

Pengendalian pasca pengeluaran pokok natif hiasan jenis pasuan

(Post-production handling of native potted plants)

Joanna Cho Lee Ying

Pengenalan

Pokok hiasan jenis berbunga atau berdaun biasanya ditanam dan dijaga di nurseri atau rumah hijau sehingga mencapai pertumbuhan optimum dan disesuaikan untuk permintaan pasaran. Apabila tumbuhan mencapai saiz komersial yang diinginkan, pokok-pokok tersebut akan dipindahkan ke tapak perlasakan (*hardening*) ataupun dihantar terus ke rangkaian pengedaran. Penyimpanan dan pengedaran memainkan peranan yang penting dalam pengekalan kualiti pokok hiasan sehingga sampai ke tapak jualan. Kualiti utama pokok hiasan berbunga bergantung kepada peratusan pembungaan pokok dan tempoh pembungaan. Bagi pokok hiasan jenis berdaun, kualitinya bergantung kepada keunikan bentuk, corak dan warna daun. Kehilangan kualiti pasca pengeluaran pokok hiasan berpasu dicirikan dengan kelayuan atau keguguran bunga dan daun.

Nilai dan kebolehpasaran tanaman hiasan bergantung kepada kualitinya. Oleh itu, kefahaman terhadap tindak balas fisiologi tumbuhan semasa peringkat pasca pengeluaran perlu dititikberatkan bagi pengekalan kualiti pokok hiasan. Kebiasaannya pokok hiasan terdedah dengan kemerosotan kualiti semasa penyimpanan dan pengedaran. Kerosakan ini terjadi akibat persekitaran yang kurang optimum dari segi suhu, kelembapan, air dan cahaya sehingga boleh mengganggu aktiviti fotosintesis tumbuhan.

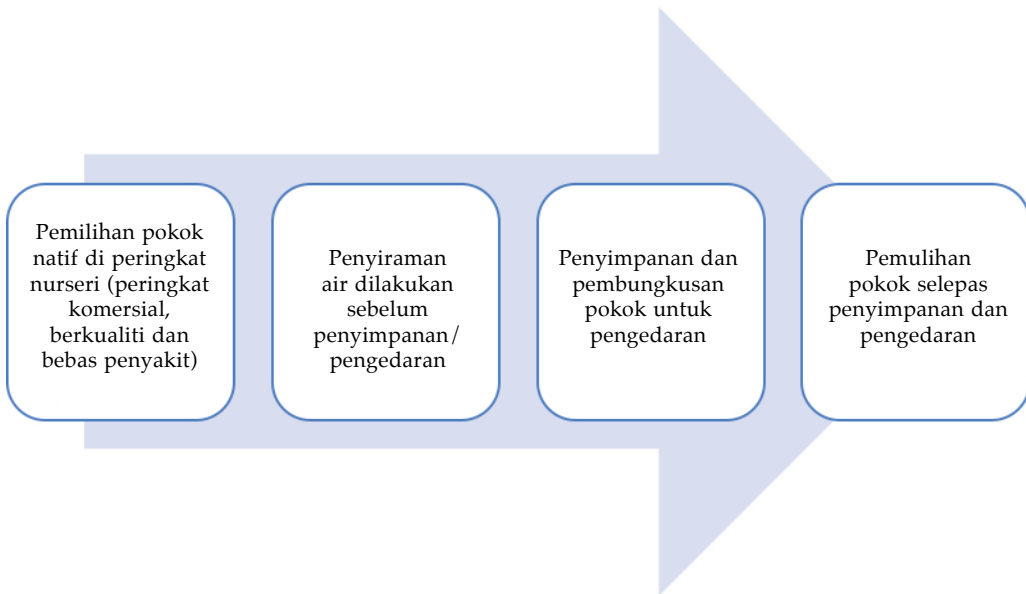
Persediaan pokok natif pasuan untuk pasaran

