

Teknologi penanaman kubis bulat di tanah rendah secara organik

(Lowland organic cabbage production technology)

Illani Zuraihah Ibrahim, Theeba Manickam, Nur Liyana Iskandar, Siti Noor Aishikin Abdul Hamid, Farahzety Abdul Mutalib, Nur Syafini Ghazali, Noorlidawati Abdul Halim dan Rozlailly Zainol

Pengenalan

Negara China mendominasi hampir 47% pengeluaran kubis dunia dengan jumlah pengeluaran 34 juta tan, diikuti oleh India dengan jumlah 9,289 ribu tan. Dari tahun 2007 hingga 2015, kadar pertumbuhan tahunan purata pengeluaran kubis di negara China menunjukkan peningkatan sebanyak 1.6%, manakala kadar pertumbuhan purata tahunan bagi India ialah 6.6% setahun dan Rusia 3.7% setahun (FAOSTAT, 2018). Kubis bulat (*Brassica oleracea* var. *capitata*) tergolong dalam keluarga Brassicaceae dan sesuai ditanam di kawasan subtropika yang beriklim sederhana sejuk. Majoriti penanaman kubis bulat adalah di Cameron Highlands, Pahang dan di Ranau, Sabah. Keluasan penanaman kubis bulat seluruh Malaysia ialah 3,417 hektar dengan pengeluaran sebanyak 77,342 tan pada tahun 2017 (Jabatan Pertanian Malaysia, 2017). Pengeluaran kubis bulat negara secara drastik menurun setiap tahun dari 2015 (Jadual 1).

Melihat kepada potensi ini, kajian penanaman kubis bulat di tanah rendah amat penting bagi menjamin bekalan kubis negara berterusan. Oleh itu, MARDI telah berusaha menjalankan penyelidikan kubis di tanah rendah sejak RMK-5 (1985 – 1990) lagi yang menekankan kepada pengurusan penyakit dan perosak. Teknologi semasa pengeluaran bagi penanaman kubis bulat di tanah rendah penting bagi meningkatkan jumlah pengeluaran tempatan. Di samping itu, dapat menjana ekonomi negara dengan mengurangkan kebergantungan terhadap kubis import (China, Indonesia) dan bekalan dari Cameron Highlands semata-mata. Beberapa faktor penting seperti pemilihan varieti yang sesuai, cuaca, lokasi penanaman, aktiviti penanaman, pengawalan perosak dan penyakit serta pengendalian lepas tuai perlu dititikberatkan bagi menjayakan penanaman kubis di tanah

Jadual 1. Keluasan bertanam dan jumlah pengeluaran kubis bulat di Malaysia mengikut tahun (2015 – 2017)

| Tahun | Keluasan bertanam (hektar) | Pengeluaran (tan) |
|-------|----------------------------|-------------------|
| 2015 | 8,719.73 | 277,202.2 |
| 2016 | 4,044.65 | 101,258.4 |
| 2017 | 3,417.60 | 77,342.2 |

rendah. Melalui kajian ini, maklumat dan kaedah penanaman dapat disampaikan dan boleh diamalkan oleh petani organik di kawasan tanah rendah dengan jayanya.

Pengurusan anak benih

Pemilihan biji benih daripada varieti yang sesuai dapat menghasilkan kubis yang berkualiti tinggi terutamanya bagi penanaman secara organik di tanah rendah yang memerlukan lebih penjagaan. Daripada percubaan yang dijalankan, varieti yang disyorkan untuk penanaman organik di tanah rendah ialah F₁ Hibrid 311 dan KK33. Biji benih disemai dalam medium percambahan di dalam polibeg dan pembesaran anak benih menggunakan tanah semaian dengan kadar nisbah 3:2:1 (tanah lom:bahan organik:tanah pasir). Semaian dan tumbesaran anak benih dijalankan di bawah naungan cahaya pada kadar 50% dengan penyiraman air yang dilakukan dua kali sehari bergantung pada cuaca. Anak benih berumur 25 – 30 hari yang mempunyai tiga hingga empat helai daun sebenar boleh dialih dan ditanam di batas penanaman.

