan sehingga unsur hara sedikit demi sedikit dapat dimanfaatkan tanaman. Aplikasi pupuk jenis ini dilakukan setiap tiga bulan sekali dengan cara dibungkus kain dan digantungkan di sekitar perakaran. Berbagai macam pupuk jenis *slow release* ini misalnya Dekastar, Megacamp, Osmocote, dan lain-lain.



Berbagai macam contoh merk pupuk.

Penggunaan pupuk organik juga sangat baik bagi anggrek. Pupuk organik bisa diberikan berselang-seling dengan pupuk anorganik. Pupuk jenis ini diaplikasikan dengan cara dilarutkan dalam air sesuai dosis anjuran dan disemprotkan di bagian daun (lebih baik bagian bawah daun) seminggu sekali. Penyemprotan sebaiknya dilakukan pada pagi hari (06.00-07.00) atau sore hari (17.00-18.00).

Berbagai merk dagang pupuk organik yang bisa dipilih untuk memupuk anggrek adalah seperti tertera dalam tabel berikut.

Beberapa Macam Pupuk Organik dan Komposisinya yang Disarankan untuk Anggrek

No.	Merk dagang	Bahan baku	Kandungan unsur hara
1.	Pokon	Tepung darah, tulang, kulit, tanduk, wol, bulu, dan elemen mikro	N 6% (amonium, nitrat, dan organik); P ₂ O ₅ 12%; K ₂ O 4%, dan bahan organik 45%
2.	Biofloris	Fermentasi cacing <i>Lumbricus rubellus</i> , 20 sari pati tumbuhan, dan bahan alami lain	N total 757,4 ppm; P ₂ O ₅ 3,47 ppm; K ₂ O 914,2 ppm, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu
3.	Nutrifarm AG		NPK, nutrisi organik seperti protein, asam amino, asam organik, karbohidrat, mineral
4.	Liquinox fish emulsion 5-1-1	Ikan	N total 5%; P ₂ O ₅ 1%; K ₂ O 1%

5.	M-Bio	Campuran mikroba, bakteri, pelarut fosfat, <i>Lactobacillus</i> , yeast, azospirillum	N 0,5%; P ₂ O ₅ 0,1 ppm K 14,6 ppm; S 1,9 ppm; Mo 0,2 ppm; Fe 23,6 ppm; Mn 0,5 ppm; B 0,1 ppm
6.	Biococo	40% serbuk sabut kelapa, 40% pupuk kandang; 10% guano, dan 10% bakteri	Nitrogen 1-1,3% Fosfor 0,7% Kalium 0,5%
7.	Growing	Jenis-jenis alkohol	Bahan-bahan perangsang fotosintesis dan peresap
8.	POC NASA	Bahan organik	N 0,12%; K ₂ O 0,31%; P ₂ O ₅ 0,03%; MgO 16,88 ppm; Ca 60,4 ppm; S 0,12%; Cl, Mn, Mo, Zn, Fe, Na, B, dan zpt
9.	Super trisekar nutrient solution	Ekstrak berbagai bahan laut seperti ikan, kerang, alga, dan tanaman laut lainnya	Giberellin, zeatin, kinetin, dan 17 asam amino
10.	Super top soil	Ikan, daging, bulu, tulang, sampah organik	N, P, Zn, asparagin, Ca, Mg, S, Mn, Mo, dan 17 asam amino
11.	TOP	Darah dan tulang	N 5%; P ₂ O ₅ 5%; bahan organik 90%
12.	Green asri bunga, buah		N 12%; P ₂ O ₅ 4%; K ₂ O 8% Unsur mikro dan zpt
13.	Super bionik	Ekstrak berbagai limbah organik (tanaman, hewan, limbah lain)	N 8%; K ₂ O 5%; P ₂ O ₅ 4%; MgO 3%; CaO 3%; S 2%; B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn, Cl, asam organik, 17 asam amino, enzim, vitamin
14.	Madura golden guano	Fosfat guano	P ₂ O ₅ 22%; CaO 31%, <i>solubility citric acid</i> 17%
15.	Long fresh	Formulasi dari boron, kalsium, mineral	
16.	Rapidgro (RG)	Mineral lengkap dan asam amino siap pakai	N 2%; Mn 1,5%; B 0,02%; asam amino 11%; Fe 0,15% Pembanding NPK: 20:20:20
17.	MSA		N 5%; PO ₄ 2250 ppm; K 250 ppm; Cxa 1000 ppm, dan unsur mikro
18.	Safedro-5	Sari fermentasi tanaman rempah dan obat	

19.	Semai mikroba plus	Sampah, dedak, zeolit, pupuk kandang	Bakteri <i>Lactobacillus</i> sp; <i>Rhodopseudomonas</i> sp; <i>Streptomyces</i> sp; <i>Actinomyces</i> sp
20.	EM-4	Bakteri fermentasi <i>Lactobacillus</i> ; <i>Actinomyces</i> ; bakteri fotosintetik; ragi	

C. Aplikasi Suplemen Lain

Selain pemberian pupuk, tanaman juga memerlukan berbagai suplemen lain untuk meningkatkan pertumbuhannya. Pemberian suplemen bertujuan untuk meningkatkan kualitas tanaman. Misalnya, vitamin B₁ yang mengandung thiamin berguna untuk mempercepat pertumbuhan dan memulihkan tenaga usai pindah tanam. Selain itu pemberian ZPT (zat perangsang tumbuh) juga diperlukan untuk memacu pertumbuhan akar, daun, dan bunga anggrek.