Pokok natif pasuan perlu melalui proses aklimatisasi di nurseri sebelum diedarkan terutamanya jika tempoh perjalanan melebihi 1 – 2 minggu. Proses aklimatisasi membantu pokok untuk menjadi lebih toleran terhadap perubahan persekitaran semasa dan selepas pengedaran. Kebanyakan pokok natif yang dikaji oleh MARDI merupakan pokok natif jenis berdaun. Faktor keunikan (warna, corak dan bentuk daun) serta keperluan penjagaan pokok (propagasi, pembajaan dan pengairan) telah diambil kira terlebih dahulu oleh ahli agronomi MARDI. Proses penyediaan pokok untuk pasaran (*Carta alir 1*) bermula daripada pemilihan pokok natif di peringkat nurseri, pembajaan, penyiraman, pembungkusan, pengedaran sehingga peringkat pemasaran.

Harga pokok natif di pasaran ditentukan oleh kualiti pengeluaran atau penghasilan pokok. Oleh itu, kriteria pemilihan pokok dari nurseri untuk persediaan pasaran sangat

penting. Antara kriterianya adalah termasuk umur dan saiz pokok peringkat komersial sihat dan bebas daripada penyakit, jarak, tempoh masa dan jenis pengangkutan yang digunakan untuk pedaran.

Sekiranya pedaran adalah melalui udara, kehadiran tanah adalah dilarang. Oleh itu, penanaman menggunakan medium tanpa tanah adalah digalakkan. Jenis medium tanpa tanah yang biasa digunakan untuk pokok hiasan ialah vermikulit, perlit, *peatmoss*, *cocopeat* dan pasir yang digunakan sebagai campuran pada nisbah yang disyorkan bersama baja (*Jadual 1*).



Carta alir 1. Penyediaan pokok natif pasuan untuk pedaran

Jadual 1. Jenis medium tanpa tanah yang sering digunakan

Jenis medium tanpa tanah	Keterangan
<i>Peatmoss</i>	Sejenis lumut yang bersifat neutral, bebas penyakit dan tidak mudah reput. Ia dapat memegang air bagi mengawal kelembapan akar pokok serta membantu pengudaraan akar
Perlit	Sejenis mineral silika (batu asal vulkanik) yang berwarna putih. Medium ini jenis ringan dan membantu pengudaraan. Perlit kurang memegang air dan perlu digunakan bersama medium lain
Vermikulit	Sejenis mineral silika dan bentuknya lebih padat berbanding dengan perlit. Lebih memegang air dan perlu digunakan bersama medium lain
<i>Cocopeat</i>	Merupakan serabut kelapa dan berfungsi sama seperti <i>peatmoss</i>
Pasir	Membantu pengudaraan akar tetapi tidak memegang air

Penyiraman pokok

Kelembapan medium memainkan peranan penting semasa pengedaran. Sekiranya medium yang digunakan terlalu kering, akar pokok akan mengeras dan daun pokok akan mudah layu dan gugur. Sekiranya medium terlalu basah, pertumbuhan alga atau reput akar mudah terjadi. Untuk mengelak kedua-dua perkara ini berlaku, pokok-pokok hiasan pasuan perlu disiram air 24 jam sebelum penyimpanan atau pengedaran. Penyiraman air secara berlebihan tidak digalakkan sama sekali. Air yang disiram perlulah diberi dengan kadar yang cukup dan air yang berlebihan dialirkan keluar daripada medium sebelum dimasukkan ke dalam kotak.

Selain itu, teknik *bare-rooted* yang membiarkan akar tanpa sebarang medium juga boleh digunakan. Teknik ini melibatkan pembersihan dan penyingkiran sisa tanah daripada akar pokok dengan air. Disebabkan teknik ini tidak menggunakan medium langsung, akar pokok perlu kekal lembap dan dilindungi semasa pengedaran. Penggunaan kertas tisu yang telah dibasahkan dengan air boleh digunakan untuk membalut akar pokok. Untuk mengurangkan kehilangan air, akar pokok yang dibalut dengan tisu lembap perlu dibalut dengan plastik. Untuk bahagian atas pokok, daun-daun pokok boleh dilindungi dengan kertas bagi mengurangkan geseran semasa pengangkutan.