Penyediaan tapak

Secara asasnya, kubis sesuai ditanam di tanah liat atau tanah liat berpasir dengan tekstur tanah yang gembur dan mengandungi banyak bahan organik dengan pH 5.5 – 6.5. Kawasan yang akan digunakan hendaklah dibersihkan dan tanah digemburkan. Bagi kawasan yang kecil, cangkul boleh digunakan bagi membuat batas. Manakala bagi kawasan yang luas, bantuan jentera traktor yang disangkut dengan implemen bajak piring (*disc plough*) pada kedalaman 20 – 30 cm boleh digunakan bagi membersihkan dan membajak kawasan. Tujuannya adalah untuk membalik dan memecahkan tanah serta menghapuskan rumpai dan saki-baki tanaman.

Tanah kemudian dibajak sekali lagi menggunakan bajak putar (*rotovator*) untuk memecahkan ketulan tanah yang besar kepada yang lebih kecil. Batas dibina dengan ukuran 1 m lebar dan 20 – 30 cm tinggi. Panjang batas disesuaikan dengan kawasan penanaman manakala jarak di antara batas ialah 30 cm. Pembinaan batas juga boleh dibuat secara manual, namun jika kawasan penanaman luas, penggunaan alat membuat batas yang dipasang di belakang traktor lebih menjimatkan masa dan tenaga. Batas perlu untuk pengaliran dan pengudaraan yang baik. Pemasangan sungkupan plastik pada batas adalah pilihan, namun jika dipasang kerja-kerja penyelenggaraan pokok menjadi lebih mudah dan dapat meminimumkan pertumbuhan rumpai selain mengekalkan kelembapan tanah. Penggunaan jentera dalam sistem pengeluaran secara organik adalah dihadkan penggunaannya bagi mengelakkan kerosakan pada struktur tanah terutamanya kesan daripada penggunaan jentera yang

berlebihan. Secara amnya, pertanian secara organik di Malaysia mempunyai keluasan ladang yang rendah dan menghehadkan penggunaan jentera besar.

Penanaman di ladang

Lubang penanaman dibuat setelah pemasangan plastik sungkupan dijalankan. Plastik sungkupan (*Gambar 1*) akan ditebuk dengan penebuk berdiameter 8 – 10 cm mengikut jarak tanaman 60 cm x 50 cm. Anak benih yang sihat dan bebas serangan perosak dan penyakit yang berumur 25 – 30 hari ditanam di dalam dua barisan sebatas dengan jarak tanaman 60 cm x 50 cm di antara pokok dan baris. Jarak tanaman bersesuaian mustahak untuk kepadatan pokok yang optimum supaya pokok tumbuh dengan baik dan memberi hasil yang tinggi. Populasi tanaman yang optimum ialah 22,000 – 25,000 pokok/ha bagi penanaman konvensional. Untuk penanaman secara organik, kepadatan maksimum ialah 3,000 pokok atau kurang dan ditanam secara bercampur dengan tanaman sayuran lain untuk menggalakkan kepelbagaian biodiversiti. Anak benih perlu disiram air secukupnya, waktu penanaman yang baik adalah pada lewat petang. Sebelum tanaman berumur dua minggu, penyulaman dilakukan jika ada tanaman yang mati atau tumbuh tidak normal dengan anak benih yang baharu.