Macam-macam suplemen.

ZPT adalah suatu zat yang dalam jumlah sedikit mampu memacu pertumbuhan tanaman, tetapi bila berlebihan justru akan meracuni tanaman. ZPT yang sering digunakan adalah auksin untuk memacu pertumbuhan akar dan sitokinin untuk memacu pertumbuhan tu-

nas serta giberellin untuk memacu bunga. Aplikasi pemberiannya adalah sebagai berikut.

1. Larutkan ZPT sesuai konsentrasi pada labelnya (misal: 2 cc per liter air), kemudian masukkan ke dalam *sprayer*. Setel *nozle sprayer* sekecil mungkin sehingga cairan keluar dalam bentuk kabut.
2. Semprotkan larutan ZPT pada daun anggrek, terutama pada bagian bawah daun karena di situlah terdapat stomata dalam jumlah banyak. Upayakan seluruh bagian daun terkena cairan.
3. Lakukan langkah ini secara rutin setiap 1-2 minggu sekali.

XI

Hama dan Penyakit

GANGGUAN untuk anggrek bisa berupa hama atau penyakit. Hama ialah serangga, bekicot, ulat, dan hewan-hewan yang besar lainnya. Sementara penyakit adalah kerusakan yang disebabkan oleh bakteri, jamur, atau virus.

A. Hama

1. Tungau (Mites)

Tungau (mites) yang menyerang anggrek adalah *Pseudoleptus vandergooti*. Hewan ini berukuran sangat kecil, yakni sekitar 0,2 mm. Hama ini menyerang bagian daun dengan mengisap cairan sel sehingga lama kelamaan daun akan berkeriput. Tanaman yang terserang tungau akan terlihat daunnya berwarna kuning keperakan dan selanjutnya gugur. Pemberantasan hama ini menggunakan insektisida seperti Dursban, Kelthane dengan dosis sesuai anjuran pada labelnya.



Daun menguning terserang tungau.

2. Thrips

Serangga berukuran 1-2 mm yang menyerang anggrek adalah *Dichromothrips smithi*. Hama ini hidup menempel pada daun-daun muda dan putik bunga. *Thrips* menggigit dan mengisap cairan sel-sel daun sehingga timbul



Bunga rusak karena serangan thrips.

bercak perak yang lama-kelamaan menjadi coklat. Pertumbuhan anggrek yang terserang *thrips* terhambat, daun pucuk keriput dan tidak mau membuka serta berwarna karat. Selain itu, bunga tumbuh tidak sempurna dan bahkan jadi rontok. *Thrips* dapat diberantas dengan menggunakan Curacron, Confidor, Kelthane, atau Pegasus dengan dosis sesuai anjuran.

3. Kepik

Kepik (*Mertila malayensis*) menyerang bagian daun. Serangannya ditandai oleh adanya bintik-bintik. Hama ini mengisap cairan sel-sel daun sehingga lama-kelamaan daun berbintik-bintik, semakin bertambah hari semakin bertambah banyak. Akibatnya, daun terhambat pertumbuhannya, keriput, dan bahkan rontok. Kepik dapat diberantas dengan Supracide, Kelthane, atau Decis dengan dosis sesuai label.

4. Kutu

Kutu yang menyerang bunga anggrek berbentuk mirip kutu air. Warnanya berubah-ubah menyesuaikan dengan warna bunga yang diinggapinya. Jika bunga berwarna ungu maka kutu pun berwarna ungu. Jika bunga berwarna kuning maka warna sang kutu juga kuning. Kutu ini memakan selaput warna bunga sehingga warna bunga lama-kelamaan pudar. Hama ini dikendalikan dengan penyemprotan insektisida, seperti Keltahane, Curacron, dan lain-lain dengan dosis sesuai label. Apabila serangan sangat hebat maka dilakukan penyemprotan setiap 3 hari sekali selama 9 hari. Penyemprotan dihentikan apabila serangan tidak muncul lagi.

5. Kumbang Gajah

Kumbang gajah (*Orchidiphilus arterrimus*) berukuran 3-7 mm, berwarna hitam, dan mempunyai belalai seperti gajah. Hama ini menyerang sejak sta-

dia larva sampai dewasa. Serangannya terjadi terutama pada awal musim hujan. Kumbang gajah bersembunyi pada pangkal batang, ketiak daun, atau buah pada siang hari. Serangan kumbang gajah bisa memusnahkan seluruh isi kebun sehingga perlu diwaspadai apabila ditemukan 3 ekor kumbang gajah dalam setiap 10 pot. Pengendalian hama ini bisa dilakukan secara manual dengan membunuh kumbang serta memangkas dan membakar batang yang terserang. Bersihkan pot dan kebun dari kepompong dan telur kumbang gajah. Pengendalian secara kimiawi bisa dilakukan dengan menyemprotkan pestisida Confidor selama 7-10 hari.

6. Kumbang Kuning

7. Ulat

Ulat yang sering menyerang daun muda, tunas, dan kuncup bunga adalah ulat jengkal (*Negeta chlorocrota* Hps.) yang berukuran 35 mm. Apabila didapati ulat pada tanaman, musnahkan secara manual. Jika hama ini tidak dikendalikan, daun tanaman akan habis. Serangan yang tinggi dapat diberantas dengan Emcindo, Hapacin, atau Bassa dengan dosis sesuai label.