Teknik pembungkusan pokok pasuan

Teknik pembungkusan pokok hiasan penting bagi mengelak kerosakan mekanikal ketika pengendalian dari nurseri ke kenderaan untuk tujuan pengedaran. Pemilihan jenis pembungkusan perlu disesuaikan dengan jenis pengangkutan supaya dapat mengoptimumkan penggunaan ruang kontena semasa penyimpanan atau pengangkutan. Pemilihan pembungkusan adalah berdasarkan kriteria seperti jenis bahan pembungkusan, ventilasi dan perlindungan daripada tegasan mekanikal, fizikal dan kimia. Pokok pasuan akan melalui beberapa operasi pengendalian sepanjang rangkaian pengedaran dengan pelbagai potensi tegasan sebelum sampai kepada pengguna. Oleh itu, pemilihan pembungkusan untuk menahan tegasan persekitaran seperti haba, suhu sejuk, kelembapan tinggi dan pengeringan berlebihan perlu diambil kira.

Bagi melindungi daun dan bunga, penggunaan sarung plastik terbuka yang menutupi bahagian tersebut juga disyorkan. Ruang kosong di antara pokok-pokok pasuan di dalam kotak boleh menyebabkan pergeseran dan merosakkan pokok semasa pengedaran. Pokok-pokok pasuan di dalam kotak akan disendal dengan kertas surat khabar atau plug polistirena untuk meminimumkan pergerakan dan pergeseran. Oleh kerana pokok-pokok pasuan terdiri daripada pelbagai jenis saiz dan bentuk, pembungkusan yang digunakan perlu disesuaikan mengikut keperluan spesifiknya.

Penyimpanan dan pendedaran

Semasa pendedaran, pokok hiasan biasanya disimpan dalam keadaan gelap tanpa disiram air untuk tempoh masa yang lama. Tempoh penyimpanan dan cara pendedaran mempengaruhi kualiti dan nilai estetik pokok hiasan sekiranya tidak dijaga dengan baik. Pendedaran laut dan udara dari Semenanjung Malaysia ke Sabah dan Sarawak mengambil masa selama 2 – 3 hari sahaja. Walau bagaimanapun, kajian pengendalian ini dijalankan sehingga dua minggu untuk menentukan kualiti pokok natif dalam tempoh yang lebih panjang.

Suhu optimum, kelembapan relatif dan pencahayaan semasa penyimpanan

Untuk penyimpanan pokok hiasan jenis berdaun, suhu optimum dan tempoh penyimpanan adalah bergantung kepada spesies. Nilai komersial pokok hiasan jenis berdaun bergantung kepada tahap kesihatan daun dan kandungan klorofil (kehijauan). Penyimpanan dalam gelap untuk tempoh yang panjang akan menjejaskan kualiti pokok. Selain itu, pokok juga akan mengalami pertumbuhan etiolasi (pemanjangan pucuk) dan merangsang senesen dan keguguran daun, bunga dan tunas bunga.

Salah satu kaedah untuk mengekalkan kualiti pokok pasuan adalah menggunakan suhu sejuk. Walau bagaimanapun, penyimpanan pada suhu sejuk semasa pendedaran perlu disesuaikan dengan jenis pokok dan tempoh penyimpanan. Pokok hiasan pasuan yang berasal dari negara subtropika atau tropika mudah mengalami kecederaan sejuk dingin apabila disimpan pada suhu rendah daripada yang disyorkan. Sebagai contoh, pokok lidah jin (*Sansevieria trifasciata*), *Scindaptus* (*Scindaptus pictus*), *Aphelandra squarrosa* dan *Maranta leuconeura* didapati mengalami kecederaan sejuk dingin apabila disimpan pada suhu kurang daripada 8 °C manakala pokok *Dracaena sanderana* dan *Spathiphyllum* mengalami masalah yang sama masing-masing pada suhu 10 °C dan 13 °C. Oleh itu, untuk pokok subtropika dan tropika, penyimpanan adalah disyorkan pada suhu 12 – 15 °C. Penyimpanan pada suhu yang lebih tinggi akan meningkatkan kadar kelayuan dan pengeluaran gas etilena yang mampu menjejaskan kualiti pokok.