Gambar 1. Penggunaan plastik sungkupan untuk menghalang pertumbuhan rumpai

Pembajaan dan pengairan

Untuk penanaman kubis secara organik, pengesyoran pembajaan adalah dengan menggunakan baja organik MARDI iaitu BioRichar yang disyorkan sebanyak 3 t/ha pada permulaan pembajaan basal sebelum penanaman dilakukan dengan cara menabur terus dan rata di atas batas. BioRichar ialah baja organik yang diperkaya dengan mikrob efektif yang sesuai untuk tanaman sayuran dan buahan. Penggunaan bahan organik lain seperti tinja ayam atau kompos juga boleh digunakan pada kadar 5 – 8 t/ha untuk tanah mineral. Bahan organik digunakan bertujuan untuk memperbaiki struktur tanah di samping meningkatkan kesuburan tanah. Baja organik daripada tinja ayam atau sisa pertanian lain yang diperkaya secara organik pada nisbah NPK 3:3:3 atau 5:5:5 juga boleh digunakan untuk pengeluaran organik mengikut kadar yang disarankan. Namun begitu, keperluan nutrien untuk tanaman kubis adalah tinggi

dan berbeza mengikut peringkat tumbesarnya. Tambahan baja foliar organik adalah diperlukan seperti Jus Fermentasi Ikan (FAA) dan Jus Fermentasi Daun (FPJ). Baja foliar organik (FAA) juga disyorkan untuk aplikasi pada peringkat anak benih (*seedling*) pada hari ke-15 selepas benih ditanam jika berlaku simptom kekurangan N (kekuningan). Bagi percubaan yang dijalankan, pembajaan menggunakan baja organik dengan nisbah NPK 3:3:3 atau 5:5:5 dan pembajaan baja foliar menggunakan larutan FAA dan FPJ adalah seperti dalam *Jadual 2*. Cara penggunaan adalah pemberian sekata di sekeliling pokok bagi setiap aplikasi.

Selain pembajaan, kawalan rumpai juga dibuat secara manual sepanjang masa untuk mengelakkan persaingan dengan tanaman. Penyiraman dilakukan secara rutin setiap pagi dan petang kecuali pada hari hujan. Jika cuaca terlalu panas atau pada musim kemarau, penyiraman disyorkan dengan lebih kerap. Kekerapan pengairan disesuaikan dengan keadaan cuaca. Sistem pengairan yang sesuai bagi tanaman kubis organik adalah sistem pengairan titis seperti pita titis atau polipaip dan sprinkler separa. Komponen sistem pengairan lengkap termasuk pam, injap, meter tekanan, penapis, tangki, paip penghantaran dan penitis merupakan kaedah modenisasi dalam pertanian organik yang harus dititikberatkan sekiranya petani berhasrat memperoleh pulangan hasil yang tinggi.

Pengawalan perosak dan penyakit

Untuk tanaman kubis di tanah rendah, serangga perosak utama yang perlu diberi perhatian ialah ulat *Plutella xylostella* L.) dan ulat jalur (*Hellula undalis*). Serangga perosak lain yang menyerang antaranya ialah ulat ratus (*Spodoptera litura*, *S. exigua*), ulat jantung kubis (*Crociodolomia binotalis*) dan kabuh lenting (*Phyllotreta* spp.). Penggunaan racun serangga organik dijalankan tiga hingga lima hari selepas penanaman di ladang dengan kekerapan seminggu sekali pada peringkat awal tanaman (empat hingga enam minggu selepas penanaman) untuk pengawalan ulat jalur serta ulat *Plutella* (*Jadual 3*). Aplikasi racun

Jadual 2. Kadar aplikasi baja organik dan baja foliar yang dicadangkan untuk tanaman kubis organik

| Jenis baja | Kuantiti aplikasi | Masa | Kepentingan |
|--|--------------------------------|--|--|
| Baja kompos/ tahi ayam proses | 200 g/m ² | Semasa penyediaan batas | Perapian tanah |
| Baja pepejal organik diperkaya (3:3:3 @ 5:5:5) | 300 g/pokok | Dua minggu selepas tanam, minggu ke-4, minggu ke-6 | Baja makro untuk tumbesaran |
| Baja foliar FAA | Pencairan 1:20 100 mL/pokok | Minggu ke-3 dan 7 | Baja suplemen, asid amino dan mikronutrien |
| Baja Foliar FAA+FPJ, 1:1 | Pencairan 1:20 100 mL/pokok | Minggu ke-9 | |