8. Semut

Semut merusak bagian akar dan tunas muda. Selain itu semut juga berperan sebagai vektor cendawan. Adanya semut juga bisa menjadi pertanda adanya hama lain, seperti *scale*, aphid, dan kutu putih karena hama-hama tersebut mengeluarkan cairan manis. Pengendalian semut harus secara rutin dilakukan dengan membersihkan pot dan kebun. Semut suka bersarang di dalam atau di balik pot. Oleh karenanya, cara termudah untuk mengusirnya adalah dengan merendam pot dalam air. Selain itu berantas juga *scale*, aphid, dan kutu putih karena hama-hama tersebut memicu datangnya semut.

B. Penyakit

1. Layu Kuning

Penyakit ini disebabkan serangan cendawan *Sclerotium rolfsii* yang sering menyerang anggrek terestrial. Gejala serangan cendawan ini diawali dengan terhambatnya pertumbuhan tanaman dan selanjutnya daun-daun akan menguning. Pengendalian dan pemberantasan cendawan ini dapat

dilakukan dengan menyemprot seluruh permukaan daun menggunakan fungisida Benlate, Dithane, atau Score dengan dosis sesuai label.



Busuk lunak.

2. Busuk Lunak

Penyakit busuk lunak ini disebabkan oleh serangan bakteri *Erwinia carotovora* atau *Erwinia chrysanthemi*. Bakteri ini masuk ke dalam tubuh tanaman melalui luka. Bakteri menyerang jaringan lunak atau bekas gigitan serangga sehingga menjadi busuk, berbau tidak enak. Serangan dapat menyebar secara cepat bila kondisi

kebun lembap karena bakteri ini mudah tersebar melalui air, serangga, alat pertanian, dan pakaian pekerja.

Pengendalian bakteri ini dapat dilakukan dengan memotong daun yang terinfeksi dan dibakar. Demikian juga dengan media dan pot, harus disingkirkan. Bila akan digunakan lagi sebaiknya disterilkan dulu menggunakan formalin. Pot-pot direndam dalam larutan formalin selama 24 jam sebelum digunakan lagi. Pemberantasan secara kimiawi bisa dilakukan menggunakan bakterisida Agrept atau Clorox dengan dosis sesuai label.



Bercak daun akibat Cercospora.

3. Bercak Daun

Bercak daun muncul akibat serangan cendawan *Cercospora dendrobii*, *Cercospora epipactis*, *Cercospora angraeci*, dan *Cercospora odontoglossi*. Hampir semua jenis anggrek dapat terserang cendawan ini, khususnya anggrek terestrial. Tanda-tanda serangan diawali dengan adanya bintik-bintik atau bercak kuning cekung di permukaan

bawah daun. Lama-kelamaan bercak kuning ini berubah menjadi berwarna cokelat dengan bagian pinggir kuning, terkadang bercak-bercak akan menyatu membentuk bercak yang besar. Akibat selanjutnya, daun kering dan akhirnya gugur.

Pengendalian dapat dilakukan dengan memotong daun yang terinfeksi lalu membakarnya. Pengendalian secara kimiawi dapat menggunakan fungisida Benlate, Score, atau Dithane dengan dosis sesuai anjuran.

4. Bercak Antraknosa

Penyakit bercak antraknosa memiliki gejala yang sangat khas. Pada daun terlihat bercak bulat cekung tidak teratur, berwarna cokelat dengan bagian tengah merah muda. Cendawan yang menyerang adalah *Collectotrichum gloeosporium* yang sangat mudah menyebar dengan perantara air atau serangga.



Bercak antraknosa akibat serangan Collectotrichum.

Pengendaliannya dapat dilakukan dengan memotong daun yang terinfeksi kemudian membakarnya. Pengendalian secara kimiawi dapat menggunakan fungisida Benlate, Antracol, atau Dithane dengan dosis sesuai anjuran.

5. Bercak Bunga

Cendawan yang menyerang bagian bunga ini adalah *Botrytis cinerea*. Gejala serangan terlihat di bagian petal dan sepal bunga, yakni berbercak-bercak cokelat dengan tepi merah muda. Serangan yang berlanjut mengakibatkan bunga membusuk. Penularan sangat mudah terjadi, hanya dengan perantara angin maka spora akan menyebar dengan cepat ke tanaman lainnya. Pemberantasan secara kimiawi dilakukan menggunakan fungisida Benlate, Antracol, atau Cupravit dengan dosis sesuai anjuran.



Bercak bunga akibat serangan Botrytis.

6. Bercak Memanjang

Bercak memanjang merupakan istilah untuk menggambarkan bercak yang merata di sepanjang daun anggrek yang panjang. Penyakit ini disebabkan oleh serangan *Botryodiplodia* sp., yang sering menyerang *Cattleya*

dan kerabatnya. Bercak-bercak akan terlihat memanjang, berwarna cokelat kehitaman pada daun dan batang tanaman. Pemberantasannya secara kimiawi dilakukan menggunakan fungisida Manzate, Score, dan Daconil dengan dosis sesuai anjuran.

C. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pada prinsipnya pengendalian hama dan penyakit dapat dilakukan dengan empat cara, yaitu secara mekanis, perbaikan sanitasi, kultur teknis, dan jika ketiga cara tersebut tidak berhasil, barulah dilakukan pengendalian secara kimiawi.



Bercak memanjang pada daun.



Lingkungan kebun harus dijaga kebersihannya.

1. Mekanis. Pengendalian secara mekanis dilakukan apabila serangan hama masih dalam jumlah terbatas. Misalnya, untuk membasmi ulat,

ambil dengan tangan dan matikan. Demikian juga dengan kumbang gajah, dapat dijepit dan ditekan dengan tangan. Siput yang tidak terlalu banyak pun dapat diambil secara manual dengan tangan.

2. Sanitasi. Menjaga kebersihan lingkungan merupakan salah satu cara menangkal serangan hama dan penyakit. Gulma yang tumbuh di sekitar tanaman merupakan tempat yang disukai sebagai persembunyian hama dan patogen penyebab penyakit. Oleh karena itu, membersihkan kebun secara rutin sangat dianjurkan agar hama tidak mempunyai kesempatan untuk bersembunyi. Selain itu, kebun yang bersih akan sedap dipandang dan merupakan lingkungan kerja yang baik.
3. Kultur teknis. Pemeliharaan tanaman yang baik dapat meningkatkan kesehatan tanaman. Penyiraman, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, serta penggantian media tumbuh dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Secara tidak langsung, kultur teknis yang baik dapat memantau keberadaan hama-penyakit secara dini.
4. Apabila serangan hama dan penyakit telah berada di ambang batas atau mencapai 10%, pengendalian secara kimiawi merupakan pilihan. Akan tetapi, pemakaian bahan kimia secara berlebihan akan membawa dampak negatif bagi lingkungan. Oleh karena itu, penggunaannya harus terkontrol. Berikut beberapa merk dagang insektisida, fungisida, dan bakterisida dengan bahan aktifnya.

Beberapa Insektisida, Fungisida, dan Bakterisida dengan Bahan Aktifnya

No.	Merk dagang	Jenis	Bahan aktif
1.	Kelthane	Akarisida	Dikofol
2.	Decis	Insektisida	Deltametrin
3.	Supracide	Insektisida	Metidation
4.	Curacron	Insektisida	Profenofos
5.	Dursban	Insektisida	Klorpirifos
6.	Lannate	Insektisida	Metonil
7.	Sevin	Insektisida	Karbaril
8.	Furadan	Insektisida	Karbofuran
9.	Agrept	Bakterisida	Streptomisin
10.	Clorox	Bakterisida	Sodium hipoklorit
11.	Kasumin	Bakterisida	
12.	Benlate	Fungisida	Benomyl
13.	Dithane	Fungisida	Mancozeb

14.	Score	Fungisida	Difenokonazol
15.	Antracol	Fungisida	Propineb
16.	Phycosan	Fungisida	Maneb
17.	Cupravit	Fungisida	Tembaga oksiklorida

XII

Penilaian Tanaman Anggrek

PENILAIAN anggrek merupakan salah satu faktor yang penting untuk komersialisasi bunga anggrek. Mahalnya harga suatu jenis anggrek terjadi karena anggrek tersebut memiliki tampilan bunga yang sangat bagus sehingga mampu memperindah kebun atau ruangan. Sulit sekali menilai tanaman anggrek hanya dengan memberi penghargaan dengan kata-kata seperti: baik, baik sekali, kurang baik, dan sebagainya. Penilaian yang lebih pasti berupa skor atau angka lebih dapat diterima, mudah dipelajari, dan lebih mudah dimengerti.

A. Tujuan Mengadakan Penilaian

Penilaian atas anggrek memiliki banyak manfaat, antara lain sebagai berikut.

1. Memberi penghargaan terhadap bunga anggrek dengan angka.
2. Membuat pedoman dalam menentukan harga komersial bagi tanaman anggrek.
3. Mencari induk silangan dalam rangka pemuliaan.
4. Tanaman anggrek potong dapat diperbanyak secara besar-besaran dengan cara vegetatif, terutama untuk tujuan ekspor.
5. Penilaian yang lebih detail mengenai bentuk, warna, ukuran, tangkai, banyak bunga, memberi arah pada seleksionis anggrek untuk pemuliaan tanaman.

B. Cara Memberi Nilai

Berikut diuraikan dasar-dasar penilaian untuk bunga anggrek berdasarkan *Handbook on judging and exhibition American Orchid Society Inc.* Penilaian ini tidak diperuntukkan bagi bunga potong. Secara garis besar, penilaian bunga anggrek perlu memperhatikan bentuk bunga, warna bunga, dan karakteristik bunga yang lain.

1. Bentuk Bunga

Unsur-unsur yang perlu diperhatikan pada bentuk bunga adalah kebulatan bunga (*roundness*), kepenuhan bunga (*fullness*), dan kedataran bunga (*flatness*).



Bunga bentuk bulat.