Selain itu, kelembapan relatif perlu dikekalkan pada 80 – 90% supaya pokok tidak terlalu kering semasa pendedaran. Penggunaan lampu semasa penyimpanan juga boleh digunakan untuk mengekalkan kehijauan daun pokok. Walau bagaimanapun, kajian secara komprehensif perlu dijalankan untuk memastikan keberkesanan pendedaran cahaya lampu ke atas kepelbagaian varieti pokok hiasan.

Tempoh penyimpanan semasa pengangkutan

Penyimpanan pokok hiasan dengan lebih lama dalam keadaan gelap juga akan menyebabkan pengurangan sumber makanannya iaitu karbohidrat, yang seterusnya boleh menyebabkan senesen. Selain itu, bagi pokok yang disimpan pada suhu sejuk, kematian sel pokok akan berlaku dan menjadi lebih teruk apabila pokok dipindahkan ke suhu ambien. Berbanding dengan pokok hiasan jenis berbunga, pokok hiasan jenis berdaun mempunyai jangka hayat lebih lama. Akan tetapi, pokok hiasan jenis berdaun mudah mengalami kekuningan dan keguguran daun awal sekiranya disimpan dalam keadaan gelap untuk tempoh yang panjang.

Kajian yang dijalankan pada tahun 2016 – 2019 menunjukkan pokok natif pasuan MARDI lebih sesuai disimpan dalam keadaan gelap pada suhu 15 – 25 °C semasa pengedaran tanpa penyiraman air untuk tempoh 5 – 10 hari semasa penyimpanan (Jadual 2). Penyimpanan pada suhu 5 °C dan 10 °C menyebabkan kecederaan sejuk dingin ke atas daun pokok, dicirikan dengan simptom seperti daun layu, gugur dan bertompok perang. Simptom tersebut kelihatan lebih ketara selepas dipindahkan ke suhu ambien selama 1 – 2 hari. Kelayuan, nekrosis dan pemerangan daun pada pokok merupakan simptom kecederaan sejuk dingin.

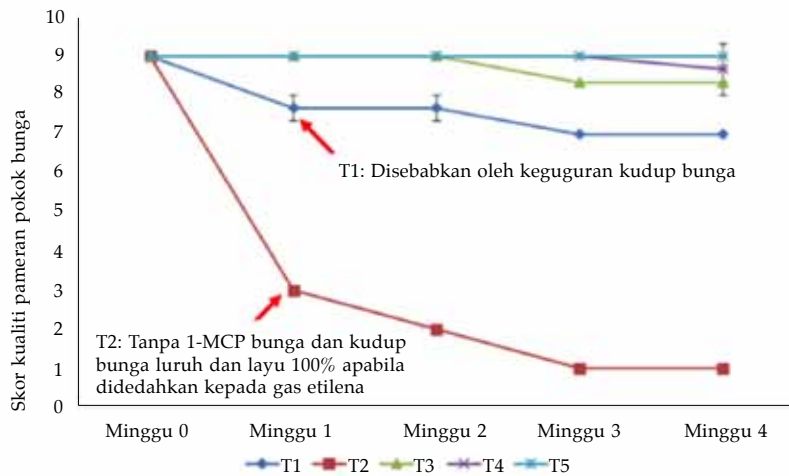
Etilena

Etilena merupakan sejenis hormon dalam bentuk gas daripada tumbuhan semula jadi yang boleh mempercepatkan pemasakan dan senesen hasil hortikultur. Bagi pokok hiasan, kehadiran gas etilena (serendah 0.1 $\mu\text{L l}^{-1}$) di persekitaran boleh mempercepatkan keguguran dan kelayuan daun, bunga dan tunas semasa penyimpanan dan pengedaran terutamanya untuk pokok yang sensitif dengan etilena. Kerosakan pokok yang berpunca daripada etilena biasanya tidak dapat dipulihkan dan tidak dapat dikesan dengan segera sehinggalah pokok tersebut dikeluarkan daripada tempat penyimpanan dan dipamerkan di pasar raya. Sumber etilena ini boleh didapati daripada buah masak (gas yang dikeluarkan oleh buah semasa proses