Jadual 3. Pengesyoran pengawalan perosak dan penyakit bagi penanaman kubis tanah rendah secara organik mengikut fasa pertumbuhan

| Jenis bahan/Hari | Kadar aplikasi berdasarkan label atau cadangan pengesyoran | | | | |
|---|--|---|---|---|---|
| | Penyediaan tanah | Nurseri dan pemindahan anak pokok | Vegetatif | Pembentukan kepala | Penuaian |
| | 0 | 1 – 21 | 25 – 40 | 45 – 70 | 70 – 100 |
| Minyak neem | | 1.5 mL/L | 3 mL/L | 3 mL/L | 3 mL/L |
| Minyak bawang putih | | 0.5 mL/L | 1 mL/L | 1 mL/L | 1 mL/L |
| Biopestisida teknologi MARDI-Formulasi MNPV | | 0.5 mL/10 L | 1 mL/L | 1 mL/L | 1 mL/L |
| Biopestisida berasaskan bakteria | | <i>Bacillus thuringiensis</i> (subspesies <i>aizawai</i> atau <i>kurstaki</i>) | <i>Bacillus thuringiensis</i> (subspesies <i>aizawai</i> atau <i>kurstaki</i>) | <i>Bacillus thuringiensis</i> (subspesies <i>aizawai</i> atau <i>kurstaki</i>) | <i>Bacillus thuringiensis</i> (subspesies <i>aizawai</i> atau <i>kurstaki</i>) |

*Pemerhatian secara berkala perlu dilakukan dan semburan berselang-seli apabila perlu sahaja akan dilakukan setiap minggu

organik adalah secara semburan foliar pada bahagian pucuk. Bahan aktif daripada penggunaan biopestisida berasaskan *Bacillus thuringiensis* subspesies *aizawai* (seperti Florbac® dan *Bacillus thuringiensis* subspesies *kurstaki* (seperti Dipel®) adalah disyorkan untuk pengawalan ulat jalur. Penggunaan minyak neem dan bawang putih bagi minggu seterusnya adalah bergantung kepada keadaan serangan perosak dan mengikut pengesyoran berdasarkan beberapa percubaan yang telah dijalankan di ladang organik mengikut dos tertentu. Penggunaan biopestisid mesra alam berasaskan mikrob seperti *Bacillus thuringiensis* (subspesies *aizawai* dan *kurstaki*) dan semburan biopestisida berasaskan virus [formulasi multi virus nuklear polihedrosis (MNPV)] juga boleh dilakukan bagi mengawal serangga perosak daripada famili Lepidoptera. Jika terdapat serangan cengkerik dan siput pada peringkat awal, racun perosak yang disyorkan adalah seperti belerang bagi cengkerik dan garam bagi siput boleh digunakan jika perlu.

Kejuruteraan ekologi juga merupakan salah satu cabang dalam pengurusan serangga perosak. Penanaman bunga-bunga seperti marigold atau *Turnera subulata* yang dijadikan tanaman pagar pada tanaman kubis menarik serangga-serangga bermanfaat seperti parasitoid dan pemangsa. Parasitoid dan pemangsa berperanan dalam mengawal serangga perosak dalam persekitaran yang kondusif.

Antara penyakit utama yang menyerang tanaman kubis tanah rendah adalah penyakit reput lembut disebabkan oleh *Rhizoctonia solani*, kulupuk putih yang disebabkan oleh *Sclerotonia sclerotium*, reput pangkal disebabkan oleh *Sclerotium roflsii*, bintik daun disebabkan oleh *Alternaria brassicae* dan reput lembut disebabkan oleh *Erwinia caratovora*. Pemerhatian teliti untuk mengenalpastian serangan penyakit dilakukan seminggu sekali. Langkah pengawalan yang boleh dilakukan adalah dengan membuang pokok berpenyakit dengan segera bagi mengelakkan penularan penyakit.