- a. *Kebulatan bunga.* Bunga anggrek yang sekarang diidam-idamkan adalah bunga yang bulat. Bunga bulat yang ideal ialah bunga yang jika ujung-ujung sepal, petal, dan labellum dihubungkan, akan membentuk lingkaran dengan titik pusat pada tiang (*gynostenium*).
- b. *Kepenuhan bunga.* Diharapkan, ruang lingkaran yang menghubungkan ujung sepal, petal, dan labellum dipenuhi seoptimal mungkin. Semakin penuh terisi semakin tinggi nilainya. Jelaslah bahwa bentuk yang menutup atau *overlapping* mempunyai nilai yang lebih tinggi daripada yang berbentuk bintang atau *star-form*.
- c. *Kedataran bunga.* Bunga anggrek dianggap ideal dalam hal *flatness* atau kedataran adalah bunga yang sepal, petal, dan labellumnya dapat diletakkan dalam bidang datar. Bunga yang agak melengkung ke dalam masih dapat dimasukkan klasifikasi baik. Namun, anggrek dengan se-

pal maupun petal *mutir*, atau bunga yang tidak membuka penuh sehingga hanya seperti kuncup yang baru mulai membuka, atau bunga yang membuka terlalu jauh ke belakang sehingga dikatakan bunga “mbalap” adalah bunga-bunga yang tidak dikehendaki. Penghargaan pada anggrek-anggrek ini dalam kriteria untuk kedataran tidak terlalu tinggi.



Bunga bentuk overlapping.



Bunga bentuk bintang.

Bentuk sepal yang baik adalah sepal yang lebar, yang dapat mengisi kekosongan ruang bulatan antara petal dan labellum. Jarak antarsepal lebih kurang 120° . Namun pada *Cattleya elongata* jarak sepal tidak 120° , ada yang jauh lebih besar, namun ada yang lebih kecil daripada 120° . Tentu saja hal ini akan mengurangi nilai sepal.



Jarak sepal lebih kurang 120° .



Cattleya dengan jarak sepal tidak 120° .

Petal mengisi tengah-tengah ruang antara sepal dan labellum. Petal harus tegak, tetapi tidak kelihatan kaku. Petal dapat condong ke dalam sedikit, tetapi jangan sampai meringkuk. Bagian bunga ini tidak boleh menunduk seperti bunga yang layu. Petal yang dikehendaki lebih lebar dan bulat daripada sepal. Salah satu hal yang tidak dikehendaki adalah adanya lkerut-kerut pada petal, yang mengurangi keindahan bunga.

Labellum harus seimbang dan selaras dengan jenis anggrek. *Cattleya* biasanya memiliki labellum lebih besar daripada sepal dan petal. *Vanda* memiliki labellum sangat kecil, tetapi justru menambah kecantikannya. Menurut jenisnya, labellum ada yang berbentuk datar, misalnya pada *Brasso-Cattleya* dan ada yang berbentuk terompet, misalnya pada *Laelio-Cattleya*. Penilaian labellum adalah menilai lebar lidah dalam posisi yang normal, tidak dibuka lebih lebar. Sementara panjang labellum diukur mulai dari pangkal columna sampai ujung labellum.

Tabel berikut merupakan contoh penilaian bentuk bunga jenis *Cattleya*.

**Penilaian terhadap Bentuk Bunga *Cattleya*
(American Orchid Society Inc.)**

	Bentuk umum			Sepal	Petal	Labellum	Total Bentuk Bunga
	15						
	Bulat	Penuh	Datar				
Nilai maksimum	5	5	5	5	5	5	30

Untuk bentuk, nilai tertinggi seluruhnya adalah 30, yaitu nilai untuk bentuk umum 15, sepal 5, petal 5, labellum 5. Bentuk umum bunga *Cattleya* masih dapat dibagi lagi menjadi bulat, penuh, datar (*round, full, flat*) yang masing-masing nilainya 5. Misalnya, jika kebulatannya cukup baik, mendapat nilai 4, bentuk bintang diberi nilai 2, dan jika kedatarannya biasa saja diberi nilai 3. Jadi, untuk nilai bentuk umum adalah $4 + 2 + 3 = 9$. Begitu seterusnya dapat dinilai sepal, petal, dan labellum.

2. Warna Bunga

Warna bunga mendapat nilai tersendiri. Biasanya jika seseorang kurang memahami mengenai cara penilaian, begitu melihat bunga *Cattleya*

berbentuk bintang, ia sudah bersikap apriori dan menyatakan bahwa bunga *Cattleya* tersebut tidak bernilai. Ini belum tentu benar karena masih ada nilai dari warna bunga yang perlu diperhitungkan dan sifat-sifat karakteristik lain, sehingga kadang-kadang nilainya bisa lebih tinggi daripada bunga yang berbentuk bulat. Penilaian warna ditujukan terhadap warna umum bunga, warna sepal dan petal, serta warna labellum.

- a. *Warna umum bunga.* Warna dasar bunga harus cerah, kuat, dan keseluruhannya menampakkan keselarasan dan indah. Selain itu perlu diperhatikan kekhususan pada masing-masing jenis anggrek. Semakin langka warna untuk suatu jenis, semakin tinggi nilainya. Misalnya, untuk anggrek *Cattleya*, belum pernah didapatkan bunga yang memiliki warna umum betul-betul biru. Warna biru adalah warna ideal bagi *Cattleya*, dinilai sangat tinggi. Tetapi bagi *Vanda*, warna biru sudah biasa, jadi agak kurang penghargaannya. Warna bunga tidak boleh tampak pudar atau seperti warna terputus dan ada noda-noda, kecuali jika noda-noda tersebut menambah kecantikan bunga.
- b. *Warna sepal dan petal.* Warna sepal dan petal memiliki dasar penilaian sama dengan warna umum, hanya tidak dipandang sebagai keseluruhan bunga, tetapi khusus hanya penilaian terhadap sepal dan petal saja.
- c. *Warna labellum.* Warna labellum harus lebih baik dan lebih menonjol daripada warna sepal dan petal, harus lebih kaya warna. Warna tambahan, seperti dua mata kuning pada tipe labiata pada *Cattleya*, harus simetris dan selaras dengan keseluruhan warna labellum. Warna yang baik dapat menyentuh hati, menarik hati, mengasyikkan, dan membuat orang betah untuk memandangnya.

