

## Dusun mini berasaskan teknologi 'self-watering container' (SWC)

[Mini orchard based on self-watering container (SWC) technology]

Ab Kahar Sandrang, Hanim Ahmad, Mohamad Rais Hassan dan Zabedah Mahmood

### Pengenalan

Menanam pokok buah-buahan merupakan salah satu usaha penting dalam memajukan industri pertanian negara khususnya bagi menjamin bekalan dan nutrisi makanan secara berterusan. Dusun buah-buahan sama ada berskala besar atau mini yang dibangunkan secara umumnya berpotensi mempertingkatkan lagi pengeluaran buah-buahan dan pembangunan pertanian negara untuk jangka masa panjang. Secara global, perwujudan dusun buah-buahan adalah selaras dengan Dasar Agromakanan Negara (2011 – 2020) yang menasaskan berlakunya peningkatan produktiviti dan peluasan kawasan tanaman buah-buahan. Menurut dasar tersebut, dianggarkan terdapat peningkatan terhadap produktiviti kawasan berhasil daripada 9.6 t/ha pada tahun 2010 kepada 12.9 t/ha menjelang tahun 2020.

Proses urbanisasi di Malaysia telah mengakibatkan ruang untuk aktiviti pertanian dan landskap semakin terhad, tetapi situasi ini tidak menjadi penghalang bagi membangunkan industri pertanian khususnya di kawasan perbandaran. Melalui penggunaan teknologi pertanian yang telah dijana hasil penyelidikan masa kini, didapati pokok buah-buahan masih boleh ditanam dan diletakkan di ruangan yang terhad. Teknologi terbaharu yang telah diperkenal oleh MARDI adalah sejenis pasu yang dinamakan *self-watering container* (SWC). SWC direka khas bagi penanaman pokok yang bersaiz kecil dan sederhana, mudah diguna dan diselenggara serta sesuai dijadikan sebahagian daripada elemen dusun mini yang dibangunkan dalam landskap perbandaran.

### Konsep dusun mini dengan SWC

Dusun mini merupakan satu konsep penanaman pokok buah-buahan di kawasan bandar menggunakan pasu berteknologi SWC untuk kegunaan sendiri. Tujuan utama pembangunan dusun mini adalah untuk menjimatkan perbelanjaan dan memastikan sumber nutrisi makanan mencukupi. Pembangunannya adalah sejajar dengan program sekuriti makanan di samping dapat meningkatkan nilai estetik sesuatu kawasan. Dusun mini boleh dibuat di kawasan belakang rumah atau kawasan khas. Selain pokok buah-buahan, elemen landskap kejur dan juga landskap lembut perlu digabung

bersama-sama untuk membentuk pemandangan landskap yang menarik. Bilangan pokok buah-buahan yang ditanam kebiasaannya tidak banyak memandangkan ruang kawasan di bandar selalunya amat terhad. Walau bagaimanapun, bilangan pokok buah-buahan yang dipilih mestilah lebih daripada satu dan terdiri daripada pelbagai jenis.

### Teknologi SWC

SWC merupakan pasu penanaman yang direka bentuk khas untuk penanaman pokok buah-buahan. Pasu khas SWC diperbuat daripada plastik yang tahan pancaran ultra ungu (UV) dengan 'rotary mold'. Reka bentuk pasu khas SWC adalah seperti dalam *Gambar 1*. Pasu ini mempunyai dua lapisan dinding dan terdapat tiga ruang yang berasingan iaitu takung air, ruang kapilari dan ruang penanaman.



*Gambar 1. Self-watering container (SWC)*

Air daripada takungan (di bahagian bawah) akan naik ke bahagian penanaman yang mengandungi medium melalui ruang kapilari dengan tindakan kapilari. Ruang kapilari dipenuhi dengan partikel kapilari seperti LECA (*light expanded clay aggregates*), batu kelikir atau tempurung kelapa sawit. Keupayaan partikel untuk memindahkan air bergantung kepada indeks kapilari partikel tersebut serta ketebalan lapisan partikel kapilari. Di ruang penanaman dipenuhi dengan medium yang terdiri daripada campuran tanah, *peat moss*, perlite dan vermiculite (dengan nisbah 3:2:2:1). Ruang medium berkapasiti 60 liter, manakala takung air dan ruang kapilari masing-masing berkapasiti 25 liter dan 5 liter.