Penuaian dan pengendalian lepas tuai



Gambar 2. Aktiviti penuaian kubis organik dan pengumpulan hasil kubis

Penuaian hasil dilakukan selepas 60 – 80 hari selepas penanaman (*Gambar 2*). Beberapa helai daun sebagai pembalut ditinggalkan untuk setiap kepala kubis yang berfungsi sebagai pelapik untuk meminimumkan kerosakan kubis akibat hentakan atau geseran. Purata berat kubis bulat yang ditanam secara organik dengan varieti F₁ Hibrid 311 ini ialah 1.3 kg/biji manakala varieti K33 boleh mencecah berat sehingga 2 kg/biji. Untuk mengekalkan kualiti kubis seperti kesegaran lapisan daun, mengekalkan warna hijau, tiada pertumbuhan akar dan tiada kerosakan penyakit, kubis perlu disimpan di dalam bilik sejuk yang bersuhu 5 – 10 °C dan dibalut pembungkus jenis plastik filem regang (*stretch film wrapping*). Pada suhu 5 °C kubis dapat disimpan 4 – 5 minggu dengan mengekalkan kualiti kubis manakala 2 – 3 minggu penyimpanan pada suhu 10 °C. Pada suhu bilik (28 °C), kualiti kubis hanya bertahan selama seminggu sahaja. Lapisan luar kubis akan kekeringan dan berwarna hijau keperangan akibat kehilangan air secara berterusan. Secara amnya, kubis tanah rendah dapat mengekalkan kualiti dan disimpan 4 – 5

minggu dengan menggunakan pembungkus yang sesuai iaitu plastik filem regang pada suhu 5 °C. Selain daripada hasil utama kubis, pokok kubis yang telah dituai juga dapat memberikan hasil sampingan iaitu pucuk kubis ataupun dikenali dengan 'baby kailan' daripada tunas-tunas pucuk yang keluar daripada sisi pokok kubis.

Daya maju pengeluaran kubis organik

Pengeluaran kubis bulat di tanah rendah dapat memberikan sumber pendapatan tambahan dan meningkatkan taraf hidup pengusaha. Antara usaha kerajaan adalah dengan menggalakkan penanaman secara organik melalui pengenalan kepada pensijilan myOrganik percuma dan harga premium produk organik. Ia mampu mengurangkan kebergantungan terhadap import makanan daripada luar negara. Potensi industri kubis bulat tanah rendah sangat memberangsangkan dengan kadar penggunaan per kapita ialah 7.2 kg setahun dengan kadar kebergantungan import yang tinggi (purata 26.6%). Tanaman kubis bulat mempunyai potensi kerana ia antara salah satu sayuran yang paling popular di Malaysia dan sentiasa mendapat permintaan pasaran. *Jadual 4* menunjukkan pengiraan berdasarkan keluasan tanaman secara organik bagi penanaman seluas satu hektar.

Ladang organik digalakkan supaya mempunyai pelbagai jenis tanaman kerana aktiviti penggiliran tanaman turut menjana pendapatan sampingan ladang. Secara umumnya, daya maju pengeluaran kubis organik menunjukkan perbandingan yang setara walaupun purata hasil rendah dan jumlah kos pengeluaran yang tinggi. Faktor ini didorong oleh harga jualan peringkat ladang yang tinggi dengan harga RM3.50 berbanding dengan kubis yang ditanam secara konvensional dengan harga RM1.20/kilo. Harga premium produk organik menjadi asas kepada perkembangan sektor organik di samping isu kesihatan dan keselamatan alam sekitar.