Sebagai contoh, penilaian warna bunga *Cattleya* (*American Orchid Society Inc*) pada tabel berikut.

Penilaian terhadap Warna Bunga *Cattleya*

	Warna Umum	Warna Sepal dan Petal	Warna Labellum	Nilai total
Nilai maksimum	15	7	8	30

3. Karakteristik Lain

Anggrek memiliki karakteristik lain yang dapat menambah kecantikan bunga maupun menambah nilai tanaman. Karakteristik anggrek dapat berbeda-beda, tergantung jenis anggrek. Misalnya, *Cattleya* memiliki

bunga tidak banyak, berbeda dengan *Ascocenda* yang berbunga banyak sekali. Karakteristik yang dinilai meliputi ukuran bunga (*size*), tebal bunga (*substance*), kehalusan bunga (*texture*), banyak bunga dalam tangkai (*floriferousness*), dan tangkai bunga.

a. Ukuran Bunga (Size)

Ukuran bunga atau *size* adalah dimensi bunga dalam hubungannya atau perbandingannya dengan ukuran bunga yang normal. Ukuran berbagai jenis anggrek berbeda-beda sehingga tidak dapat dibandingkan antara *Cattleya*, *Dendrobium*, *Phalaenopsis*, *Vanda*, dan sebagainya. Ukuran bagi *Cattleya* di atas 20 cm adalah ukuran besar, tetapi bagi *Dendrobium* ukuran 9 cm sudah besar sekali.

Bagi penilai, ukuran juga sangat relatif. Misalnya, penilai yang lebih berpengalaman dan kerap mengunjungi tempat-tempat budi daya anggrek di daerah dan negara lain mempunyai pedoman sendiri mengenai ukuran *Dendrobium* yang besar. Penilai yang lain mempunyai pedoman ukuran yang lain. Penilai yang pertama adalah penilai yang baik, tetapi tidak dapat menggambarkan nilai sesungguhnya dari anggrek dalam masyarakat. Sebaliknya, penilai kedua tidak mempunyai gambaran yang benar bahwa *Dendrobium* di daerah lain dapat memiliki ukuran yang lebih besar daripada itu. Oleh karena itu, dalam mengadakan penilaian atau *judging*, demi menjaga objektivitas penilaian dibutuhkan penilai sebanyak-banyaknya atau paling sedikit tiga orang.

Apa yang dimaksudkan ukuran besar bunga anggrek? Ukuran besar bunga anggrek adalah jarak ukuran bunga, yakni jarak antara dua ujung petal dalam keadaan normal. Keadaan normal yaitu bunga sudah dalam keadaan mekar maksimal. Pada waktu mengukur, penilai tidak dibenarkan membuka kedua petal lebih lebar sehingga ukuran bunga menjadi lebih lebar.

b. Tebal Bunga (Substance)

Substance bunga anggrek adalah ketebalan bunga, yang dapat diraba dengan ibu jari dan jari penunjuk. Semakin tebal dan kokoh, semakin tinggi nilainya. Kebanyakan bunga yang tebal tahan lama. Ketebalan dikehendaki dalam pemuliaan karena menambah bunga lebih kokoh, lebih tahan lama, dan kadang-kadang dapat mengurangi kemuntiran bunga.

c. Kehalusan Bunga (Texture)

Texture adalah kehalusan bunga atau karakteristik lain pada bunga anggrek yang terdapat pada permukaan bunga, yang menyebabkan bunga lebih cantik. Beberapa contoh adalah sebagai berikut.

- 1) Pada labellum sering terdapat warna yang tampak seperti memantulkan sinar (*sparkling* atau berkilau).
- 2) Pada permukaan bunga terlihat seperti ada kristal-kristal (kristalin). Sinar yang dipantulkan permukaan kristal ini memberi efek yang menambah keelokan bunga.
- 3) Beledu atau beludru membuat bunga terasa halus saat disentuh. Labellum yang kelihatan seperti terbuat dari beledu menambah nilainya.
- 4) Permukaan bunga seperti ada lapisan lilin. Misalnya, bunga *Aeridachnis Bogor* var. *Apple blossom pink* dan *Dendrobium Snow White* tampak seperti bunga yang terbuat dari plastik karena permukaannya menkilat seperti dilapisi lilin. Nilainya dapat ditambahkan pada kriteria kehalusan bunga.