Jadual 2. Suhu dan tempoh penyimpanan untuk pokok natif jenis pasuan dalam keadaan gelap dan tanpa siraman air

Nama pokok natif	Suhu penyimpanan (°C)	Tempoh penyimpanan (hari)
<i>Syngonium podophyllum</i>	15 – 25	7
<i>Scindapsus pictus</i>	15 – 25	10
<i>Ledebouria petiolata</i>	10 – 25	5 – 7
<i>Alocasia spp.</i>	20 – 25	10
<i>Tradescantia sp.</i>	20 – 25	7 – 9
<i>Peperomia putiolata</i>	10 – 25	10 – 12
<i>Ledebouria socialis</i>	10 – 15	3 – 5

pemasakan) ataupun daripada asap rokok, ekzos kenderaan, serta mesin yang menggunakan diesel, propana dan gas sebagai bahan api. Selain itu, etilena juga dihasilkan sekiranya pokok hiasan dikendalikan secara kasar. Rawatan kimia seperti 1-MCP (1-methylcyclopropene) yang dipasarkan dengan nama dagangan *EthylBloc™* (Floralife, Inc., Walterboro, SC) digunakan untuk merencat tindak balas etilena terhadap proses senesen pokok semasa penyimpanan dan pengedaran. Penggunaan 1-MCP dalam bentuk *sachet* dapat mengelak keguguran bunga yang disebabkan oleh etilena untuk orkid *Phaenolopsis* spp. Dengan penggunaan 0.01 ppm 1-MCP (*EthylBloc™*) diikuti aruhan etilena 1 ppm, bunga orkid tidak menunjukkan sebarang kesan kemerosotan kualiti dan masih dapat bertahan daripada keguguran sehingga hari ke-15 berbanding dengan kawalan yang mengalami keguguran bunga dan layu pada hari keempat setelah aruhan etilena (*Rajah 1*).



Sumber: Joanna 2018

Rajah 1. Kesan aruhan gas etilena (1 ppm) ke atas bunga orkid *Phaenolopsis amabilis* T1: Kawalan (tanpa aruhan etilena), T2: Etilena sahaja, T3: 0.005 ppm 1-MCP + aruhan etilena, T4: 0.01 ppm 1-MCP + aruhan etilena dan T5: 0.02 ppm 1-MCP + aruhan etilena). Bunga orkid tanpa rawatan 1-MCP gugur lebih cepat pada minggu pertama berbanding dengan pokok yang dirawat dengan 1-MCP selama empat minggu

Selain itu, bahan pembungkusan yang tidak sesuai juga akan menyebabkan kerosakan pada pokok. Oleh itu, bahan pembungkusan perlu mempunyai kebolehtelapan gas yang sesuai bagi mengelak pengumpulan gas etilena di dalam pembungkusan. Penggunaan troli digalakkan bagi mengurangkan kecederaan semasa pergerakan dari lori ke kargo. Penggunaan pembungkusan jenis *shrink wrap* pada troli juga menggalakkan ventilasi yang efisien. Daun atau bunga yang telah layu dan berkulat perlu dibuang daripada pokok untuk mengurangkan sumber etilena yang boleh merosakkan pokok semasa pengedaran.