Jadual 4. Perbandingan analisis ekonomi antara kos pengeluaran secara organik dan secara konvensional

| Perbandingan analisis kos pengeluaran tanaman kubis per hektar | | |
|--|----------------|---------------------|
| | Secara organik | Secara konvensional |
| Purata hasil (kg) | 16,331 | 30,000 |
| Purata harga ladang (RM/kg) | 3.50 | 1.20 |
| Pendapatan kasar (RM) | 57,162 | 36,000 |
| Jumlah kos pengeluaran (RM) | 39,423 | 29,916 |
| Pendapatan bersih (RM) | 17,739 | 9,054 |
| Kos pengeluaran (RM/kg) | 2.30 | 0.86 |
| Keuntungan bersih (RM/kg) | 1.20 | 0.34 |
| Titik pulang modal (tan) | 3.8 | 10.9 |
| Daya maju pengeluaran | | |
| Nilai kini bersih (NPV) @ 2.5% (RM) | 46,521.36 | 12,463.98 |
| Kadar pulangan dalaman (IRR) | 65% | 21% |
| Nisbah faedah kos (BCR) @ 2.5% | 1.32 | 1.13 |
| Tempoh pulang modal | 2.33 | 2.53 |

Faktor-faktor kritikal untuk pengeluaran kubis bulat tanah rendah secara penanaman terbuka antaranya adalah pemilihan varieti yang sesuai. Pemilihan benih daripada varieti yang toleran terhadap cuaca panas dan suhu tinggi di pasaran yang telah dinilai kesesuaiannya dari segi hasil dan kualiti dapat menjamin pengeluaran kubis bulat organik secara komersial. Faktor kedua adalah pengawalan serangga perosak. Pengawalan serangga perosak di tanah rendah adalah lebih mencabar berbanding dengan di tanah tinggi kerana kitaran hidup perosak yang lebih cepat dan singkat berikutan faktor suhu persekitaran yang tinggi. Kitaran hidup ulat *Plutella* ialah 12 – 15 hari di tanah rendah dan 25 – 30 hari di tanah tinggi. Selain itu, masalah utama perosak di tanah rendah juga adalah serangan ulat jalur. Jika tidak dikawal pada peringkat awal penanaman, kepala kubis tidak dapat terbentuk disebabkan ulat jalur mengorek bahagian pucuk utama kubis. Saat paling kritikal untuk tanaman kubis bulat adalah ketika pembentukan kepala kubis kerana ini akan menentukan hasil yang akan diperoleh.

Pengawalan perosak dan penyakit secara kultur, fizikal, biopestisid dan eko-kejuruteraan tanaman dapat mengurangkan kadar serangan perosak. Bagi mengelakkan serangga perosak rintang terhadap aplikasi bahan organik, penggiliran mengikut bahan aktif antara minyak neem dan minyak bawang putih adalah sangat penting. Penanaman sumber tanaman bunga-bunga di sekeliling ladang seperti *basil*, *marigold* dan *Turnera* spp. juga membantu untuk mempelbagaikan sumber serangga bermanfaat pendebunga serta musuh semula jadi perosak. Penanaman giliran dan juga kebersihan ladang dengan memusnahkan tempat tinggal dan tempat membiak haiwan perosak juga dapat membantu mengawal perosak. Lokasi ladang juga perlu di kawasan yang mudah akses dan berdekatan dengan tempat pemprosesan kerana dapat mengurangkan kehilangan lepas tuai dan kos pengangkutan serta memudahkan aktiviti pemasaran.

Kesimpulan

Penanaman untuk pengeluaran kubis bulat di tanah rendah secara komersial menggunakan kaedah organik dapat dijalankan dengan mengikuti amalan dan praktik penanaman yang disyorkan. Perancangan yang teliti adalah perlu bagi memastikan hasil yang diperoleh berkualiti dan menguntungkan.