Teknologi SWC dihasilkan bertujuan untuk mengatasi masalah penyiraman yang kerap iaitu sekali pada setiap hari. Semasa hujan, SWC juga berupaya untuk mengumpul dan menaung air hujan yang dapat digunakan semasa ketiadaan hujan. Kebiasaannya takungan air boleh membekal air selama 5 – 7 hari bergantung kepada saiz pokok. SWC juga memudahkan regulasi pengeluaran buah dijalankan.

Sebagai contoh tanaman mangga yang memerlukan ketegasan air, permukaan pasu hanya perlu ditutup dengan plastik agar air hujan tidak memasuki pasu. Bagi tanaman jambu air pula, pembersihan dapat membantu pengangkutan bunga. Oleh itu, lubang saliran perlu ditutup agar aras air memenuhi keseluruhan pasu (banjir). Apabila menggunakan SWC, pembaziran tidak berlaku kerana kesemua air yang diberi akan diguna oleh tanaman. Kehilangan nutrien juga amat sedikit atau tiada langsung sekiranya kemasukan air hujan yang berlebihan dapat dikawal.

### **Jenis tanaman untuk SWC**

Tidak semua spesies pokok buah-buahan sesuai ditanam di dalam SWC dan digunakan di dalam dusun mini. Antara ciri-ciri tanaman yang membolehkan ia ditanam di dalam SWC ialah saiz pokok yang tidak terlalu besar, pokok boleh dibentuk, cepat berbuah dan pembuahan yang boleh diregulasi agar pengeluaran buah diperolehi tidak mengikut musim. Secara amnya buah-buahan boleh dibahagikan kepada empat kumpulan seperti yang berikut:

- i. Tanaman tidak berkayu  
Tanaman ini kebiasaannya tidak besar serta jangka hayat pertumbuhannya pendek. Contoh: nanas berbuah besar, betik dan pisang renek (*dwarf*). Bilangan tanaman pada setiap pasu bergantung kepada saiz. Umpamanya, nanas boleh ditanam sehingga empat pokok manakala betik sesuai hanya sepokok.
- ii. Pokok kecil  
Tanaman dalam kumpulan ini merupakan pilihan utama untuk ditanam di dalam SWC. Contoh: kedondong, jambu air, jambu batu, ciku dan mulberi. Tanaman jenis limau (limau madu dan navel) dan belimbing juga sesuai ditanam di dalam SWC. Selain itu, pokok buah tin juga sesuai ditanam, tetapi memerlukan pelindung hujan.
- iii. Pokok sederhana  
Tanaman ini mempunyai saiz yang agak besar sekiranya ditanam di atas tanah. Contoh: mangga dan rambutan. Memandangkan ruang pertumbuhan akar yang terbatas di dalam SWC menjadikan pokok yang ditanam bersaiz kecil. Saiz pokok di dalam SWC juga boleh dikawal dengan kaedah cantasan yang sesuai.
- iv. Buah memanjat  
Tanaman ini memerlukan struktur sokongan. Struktur sokongan boleh diperbuat dengan menggunakan kayu atau besi. Contoh: anggur, melon dan markisa. Namun, tanaman tersebut memerlukan struktur penyokong yang besar.

### Penyediaan bahan tanaman

Penyediaan bahan tanaman yang sesuai merupakan langkah yang sangat penting apabila menanam menggunakan SWC. Hampir semua spesies yang digunakan perlu dibiakkan secara tampang agar ketulenan sesuatu baka dapat dikekalkan. Terdapat pelbagai jenis bahan tanaman (*Gambar 2*) yang sesuai digunakan seperti yang berikut:



Anak benih klon: berumur antara 6 hingga 12 bulan



*Advance planning material:* berumur antara 24 hingga 36 bulan



Pokok segera: pokok telah ditanam di tanah, digali dan dimasukkan ke dalam SWC

*Gambar 2. Jenis-jenis bahan tanaman*

- i. Anak benih  
Anak benih hanya sesuai untuk tanaman jangka pendek seperti melon. Biasanya disediakan menggunakan plug.
- ii. Anak benih klon  
Anak benih klon dapat dihasilkan dalam jangka masa yang singkat, sama ada melalui cantuman atau kaedah pembiakan tampang yang lain. Ia mudah diperolehi

dan harganya juga murah. Jenis bahan tanaman bersaiz kecil mengambil masa yang panjang untuk matang dan berbuah.

iii. *Advance planting material (APM)*

APM ialah anak benih klon yang disimpan selama beberapa tahun di dalam pasu atau beg penanaman yang sesuai. Penyediaan bahan APM perlu mengikut prosedur tertentu agar pokok mempunyai sistem akar yang baik iaitu tidak berbelit (*circling*) dan mempunyai kanopi yang terbentuk dengan baik dan seimbang. Untuk penanaman di dalam SWC, kebanyakan tanaman yang digunakan adalah jenis bahan tanaman APM agar tempoh matang dan pengeluaran hasil dapat dipendekkan. Melalui penggunaan bahan tanaman APM juga, pokok di dalam SWC dapat digunakan atau dijual dengan cepat. Harga bahan tanaman APM selalunya agak mahal.

iv. Pokok segera (*instant tree*)

Satu kaedah mudah untuk mendapatkan pokok yang matang dengan segera atau dikenali sebagai pokok segera. Pokok segera boleh dihasilkan melalui pokok yang telah ditanam di atas tanah dan dikenal pasti berkeadaan baik. Pokok ini digali dan dimasukkan ke dalam SWC. Bagi tujuan pengeluaran secara komersial, pokok buah-buahan boleh ditanam di tanah khas untuk dijadikan pokok segera. Penggunaan bahan seperti Geotextile untuk menghalang serakan akar daripada pergi jauh dapat membantu penyediaan pokok segera yang baik.

### **Penanaman pokok buah-buahan ke dalam SWC**

Antara perkara yang perlu dilakukan sebelum SWC dapat digunakan adalah membuat lubang saliran (*overflow holes*). Lubang dibuat pada dinding luar pasu, sedikit lebih rendah daripada aras maksimum takungan air. Selain lubang saliran, lubang-lubang kecil juga perlu dibuat pada bahagian atas takung air untuk mengelak udara terperangkap. Satu lagi perkara yang perlu dibuat adalah menyediakan lubang salur masuk air yang dibuat di bahagian tebing atas bagi memudahkan air mengalir masuk di antara dua dinding pasu. Lubang saliran ini perlu ditutup dengan penutup khas untuk mengelak daripada nyamuk memasuki dan membiak di dalam takung air.

Setelah SWC tersedia, partikel kapilari dimasukkan terlebih dahulu ke ruang kapilari sehingga penuh, diikuti medium penanaman yang diletakkan di atasnya. Jumlah medium bergantung kepada jenis pokok yang hendak ditanam. Umpamanya bagi penanaman anak pokok, medium boleh diisi sehingga penuh, tetapi bagi penanaman pokok segera hanya sedikit medium dimasukkan manakala medium selebihnya akan dimasukkan setelah pokok ditanam.

Hanya satu pokok buah dapat ditanam di dalam setiap SWC. Walau bagaimanapun, beberapa jenis tanaman jangka pendek seperti nanas dan melon boleh ditanam sehingga empat pokok dalam setiap SWC. Semasa menanam, permukaan atas bebola akar mesti sama aras atau rendah sedikit daripada aras permukaan pasu. Sekiranya menanam menggunakan bahan APM, permukaan tepi bebola akar perlu ditoreh-toreh untuk memutuskan akar yang terdapat di permukaan bebola akar tersebut. Langkah ini dilakukan untuk mengelak akar daripada berpusing (*root circling*).