Bunga berkilat seperti dilapisi lilin.

d. Banyaknya Bunga (Floriferousness)

Pada penilaian terhadap *floriferousness*, yang dinilai adalah banyak bunga dalam satu tangkai ataupun banyak tangkai per tanaman. Pada waktu menilai, perlu sekali memperhatikan jenis anggrek atau asal persilangannya. Jumlah bunga *Cattleya* per tangkai sangat sedikit, sementara jumlah bunga per tangkai pada *Dendrobium* tentu lebih banyak, demikian pula *Ascocenda* berbunga banyak.

e. Penempatan Bunga (Spacing)

Cara penempatan bunga pada tangkai bunga sangat perlu diperhatikan. Nilai tersendiri disediakan untuk *spacing*. Penempatan bunga sebaiknya sedemikian sehingga indah dipandang mata. Misalnya, *Phalaenopsis amabilis*, yang lebih dikenal dengan nama anggrek bulan, dengan bunga

yang berderet dua akan menambah kecantikannya. Namun akan lebih baik jika bunga tersusun seperti pada silangan-silangan *Ascocenda*, *Ascocenda Meda Arnold*, *Vanda sanderiana* >< *Ascocentrum curvifolium* yang penempatannya sedemikian baiknya sehingga dilihat dari sisi mana pun terlihat sama bagusnya.

f. Tangkai Bunga

Penilaian tangkai bunga penting sekali. Banyak ahli penyilang yang melupakan ini, padahal karakteristik ini sangat penting untuk pemuliaan. Tangkai bunga dikatakan baik jika memenuhi kriteria berikut.

- 1) Kokoh dan kuat.
- 2) Tumbuh tegak dan lurus ke atas.
- 3) Cukup panjang sehingga keluar lepas di atas tanaman dan pandangannya tidak terganggu daun-daun.
- 4) Selaras dengan bunga-bunga yang didukung dan selaras pula dengan ukuran tanaman.
- 5) Menempatkan bunganya di tempat yang mudah dan indah dilihat.

Tangkai bunga yang kurang baik adalah tangkai yang terlalu lemas, bengkok-bengkok, dan terlalu pendek sehingga bunga mekar di antara daun dan sukar untuk dilihat.

Bunga potong yang ditujukan untuk keperluan ekspor memiliki persyaratan tersendiri, yang berbeda-beda untuk setiap jenis. Misalnya, tangkai bunga *Arachnis Maggie Oei* yang diekspor harus memenuhi panjang minimal 60 cm, sedangkan untuk *Aranthera James Stortei* dan *Oncidium Golden shower* panjang tangkai minimal 80 cm.

Tabel berikut menampilkan contoh penilaian terhadap karakteristik bunga anggrek.

Penilaian Sifat-sifat Karakteristik Bunga *Cattleya*

	Ukuran Bunga	Tebal dan Kehalusan Bunga		Banyak Bunga dan Tangkai Bunga		Nilai Total
		<i>Substance</i>	<i>Texture</i>	Banyak Bunga	Penempatan Bunga	
Nilai maksimum	10	10	10	5	5	40

**Penilaian Bunga Anggrek
(Dijabarkan dari American Orchid Society, Inc.)**

Unsur yang Dinilai	Jenis Anggrek											
	Cattleya		Paphiopedilum		Dendrobium		Phalaenopsis		Vanda			
	Nilai Maksimum	Nilai	Nilai Maksimum	Nilai	Nilai Maksimum	Nilai	Nilai Maksimum	Nilai	Nilai Maksimum	Nilai		
A. Bentuk bunga (30)												
Bentuk Umum:												
Kebulatan	5		5		5		5		5		5	
Kepenuhan	5		10		5		5		5		5	
Kedataran	5		5		5		5		5		5	
Bentuk sepal	5		10		5		5		5		7	
Bentuk petal	5		5		5		6		5		5	
Bentuk labellum	5		5		5		4				3	
B. Warna bunga (30)												
Warna umum	15		20		15		15		15		15	
Warna sepal	-		10		5		5		5		7	
Warna petal	7		5		5		5		5		5	
Warna labellum	8		5		5		5		5		3	
C. Karakteristik bunga (40)												

Ukuran bunga	10		10		10		10		10
Tebal bunga	10		5		5		5		5
Kehalusan bunga	10		-		5		5		5
Banyak bunga	5		-		10		10		10
Penempatan bunga	5		5		5		5		5
Tangkai bunga	-		-		5		5		5
Jumlah nilai	100		100		100		100		100

XIII

Analisis Ekonomi Usaha Anggrek Dewasa

Anggrek Dewasa dengan Luas Lahan 1.000 m² dengan Lahan Efektif 650 m²

No.	Pembiayaan	Jumlah	Harga satuan (Rp)	Total biaya (Rp)	
BAHAN HABIS PAKAI (BIAYA TETAP)					
1.	Sewa lahan 1 tahun	1000 m	1.500.000	1.500.000	
2.	Besi galvanis untuk pembuatan kubung di las	50	200.000	10.000.000	
3.	Besi penyambung tiang	150	85.000	12.750.000	
4.	Paranet 65%	10 roll	1.950.000	19.500.000	
5.	Rak anggrek	80 meja	375.000	30.000.000	
6.	Pompa air, sprayer, selang, drum	1 paket	3.800.000	3.800.000	
7.	Tenaga kerja pembuatan kubung (las tiang)	90 tiang	100.000	9.000.000	
					Rp85.750.000