Bibliografi

- Farahzety, A.M., Illias, M.K., Rozlailly, Z., Farah Huda, S.S., Nur Adliza, B., Nur Syafini, G., Rahayu, A., Mohd K.A.S., Theeba, M., Illani Z.I., Mohd Fazly, M., Rohazrin, A.R., Siti Noor A.A.H. dan Hairazi, R. (2017). Teknologi pengeluaran kubis bulat tanah rendah secara penanaman terbuka. *Prosiding persidangan kebangsaan pemindahan teknologi (CONFERTECH)*, 14 – 16 November 2017, Johor Bahru, m.s. 136 – 143
- Farahzety, A.M., Mohd K.A.S., Rahayu, A. dan Rozlailly, Z. (2017). Effects of topping stages and fertilizer rates on the sprout growth of cabbage. Book of abstracts of 27th Malaysian Society of Plant Physiology Conference, 21 – 23 August 2017, Pulau Spring Resort, m.s. 40
- FAOSTAT (2018) <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- Humpherson-Jones, F.M. dan Maude, R.B. (1982). Control of dark leaf spot (*Alternaria brassicicola*) of *Brassica oleracea* seed production crops with foliar sprays of iprodione. *Annals of Applied Biology* 100(1): 99 – 104
- Illias, M.K. dan Vimala, P. (2005). Application of chicken manure on lowland cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata*) grown on peat soil under rainshelter. *J. Trop. Agric. and Fd. Sc.* 33(1): 25 – 32
- Jabatan Pertanian, Malaysia (2017). Statistik tanaman sayur-sayuran dan tanaman ladang. Jabatan Pertanian, Putrajaya, Malaysia
- Kopta, T. (2012). Attractiveness of flowering plants for natural enemies. *Hort. Sci. Vol.*
- Leong, A.C.H. Salbiah dan Izham, A. (2004). N and K requirements of lowland cabbage (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*) on peat, grown under netted structure. *J. Trop. Agric. and Fd. Sc.* 32(1): 9 – 14
- Mah, S.Y., Mohammad Roff, M.N. dan Ho, B. (2000). Pengurusan penyakit. Dalam: *Panduan pengeluaran sayur-sayuran*, (Ramli, M.N., Fadelah, A.A., Fauziah, I., Illias, M.K., Mah, S.Y., Melor, R., Mohammad Roff, M.N. dan Rosiah, H. ed.), m.s. 67 – 88. Serdang: MARDI
- Md. Jusoh, M., Loke, W.H., Syed, A.R. dan Mac Tyre (Ed). (1992). Training manual on integrated pest management of diamondback moth in cabbage in Malaysia.
- Mohamad Roff, M.N., Wu, B.C. dan Jamaludin, S. (2012). Kubis. Dalam: *Penyakit utama sayur-sayuran di Malaysia*, m.s. 90 – 99). Serdang: MARDI dan Bayer Co. (M) Sdn. Bhd.
- Nur Syafini, G., Zaulia, O., Farahzety, A.M., Rozlailly, Z., Azhar, M.N. dan Khadijah, R. (2017). Influenced of temperature and packaging on postharvest quality of lowland cabbage olearaca var. *Capitata*). Poster dan Buku Abstrak 27th Malaysian Society of Plant Physiology Conference, 21 – 23 Ogos 2017, m.s. 35
- Sivapragasam, A., Loke, W.H. dan Mohamad Roff, M.N. (2011). Implementation of IPM: experiences with the brassica pest management program against the diamondback moth in Malaysia. *Prosiding The Sixth International Workshop on Management of the Diamond Backmoth and Other Crucifer Insect Pests*, m.s. 280 – 284
- Sivapragasam, A. dan Abdul Aziz, A.M. (1990). Cabbage webworm in crucifers in Malaysia. Dalam: *Diamondback moth and other crucifers*, (Talekar, N.S. ed.), m.s. 75 – 80
- Vimala, P., Illias M.K. dan Salbiah, H. (2006). Effects of rates of organic fertiliser on growth, yield and nutrient content of cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata*) grown under shelter. *J. Trop. Agric. and Fd. Sc.* 34(1) (2006): 17 – 25

Ringkasan

Teknologi pengeluaran kubis bulat di tanah rendah secara organik oleh MARDI adalah salah satu usaha yang dijalankan untuk mengurangkan kebergantungan kepada import produk sayuran segar dari China dan Indonesia. Melalui teknologi ini, pakej lengkap pengeluaran kubis bulat organik tanah rendah boleh dijadikan panduan kepada petani dan pengusaha untuk mengusahakan penanaman kubis bulat secara organik. MARDI telah mengesyorkan varieti kubis bulat varieti F₁ Hibrid 311 dan K33 untuk tanaman secara organik yang ditanam secara terbuka dan ditanam bercampur dengan tanaman lain dengan kepadatan optimum 2,000 pokok/ha. Hasil yang diperoleh mempunyai berat purata 1.3 – 2.0 kg/biji. Bagi pengurusan tanaman organik, baja BioRichar telah digunakan sebagai baja utama dan tambahan baja cecair foliar organik mengikut pengesyoran tertentu. Di samping itu, pengawalan perosak dan penyakit secara organik, kaedah secara fizikal iaitu menggunakan biopestisida MNPV dan juga mengguna pakai kaedah eko-kejuruteraan landskap bersama tanaman selingan bagi mengurangkan kadar kehilangan hasil. Untuk pengendalian lepas tuai, kualiti kubis bulat organik dapat dikekalkan sehingga empat hingga lima minggu melalui pembungkusan menggunakan plastik filem regang dan disimpan pada suhu 5 °C. Penilaian ekonomi bagi pengeluaran kubis bulat secara organik menunjukkan daya saing yang lebih tinggi dengan perbandingan penilaian secara unjuran berbanding dengan pengeluaran komersial. Faktor ini disokong oleh harga produk organik yang tinggi di pasaran tempatan.

Summary

The technology production of organic cabbage in the lowlands by MARDI is one of the efforts to reduce dependency on the imports of fresh vegetables from China and Indonesia. Through this technology, the complete package of lowlands organic cabbage production can be used as guidance to farmers and entrepreneurs. It is recommended for lowland production to use the variety of F₁ Hybrid 311 and K33 for organic cultivation and it is to be grown in mixed cropping with optimum density of cabbage with 2,000 plant/ha. The results obtained from our experienced, showed to have an average yield of weight of 1.3 – 2.0 kg/head of cabbage. For organic management, BioRichar fertiliser was used as the primary fertiliser and with supplementation of homemade organic foliar liquid fertiliser according to the specific recommendations. Furthermore, the control of pests and disease were done organically, either using the physical method, the use of microbe with biopesticide (NPV) and also designed farm landscape by eco-engineering method to reduce crop loss. For post-harvest handling, the quality of organic cabbage can be maintained up to four or five weeks by using stretch film plastic packaging and stored at 5 °C. The economic evaluation for the production of organic cabbage shows higher competitiveness by comparison of projected evaluation compared to commercial production. This factor is supported by the higher prices on the local market for organic products.

Pengarang

Illani Zuraihah Ibrahim
Pusat Penyelidikan Sains Tanah, Air dan Baja
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM,
43400 Serdang, Selangor
E-mel: illani@mardi.gov.my

Theeba Manickam dan Nur Liyana Iskandar
Pusat Penyelidikan Sains Tanah, Air dan Baja
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM,
43400 Serdang, Selangor

Siti Nor Aishikin Abdul Hamid
Pusat Penyelidikan Agrobiodiversiti dan Persekitaran
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM,
43400 Serdang, Selangor

Farahzety Abdul Mutalib dan Nur Syafini Ghazali
Pusat Penyelidikan Hortikultur
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM,
43400 Serdang, Selangor

Noorlidawati Ab. Halim
Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisnes
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM,
43400 Serdang, Selangor

Rozlaily Zainol
Pusat Penyelidikan Tanaman Industri
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM,
43400 Serdang, Selangor