Sejurus selepas menanam, medium perlu disiram agar pokok yang baru ditanam mendapat air secukupnya. Air daripada takungan mengambil masa yang agak lama untuk sampai kepada akar pokok terutamanya apabila medium berada dalam keadaan kering. Medium boleh disiram terus sehingga beberapa hari. Pengisian air ke dalam takungan air disyorkan sehingga penuh apabila SWC telah diletakkan di lokasi yang dikehendaki. Kayu pancang boleh digunakan untuk memberi sokongan sekiranya pokok yang baru ditanam berkeadaan tidak stabil. Sungkupan seperti 'coco fibre' juga digalakkan untuk diletakkan di permukaan medium bagi mengelak kehilangan air yang banyak melalui proses penguapan.

## **Penjagaan pokok buah-buahan di dalam SWC**

### ***Pembentukan***

Pokok yang ditanam di dalam SWC perlu dibentuk agar nampak kemas dan tumbuh dengan seimbang. Arkitektur pokok buah yang sesuai adalah dengan mempunyai satu batang utama dengan ketinggian kira-kira 0.3 m. Pokok dibiarkan bercabang selepas ketinggian tersebut. Walau bagaimanapun, terdapat pokok yang perlu dibentuk dengan berbilang batang umpamanya mulberi, buah tin dan beberapa jenis pokok limau.

Apabila pokok di dalam SWC telah terbentuk dengan baik, cantasan penjagaan perlu dijalankan untuk mengekalkan bentuk tersebut. Antara bahagian yang perlu dicantas ialah tunas air yang tumbuh di bahagian batang. Selain itu, cantasan juga diperlukan untuk menggalakkan pengeluaran bunga seperti pokok mulberi yang tidak akan mengeluarkan bunga selagi tidak dicantas. Pokok seperti jambu batu dan mangga yang berbuah di hujung pucuk perlu dicantas untuk mendapatkan pucuk baru yang boleh mengeluarkan bunga.

Pokok buah-buahan di dalam SWC secara semula jadinya tumbuh dengan tidak terlalu besar disebabkan ruang akar yang terhad. Sebagai panduan, pokok seharusnya mempunyai ketinggian kira-kira dua kali ganda daripada tinggi SWC, manakala lebar kanopi tiga kali ganda daripada lebar SWC.

### ***Pengairan***

Pokok di dalam SWC tidak perlu disiram setiap hari. Air di dalam takungan sedia ada dapat membekalkan air selagi diperlukan. Adalah penting memastikan air sentiasa ada di dalam takung. Aras air dapat dilihat di bahagian dinding takung SWC dan sekiranya aras air terlalu sedikit ia perlu ditambah. Kebiasaannya, air boleh bertahan selama 4 – 7 hari. SWC juga boleh mengumpul air semasa hari hujan. Oleh itu, penambahan air hanya perlu dilakukan apabila musim kering agak panjang.

### ***Pembajaan***

Keperluan nutrien pokok di dalam SWC berbeza dibandingkan dengan penanaman menggunakan pasu biasa atau penanaman di atas tanah. SWC menggunakan sebahagian besar medium penanaman yang terdiri daripada bukan tanah. Oleh itu, bekalan nutrien yang diperlukan oleh pokok bergantung sepenuhnya kepada nutrien yang diberikan. Pada masa yang sama, SWC merupakan sistem tertutup dan kehilangan nutrien amat sedikit.

Di peringkat pertumbuhan, baja sebatian NPK 15:15:15 boleh digunakan dengan kadar 40 g/pokok setiap 2 bulan. Di samping itu, baja 'slow release' seperti nuget Growpine® #2 sebanyak enam biji boleh diberikan setiap 3 bulan. Pada peringkat berbuah, baja sebatian dengan unsur kalium yang tinggi seperti NPK 12:12:17:2 boleh digunakan dengan kadar 50 g/pokok setiap 2 bulan.

Selain baja kimia, penggunaan baja organik sama ada dalam bentuk pepejal atau cecair amat digalakkan. Terdapat juga beberapa produk penyubur tanah seperti 'humic acid' yang sesuai digunakan. Bagi tanaman seperti mulberi, penggunaan baja kimia sememangnya kurang sesuai kerana bergantung sepenuhnya kepada baja organik.