BAHAN HABIS PAKAI (BIAYA TIDAK TETAP)					
1.	Pot anggrek (1 m ² diisi 25 pot ukuran 15 cm) Untuk luasan 650 m ² dibutuhkan 16.250 pot	16.250	400	6.500.000	
2.	Tanaman anggrek dewasa	16.250	8.500	138.125.000	
3.	Media arang	160 karung	25.000	4.000.000	
4.	Pupuk A	1 paket	500.000	500.000	
5.	Pupuk B	1 paket	650.000	650.000	
6.	Vitamin B1	1 paket	600.000	600.000	
7.	Minyak ikan	1 paket	700.000	700.000	
8.	Pestisida A (fungisida)	8 kg	60.000	480.000	
9.	Pestisida B (insektisida)	2 botol	90.000	180.000	
					Rp151.735.000
BIAYA LAIN-LAIN (BIAYA TIDAK TETAP)					
1.	Tenaga kerja pemeliharaan 2 orang	4 bulan	750.000	6.000.000	
2.	Listrik	4 bulan	150.000	600.000	
3.	Telpon	1 paket	150.000	150.000	
					Rp6.750.000

BIAYA TETAP Rp85.750.000 dapat digunakan untuk 30 kali panen, sehingga biaya untuk sekali panen Rp2.858.333

Jumlah modal = Rp2.858.333 + Rp151.735.000 + Rp6.750.000 = Rp161.343.333
 Biaya penyusutan 2% = Rp3.226.867
 Jumlah total pengeluaran = Rp158.116.466

Dari 16.250 anggrek, terjual 80% = 13.000 pot
 Penjualan 13.000 pot x Rp16.500 = Rp214.500.000

Keuntungan yang diperoleh : Rp214.500.000 – Rp158.116.466 = Rp56.383.534

Setiap tanaman akan memberikan keuntungan sebesar Rp56.383.534/16.250 pot = Rp3.470

$$R/C \text{ Ratio} = \frac{\text{Total penjualan}}{\text{Total biaya}} = \frac{\text{Rp}214.500.000}{\text{Rp}158.116.466} = 1,36$$

Artinya setiap Rp 1,00 yang dikeluarkan dalam usaha anggrek dewasa akan mendapat keuntungan sebesar Rp0,36.

$$\begin{aligned} \text{BEP Harga} &= \frac{\text{Biaya tetap}}{1 - \frac{\text{Biaya variabel}}{\text{Pendapatan}}} \\ &= \frac{\text{Rp}2.858.333}{1 - \frac{\text{Rp}158.485.000}{\text{Rp}214.500.000}} = \frac{\text{Rp}2.858.333}{1 - 0,739} = \frac{\text{Rp}2.858.333}{0,261} = 10.951 \end{aligned}$$

Artinya titik impas diperoleh apabila harga jualnya Rp10.951/pot

$$\begin{aligned} \text{Pay back periode} &= \frac{\text{Total biaya}}{\text{Pendapatan}} \times 4 \text{ bulan} \\ &= \frac{\text{Rp}158.116.466}{\text{Rp}214.500.000} \times 4 = 0,74 \times 4 = 2,96 \end{aligned}$$

Artinya modal yang ditanamkan akan kembali dalam jangka waktu 2 bulan 10 hari.

Daftar Pustaka

- Arditi, J., 1979. "Aspect of the Physiology of Orchids." dalam: *Adv. Bot. Res.* 7: 421-655.
- Balai Penelitian Tanaman Hias, 1977. *Buku Komoditas Anggrek no. 3*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta.
- Chan, C.L., A. Lamb, P.S. Shim, and J.J. Wood, 1994. *Orchids of Borneo, Introduction and a Selection of Species*. The Sabah Society, Kota Kinibalu.
- Bechtel, H.P. Cribb, and E. Launert, 1992. *The Manual of Cultivated Orchids Species*. Third edition. Blandford. London.
- Handoyo, F. 2005. "Anggrek Spesies, Pengenalan dan Deskripsi." dalam: *Buletin Perhimpunan Anggrek Indonesia DKI Jakarta*. Edisi 2.
- Purwanto, A.W. dan E. Semiarti, 2009. *Pesona Kecantikan Anggrek Vanda*. Penerbit Kanisius. 96p.
- Kramer, J., 1988. *Botanical Orchids and How to Grow Them*. Garden Art Press. England.
- Soeryowinoto, S.M. dan M. Soeryowinoto, 1977. *Perbanyak Vegetatif pada Anggrek*. Penerbit kanisius. 93p.

- Soeryowinoto, S.M., 1974. Merawat Anggrek. Penerbit Kanisius. 87p.
- Soon, T. Eng, 2009. *Orchids of Asia*. Third edition. Marshall Cavendish Edition. Singapore.
- Simon, G.W. and H.C. Burnett, 1995. *Diseases Caused by Bacteri and Fungi in Orchid Pest and Diseases*. Amer. Orchid Soc. Florida.
- Sutiyoso, Y. dan B. Sarwono, 2005. Merawat Anggrek. Penebar Swadaya. 72p.
- The Royal Horticultural Society, 1995. *Sander's List of Orchid Hybrids*. London.
- Wilcock, D. 1994. *Fertilizing and Allied Factors*. Amer. Orchid Soc, Bull., 42:909-920.
- Wirakusuma, 2005. "Panduan Media Tanam Anggrek." dalam: *Buletin Perhimpunan Anggrek Indonesia DKI Jakarta*. Edisi 2.