Kesimpulan

Penyiraman air dan faktor persekitaran seperti suhu, cahaya, kelembapan relatif dan ventilasi memainkan peranan penting dalam pengendalian kualiti pokok hiasan sepanjang rangkaian nilai pasca pengeluaran. Proses metabolisme dan fisiologi tumbuhan perlu diperlahankan bagi mengurangkan kehilangan kualiti semasa pengedaran pokok hiasan dari nurseri sehingga ke tapak jualan. Penyejukan pantas pokok hiasan pada suhu sejuk sebelum pembungkusan merupakan kaedah yang cekap bagi mengurangkan kehilangan air pada pokok. Walau bagaimanapun, kaedah penyejukan untuk pokok hiasan berpasu jarang dilakukan di nurseri Malaysia disebabkan kos yang tinggi dan masa operasi yang lama. Untuk pokok natif pasuan, pengedaran pada suhu 15 – 25 °C adalah disyorkan.

Bibliografi

- C.V. Noordergraaf, (1994). Production and marketing of high-quality plants, *Acta Hort.* 353: 134 – 148
- Einsel, J., Winge, P. dan Bones. A., (2007). ROS signaling pathways in chilling stress, *Plant Signal. Behav.* 2 (5): 365 – 367
- Embry, J.L. dan Northnagel, E.A. (1994). Leaf senescence of postproduction poinsettia in low-light stress. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 119: 1006 – 1013
- Ferrante, A., Trivellini, A., Borghesi, E., Vernieri, P. (2012). Chlorophyll a fluorescence as a tool in evaluating the effects of ABA content and ethylene inhibitors on quality of flowering potted. *Bougainvillea. Sci. World J.* m.s. 1 – 11
- Joanna, C.L.Y., Hanim, A., Rozlaily, Z., Syed Abas, S.A.R., Tham, S.L., Nur Izzati, M. dan Mohammad Fikkri, A.H. (2018). Extending market life of potted moth orchids (*Phalaenopsis amabilis*) with 1-methylcyclopropene (1-MCP). *Proceedings of National Conference on Agricultural and Food Mechanization 2018 (NCAFM 2018)*, 17 – 19 April 2018, Pullman Kuching, Sarawak, m.s. 227 – 229
- Reid, M.S., Jiang, C.Z. (2012). Postharvest Biology and Technology of Cut Flowers and Potted Plants. J. Janick (ed), *Horticultural Reviews*, Volume 40: 1 – 54
- Reid, M.S., Wollenweber, B., Serek, M. (2002). Carbon balance and ethylene in the postharvest life of flowering hibiscus, *Postharvest Biol. Technol.* 25: 227 – 233
- Starman, T.W., Beach, S.E. dan Eixmann, K.L. (2007). Postharvest decline symptoms after simulated shipping and during shelf life of 21 cultivars of vegetative annuals, *HortTechnology*, 17: 544 – 551

- Tromp, S.O., Harkema, H., Rijgersberg, H., Westra, E. dan Woltering, E.J. (2015). Modelling the quality of potted plants after dark storage. *Postharvest Biol. Technol.* 103: 9 – 16
- Wang, Q., Chen, J., Stamps, R.H. dan Li, Y. (2005). Correlation of visual quality grading and SPAD reading of green-leaved foliage plants. *J. Plant Nutr.* 28: 1215 – 1225

Ringkasan

Teknik pengendalian pasca pengeluaran tanaman natif jenis pasuan merangkumi penyediaan dan pemilihan pokok natif MARDI berkualiti pada peringkat umur komersial, cara pembungkusan dan penyimpanan pada suhu optimum sehingga sampai ke tapak penjualan. Teknik yang disyorkan adalah mudah, kos efektif dan sesuai diaplikasikan oleh nurseri, para penyelidik dan pegawai kerajaan di sektor pengembangan dan IPTA/IPTS.

Summary

Post-production techniques include the preparation and selection of high quality MARDI native plants at commercial age, packing conditions and optimum storage temperature to the point of sale. The techniques presented are simple, cost effective and appropriate to be applied by nursery growers, researchers, government officials and public institutions of higher learning.

Pengarang

Joanna Cho Lee Ying
Pusat Penyelidikan Hortikultur, Ibu Pejabat MARDI,
Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor
E-mel: joanna@mardi.gov.my