### ***Kawalan musuh dan penyakit***

Benah putih merupakan perosak yang paling biasa dijumpai pada tanaman buah-buahan di dalam SWC. Serangannya menyebabkan pucuk terbantut dan daun berkerekot. Serangan perosak ini boleh menyebabkan jangkitan sekunder daripada *sooty mould* yang menyebabkan daun menjadi kehitaman. Secara keseluruhannya, serangan ini akan menjejaskan penghasilan buah di samping mencatitkan pemandangan pokok tersebut. Kawalan mudah adalah dengan membuang bahagian yang terkena serangan. Sekiranya serangan telah merebak, semburan 'white oil' boleh digunakan.

Pokok buah-buahan juga mudah diserang kutu daun (*thrips*). Serangan kutu daun akan menyebabkan daun kelihatan berbintik-bintik. Cara kawalannya adalah dengan menggunakan racun serangga organik. Satu lagi masalah perosak yang sering dijumpai terutama pada pokok buah

limau ialah pelombong daun. Serangan berlaku pada pucuk muda dan boleh dikawal dengan menggunakan racun serangga organik.

### **Penyusunan landskap**

Pokok buah-buahan yang ditanam di dalam SWC (*Gambar 3*) perlu disusun secara kreatif di ruang landskap terpilih yang dibina. Untuk tujuan tersebut, ruang yang bersaiz sederhana besar sesuai dibangunkan bagi menempatkan pokok di dalam SWC untuk digandingkan bersama dengan elemen landskap yang lain. Pokok buah-buahan di dalam SWC perlu disusun secara rawak di dalam taman dengan meletakkan tanaman yang memerlukan keperluan pertumbuhan yang hampir sama dalam satu kelompok. Sebagai contoh, tanaman seperti jambu air, jambu batu, mangga, ciku dan mulberi sesuai ditempatkan dalam satu kelompok. Disyorkan penggunaan aksesori taman seperti sungkupan dekoratif berwarna yang diolah membentuk ruang-ruang kecil mewakili kelompok tanaman bagi menempatkan pokok buah-buahan di dalam



*Gambar 3. Contoh pokok yang telah ditanam di dalam SWC dan telah mengeluarkan hasil*



*Gambar 4. Contoh dusun mini yang berasaskan teknologi SWC*



SWC. Sungkupan dekoratif digunakan bagi menghalang pertumbuhan rumpai dan menambah seri taman atau dusun mini yang dibina (*Gambar 4*). Dari segi penyusunan, pokok buah-buahan di dalam SWC bersaiz kecil perlu ditempatkan di bahagian hadapan pokok buah-buahan di dalam SWC yang bersaiz besar. Selain itu, tanaman hiasan jenis berbunga seperti *Zinnia*, *Turnera* dan *Ruellia* digalakkan untuk ditanam di persekitaran taman bagi mencantikkan lagi dusun mini yang dibina di samping menarik agen pendebunga datang ke kawasan taman.

### **Kesimpulan**

Dusun mini yang mengandungi pelbagai jenis pokok buah-buahan boleh dibangunkan dengan menggunakan pasu berasaskan teknologi *self-watering container* (SWC). Pasu berteknologi atau SWC amat sesuai digunakan bagi menanam pokok buah-buahan bersaiz kecil sehingga sederhana besar di ruang landskap. Buah-buahan segar yang terbentuk di dalam dusun mini sesuai dituai untuk kegunaan sendiri bagi memperoleh bekalan buah segar dan bernutrisi di samping menjimatkan perbelanjaan. Selain itu, dusun mini yang dibina dapat menambahkan lagi nilai estetika landskap.

### **Bibliografi**

- Ab Kahar, S., Sakinah, I. dan Zabedah, M. (2010). GreenKit. Dalam: *Laman edibel: konsep dan inovasi*, (Zabedah, M., Hanim, A. dan Ab Kahar, S., ed.), m.s. 25 – 33. Serdang: MARDI
- Camillus, B.A. (2014). Containerised fruit trees: concepts and requirements. Kertas kerja yang dibentangkan dalam National Urban Horticulture Conference, 15 – 17 April 2014, Johor Bahru
- Farahzetty, A.M. dan Ab. Kahar, S. (2014). Media substrates for vegetable gardening in self-watering container for urban areas. Kertas kerja yang dibentangkan dalam National Urban Horticulture Conference, 15 – 17 April 2014, Johor Bahru
- Hamdan, M.N. Farahzety, A.M., Hanim, A., Zuhazmi, S. dan Ab Kahar, S. (2015). Canopytechture – struktur ringkas pelbagai guna untuk penanaman sayur-sayuran dan buah-buahan jenis menjalar di ruang terhad. *Buletin Teknologi MARDI* Bil. 7: 11 – 17
- Hanim, A. dan Mohd Syahril, M.K. (2010). Konsep laman edibel. Dalam: *Laman edibel: konsep dan inovasi*, (Zabedah, M., Hanim, A. dan Ab Kahar, S., ed.), m.s. 9 – 24. Serdang: MARDI
- Sakinah, I. dan Ab. Kahar, S. (2012). GreenKit: Pilihan perkebunan laman, mengatasi masalah penyiraman. Kertas kerja yang dibentangkan dalam Confertech 2012, Disember 2012, Serdang
- Zabedah, M., Ab Kahar, S. dan Hanim, A. (2014). Sustainable production system for Malaysian urban agriculture. Kertas kerja yang dibentangkan dalam National Conference on Agriculture and Food Mechanization, Sabah

### **Ringkasan**

Menanam pokok buah-buahan merupakan salah satu usaha penting bagi menjamin bekalan dan nutrisi makanan secara berterusan. Selain perwujudan dusun buah-buahan berskala besar, pembangunan dusun mini di kawasan bandar juga dapat menyumbang kepada peningkatan keluasan kawasan tanaman buah-buahan. Walaupun kawasan penanaman menjadi semakin terhad disebabkan proses urbanisasi, namun melalui penggunaan teknologi yang bersesuaian, dusun mini buah-buahan masih boleh dibangunkan. Untuk tujuan tersebut, MARDI telah memperkenalkan inovasi teknologi *self-watering container* (SWC). Teknologi SWC amat sesuai digunakan bagi menanam pokok buah-buahan bersaiz kecil hingga sederhana besar di ruang landskap. Aplikasi SWC akan menjadikan pengurusan tanaman menjadi lebih mudah terutamanya ketika menyiram, kerana air hanya perlu ditambah setiap 5 – 7 hari di dalam pasu khas yang direka bentuk. Pokok buah-buahan dapat dikawal dan tidak akan menjadi terlalu besar pertumbuhannya. Buah-buahan yang terhasil daripada dusun mini adalah segar dan bernutrisi. Selalunya buah-buahan ini sesuai untuk kegunaan sendiri bagi menjimatkan perbelanjaan. Selain itu, dusun mini buah-buahan yang dibina di kawasan bandar juga dapat menambahkan lagi nilai estetika landskap.

### **Summary**

Fruit tree cultivation is an important effort to ensure a continuous supply of food and nutrition. In addition to the development of large scale orchard, mini orchard in urban areas also contributes to increased acreage of fruit cultivation. While the area under cultivation is increasingly limited due to urbanisation process, mini orchard can still be developed through the use of appropriate technology. For this purpose, MARDI has introduced technological innovation 'self-watering container' (SWC). SWC technology is suitable for planting small and medium size fruit trees in the landscape. Application SWC will make fruit tree maintenance easy, especially during watering, where water will be added once every 5 – 7 days. The growth of plants in the SWC is also in controlled, thus it will not be too big. The fruits produced from the mini orchard are fresh and nutritious. Usually it is for own consumption, thus it saves. In addition, mini orchard in the urban area adds aesthetic value of the landscape.

### **Pengarang**

Ab Kahar Sandrang  
Pusat Penyelidikan Hortikultur, Ibu Pejabat MARDI,  
Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor  
E-mel: skahar@mardi.gov.my

Hanim Ahmad, Mohamad Rais Hassan dan Zabedah Mahmood  
Pusat Penyelidikan Hortikultur, Ibu Pejabat MARDI,  
Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor