

Teknologi pengeluaran kubis bulat di tanah rendah (*Production technology of lowland cabbage*)

Farahzety Abdul Mutalib, Farah Huda Sjafrni Suherman, Nur Adliza Baharom, Nur Syafini Ghazali, Illani Zuraihah Ibrahim, Theeba Manickam, Siti Noor Aishikin Abdul Hamid, Saiful Zaimi Jamil, Nurin Izzati Mohd Zulkifli, Mohd Fazly Mail dan Rawaida Rusli

Kata kunci: varieti kubis bulat, amalan agronomi, pengurusan perosak dan penyakit, kejuruteraan ekologi, analisis ekonomi

Pengenalan

Kubis bulat (*Brassica oleracea* var. *capitata*), merupakan salah satu sayur iklim hawa sederhana dan majoriti kawasan penanaman kubis bulat terletak di Cameron Highlands, Pahang yang mewakili 89% jumlah pengeluaran kubis bulat di negara ini. Manakala, selebihnya ditanam di Kundasang (Sabah) dan Lojing (Kelantan). Penggunaan per kapita kubis bulat sekitar 5.7 – 7.6 kg/tahun menggambarkan penggunaan yang tinggi dalam kalangan rakyat Malaysia, dengan kadar sara diri (SSR) 37.5 – 45.6% dari 2019 – 2023 (*Jadual 1*). Permintaan yang tinggi menyebabkan kadar kebergantungan import (IDR) tinggi sekitar 60% setiap tahun (*Jadual 1*). China, Thailand dan Indonesia merupakan tiga negara pengeksport utama kubis bulat ke Malaysia pada tahun 2023 dengan nilai eksport sebanyak USD74 juta.

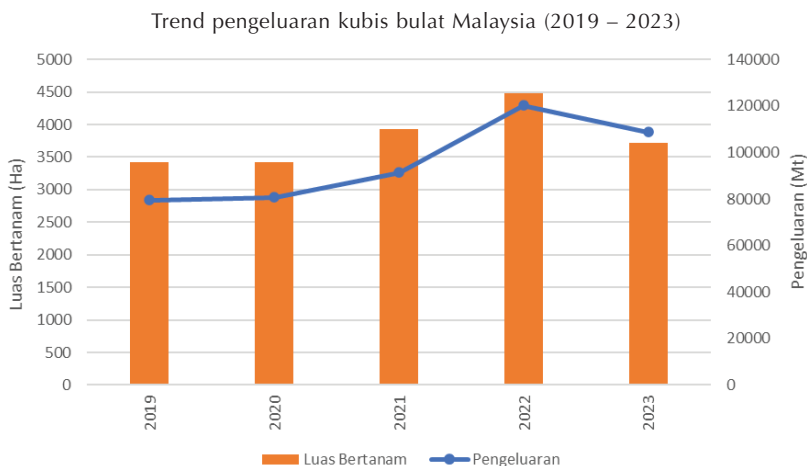
Trend pengeluaran kubis bulat didapati meningkat sebanyak 24% dari segi keluasan bertanam (hektar) dan 93% peningkatan pengeluaran (tan metrik) dari 2019 – 2022, namun sedikit menurun pada 2023 (*Rajah 1*). Justeru, salah satu alternatif terbaik adalah melalui perluasan kawasan penanaman kubis bulat di tanah rendah. Melalui alternatif ini dijangka akan dapat menjamin bekalan tempatan dan mengurangkan kebergantungan import. Oleh itu, MARDI telah dipertanggungjawabkan oleh kerajaan Malaysia untuk menjalankan penyelidikan dan pembangunan (R&D) dalam Rancangan Malaysia Kesebelas (RMK-11) bagi membangunkan varieti kubis bulat yang tahan panas untuk penanaman di kawasan tanah rendah yang kebiasaannya bersuhu tinggi (antara 28 – 35 °C). Teknologi pengeluaran kubis bulat

Jadual 1. Penggunaan per kapita (PCC), peratus (%) kadar sara diri (SSR) dan kadar kebergantungan import (IDR) kubis bulat di Malaysia dari 2019 – 2023

Tahun	Penggunaan per kapita (PCC) kg/tahun	Kadar Sara Diri (SSR)	Kadar Kebergantungan Import (IDR)
2019	5.7	40.5	60.9
2020	6.3	37.5	63.6
2021	6.6	40.3	61.3
2022	7.6	45.6	55.5
2023	7.5	41.0	60.5

Sumber: Jabatan Perangkaan Malaysia, 2023

ini adalah bersekali dengan pakej amalan agronomi penanaman, pengawalan perosak dan penyakit, pengendalian lepas tuai serta analisis ekonomi dan daya maju bagi menjayakan penanaman kubis bulat di tanah rendah.



Sumber: Perangkaan Agromakanan Malaysia 2023. Kementerian Pertanian dan Keterjaminan Makanan

Rajah 1. Keluasan bertanam dan jumlah pengeluaran kubis bulat di Malaysia dari tahun 2019 hingga 2023

Pemilihan varieti

Varieti yang ditanam di tanah tinggi cenderung mempunyai tempoh matang yang lebih panjang seterusnya menghasilkan kepala yang lebih besar serta padat disebabkan oleh keadaan suhu yang optimum berbanding dengan varieti tahan panas yang mempunyai tempoh matang lebih cepat. Kebanyakan kubis bulat yang ditanam di Cameron Highlands adalah daripada jenis F1 KY Cross dengan purata berat sekitar 2 kg. Oleh itu, penyaringan sebanyak 10 varieti kubis bulat tahan panas dijalankan untuk melihat prestasi tanaman tersebut dalam persekitaran tanah rendah di Malaysia. Varieti-varieti yang diuji merupakan varieti komersial yang terdapat di pasaran Malaysia. Varieti kubis bulat dipilih berdasarkan i) keupayaan varieti untuk tumbuh dan membesar pada suhu dan persekitaran tanah rendah, ii) mempunyai peratus percambahan yang tinggi lebih daripada 90%, iii) mempunyai ciri-ciri agronomi sempurna, iv) ketahanan terhadap penyakit serta serangga perosak dan seterusnya v) dapat memberi hasil yang tinggi serta berkualiti. Berdasarkan kriteria tersebut, dua varieti komersial F1 311 All Seasons dan K33 US Tropical telah dipilih untuk diketengahkan bagi penanaman kubis bulat di tanah rendah. Seterusnya, kajian penanaman untuk pengeluaran dua varieti kubis bulat ini telah dijalankan di tanah mineral yang berkeluasan 1.3 ekar dengan populasi 12,000 pokok (*Gambar 1*). Kedua-dua varieti menunjukkan prestasi pertumbuhan dan hasil yang seragam (*Jadual 2*).



Gambar 1. Kajian penanaman kubis bulat varieti F1 311 All season dan K33 US Tropical di Plot Kajian Sayur-Sayuran, Pusat Penyelidikan Hortikultur, MARDI Serdang, Selangor

Jadual 2. Hasil varieti kubis bulat tahan panas di plot Kajian MARDI Serdang, Selangor

Varieti	Tempoh matang (hari)	Saiz kubis (cm)	Berat kubis (kg)
All Season 311	81.45a	19.94a	1.64a
Tropical Round K33	88.95a	19.16a	1.46b

Purata dengan huruf yang berbeza dalam setiap lajur adalah berbeza secara signifikan pada $p \leq 0.05$ menggunakan LSD

Pengurusan anak benih

Semaian dan tumbesaran anak benih dijalankan di rumah semaian yang berbumbung plastik atau kaca 100% telus cahaya matahari. Terdapat beberapa kaedah semaian boleh digunakan seperti kaedah semaian menggunakan dulang semaian plastik (104 lubang) (Gambar 2) dan kaedah semaian menggunakan teknologi kiub gambut (Gambar 3). Kiub gambut merupakan teknologi MARDI yang berfungsi sebagai medium dan bekas tanaman tanpa perlu dulang semaian (*free-standing*). Kiub gambut ini dilengkapi dengan nutrien yang diformulasi untuk pertumbuhan anak benih. Dengan menggunakan teknologi kiub gambut, akar berkembang dengan lebih cepat disebabkan oleh pengudaraan yang mencukupi. Apabila akar telah sampai di bahagian tepi, ia terpankaskan (*air pruned*) secara semula jadi dan bercabang serta membentuk akar serabut yang banyak. Anak benih yang mempunyai akar yang banyak dapat mengurangkan kejutan pemindahan (*transplant shock*) setelah diubah ke ladang. Ini akan mengurangkan peratus sulaman anak benih dan tumbesaran awal anak benih juga kurang terganggu selepas dipindah tanam ke ladang.



Gambar 2. Sistem semaian menggunakan dulang semaian



Gambar 3. Semaian menggunakan kiub gambut (kiri) dan anak pokok kubis bulat yang sedia untuk dipindah tanam(kanan)

Penyediaan tanah

Kubis bulat sesuai ditanam di tanah lempung atau tanah liat berpasir dengan tekstur tanah yang gembur dan mengandungi banyak bahan organik dengan pH 5.5 – 6.5. Pembajakan dilakukan ketika musim kering menggunakan bajak piring dengan kedalaman 20 – 30 cm (Gambar 4). Kapur *ground magnesium lime* (GML) perlu ditabur semasa pembajakan jika kawasan penanaman mempunyai nilai pH yang rendah. Bagi tanah mineral, kapur ditabur pada kadar 3 – 6 t/ha jika pH rendah daripada 5.0. Untuk tanah gambut, 20 – 25 t/ha kapur perlu ditabur pada peringkat permulaan penyediaan tanah dan digaul ke dalam tanah sekurang-kurangnya dua minggu sebelum penanaman (Gambar 4).

Penyediaan batas dan pemasangan sungkupan

Batas dibuat dengan jarak antara 1.5 m (tengah batas ke tengah batas) bagi membolehkan penggunaan jentera, manakala ukuran batas pula 100 cm lebar dan 15 – 25 cm tinggi. Panjang batas disesuaikan dengan kawasan penanaman. Pembinaan batas boleh dibuat secara manual dengan cangkul atau jentera kecil. Namun, jika kawasan penanaman luas, penggunaan alat membuat batas yang dipasang di belakang traktor lebih menjimatkan masa dan tenaga. Pemasangan sungkupan plastik pada batas adalah pilihan, bertujuan untuk mengurangkan pertumbuhan rumpai di atas batas dan mengurangkan kadar hakisan



Gambar 4. Penyediaan tapak penanaman dengan pembajakan (kiri) dan pengapuran tanah (kanan)

pada batas selain mengekalkan kelembapan tanah. Penyelenggaraan pokok akan menjadi lebih mudah disebabkan pertumbuhan rumput yang minimum.

Implemen pemasangan sungkupan plastik

Teknologi pemasangan plastik menggunakan mesin dapat menjimatkan masa, mengurangkan kos buruh dan meningkatkan kecekapan pengurusan ladang. Secara purata masa yang diambil untuk memasang plastik sungkupan pada batas sepanjang 50 m ialah 130 saat. Penggunaan mesin sangat efektif serta dapat menjimatkan tenaga kerja terutama untuk penanaman berskala besar berbanding dengan pemasangan plastik sungkupan secara manual (*Gambar 5*).

Pengairan

Sistem pengairan yang disyorkan adalah pengairan titis menggunakan pita titis (*drip tape*) yang mempunyai penitis pada jarak 15 cm atau 30 cm sebelum pemasangan sungkupan plastik pada batas. Sistem pengairan ini lebih murah, namun pita titis tidak tahan lama dan mudah bocor. Antara alternatif lain adalah sistem pengairan titis menggunakan paip primer polietilena (32 mm) yang disambung dengan paip sekunder polietilena (16 mm), tiub mikro dan penitis.



Gambar 5. Pemasangan sungkupan plastik secara mekanisasi (kiri) dan pemasangan sungkupan plastik secara manual (kanan)

Sistem ini dipasang setelah pemasangan plastik sungkupan pada batas (*Gambar 6*). Sistem pengairan renjis atau tembakan hujan juga boleh digunakan terutama di kawasan tanah yang berpasir dan porous seperti di tanah BRIS. Sistem pengairan ini tidak digalakkan jika plastik sungkupan digunakan di atas batas kerana air renjisan tidak dapat membasahi tanah sepenuhnya.



Gambar 6. Sistem pengairan titis menggunakan pita titis (kiri) dan sistem pengairan titis menggunakan paip polietilena (kanan)

Kepadatan tanaman

Jarak tanaman bersesuaian mustahak untuk kepadatan pokok yang optimum supaya pokok dapat tumbuh dengan baik dan memberi hasil yang tinggi. Populasi tanaman yang optimum ialah 26,667 pokok/ha. Kubis bulat ditanam di dalam dua barisan sebatas dalam bentuk segi tiga dengan jarak tanaman 0.5 m × 0.5 m di antara pokok dan baris (*Gambar 7*).

Formula kepadatan tanaman untuk 1 hektar (10,000 m²) penanaman:

$$D = \frac{A}{d} \times \frac{P}{j} \qquad 26,667 = \frac{10,000 \text{ m}^2}{1.5 \text{ m}} \times \frac{2}{0.5 \text{ m}}$$

D = kepadatan tanaman

A = keluasan kawasan

d = jarak dari titik tengah di antara batas

P = bilangan baris/batas

j = jarak di dalam barisan

Pembajaan

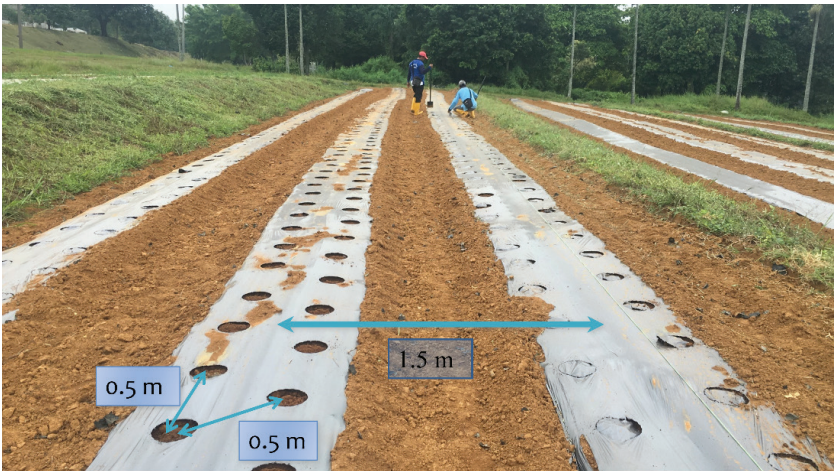
Pembajaan asas organik

Tanah mineral seperti tanah liat dan tanah berpasir perlu diberi baja organik sebelum menanam untuk memperbaiki struktur dan meningkatkan kesuburan tanah (*Jadual 3*). Baja organik seperti *BioRichar*, kompos atau tinja ayam proses boleh digunakan. *BioRichar* ialah baja organik yang diperkaya dengan mikrob efektif dan merupakan produk teknologi MARDI. *BioRichar* diberikan sebanyak 3 t/ha, 3 – 5 hari sebelum penanaman dengan cara ditabur secara merata di atas batas. Penggunaan alternatif baja organik seperti tinja ayam proses atau kompos juga boleh digunakan sebanyak 3 – 5 t/ha

untuk tanah mineral dan 10 – 30 t/ha bagi tanah BRIS. Baja organik ditabur di tengah-tengah batas dan digaul rata sama ada secara manual atau menggunakan jentera penabur baja asas.

Pembajaan baja kimia

Baja sebatian kimia NPK (nitrogen, fosfat dan kalium) digunakan untuk membekalkan makronutrien dan mikronutrien (*Jadual 3*). Baja ditabur di dalam lubang penanaman di sekeliling pokok. Apabila pokok kubis semakin membesar, daun-daunnya akan melitupi lubang penanaman tersebut. Oleh itu, pembajaan berpoket dengan menebuk lubang lain di sebelah pokok adalah disyorkan.



Gambar 7. Jarak tanaman yang disyorkan

Jadual 3. Kadar pembajaan di tanah jenis BRIS, berpasir, gambut dan mineral

Jenis tanah	Baja	Kadar baja (t/ha)	Kadar sepokok (g)	Masa membaja
BRIS	Organik	10 – 30	-	3 – 7 hari sebelum menanam
	Sebatian NPK (17:17:12 TE)	3	10, 20 20, 20, 10	Hari ke 10, 15, 30, 40, 50
Pasir bekas lombong	Organik	30 – 40	-	3 – 7 hari sebelum menanam
	Sebatian NPK (17:17:12 TE)	3	10, 20 20, 20, 10	Hari ke 10, 15, 30, 40, 50
Gambut	Sebatian NPK (17:17:12 TE)	2	20, 30, 30	Hari ke 14, 28, 42
Mineral	Organik	3 – 5	-	3 – 7 hari sebelum menanam
	Sebatian NPK (17:17:12 TE)	1.8	20, 30, 20	Hari ke 14, 28, 42

Kawalan rumput

Rumput berfungsi sebagai perumah alternatif kepada serangga perosak. Kawalan rumput dilakukan secara manual dengan mencabut rumput dan menggunakan mesin pemotong rumput secara berkala. Sebelum aktiviti penanaman, racun pracambah seperti atrazine, alachlor atau metachlor disembur bagi mengawal pertumbuhan awal rumput. Kawalan rumput seterusnya dilakukan melalui semburan setempat menggunakan racun rumput seperti metsulfuron-methyl, glyphosate, 2,4-D, amethryn dan pendimethalin.

Pengawalan perosak

Serangga perosak utama yang perlu diberi perhatian dalam penanaman kubis termasuk *Plutella xylostella*, *Hellula undalis*, *Spodoptera litura* dan *Crocicidolomia pavonana* (Gambar 8). Pemantauan yang rapi pada peringkat awal penanaman adalah penting kerana serangan awal pada pucuk boleh menjejaskan pertumbuhan pucuk dan seterusnya pembentukan kepala kubis. Kawalan perosak adalah perlu dengan menggunakan racun perosak yang disyorkan (Jadual 4). Selain itu, biopestisid seperti *Bacillus thuringiensis*, virus nuklear polihedrosis dan azadirachtin juga didapati berkesan untuk pengawalan serangga perosak. Amalan pergiliran racun perosak amat penting untuk mengurangkan risiko pembentukan kerintangan perosak terhadap bahan kimia kawalan yang digunakan.



Gambar 8. Kesan kerosakan ulat rama-rama belakang intan (atas kiri), ulat jalur (atas kanan), ulat ratus (bawah kiri) dan ulat jantung kubis (bawah kanan)

Jadual 4. Pengesyoran racun perosak bagi perosak utama kubis

Kumpulan IRAC	Perawis aktif	Serangga perosak utama kubis				
		Ulat <i>Hellula</i>	Ulat <i>Plutella</i>	Ulat <i>ratus</i>	Ulat jantung kubis	Kabuh lenting
1B	Dimethoate	✓				
2B	Fipronil		✓	✓		
3A	Cypermethrin		✓			✓
3A	Fenvalerate		✓	✓		
3A	Lamda-cyhalothrin	✓			✓	
5	Spinosad		✓	✓		
6	Abamectin	✓	✓			
6	Emamectin benzoate		✓	✓		
11A	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>aizawai</i> *	✓				
11A	<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> *		✓	✓		
13	Chlorfenapyr		✓	✓		
14	Cartap hydrochloride	✓	✓	✓		
15	Diflubenzuron		✓	✓		
21A	Tolfenpyrad		✓			✓
22A	Indoxacarb		✓	✓		
28	Chlorantraniliprole		✓	✓		
28 + 4A	Cyantraniliprole + thiamethoxam			✓		
31	Nucleopolihedroviruses (NPVs)*	✓	✓	✓	✓	
UN	Azadirachtin*		✓			

IRAC – Insecticide Resistant Action Committee (UN = unknown)

‡Sumber: www.portal.doa.gov.my/sismarp/ (2025)

*Biopestisid

Pengawalan penyakit

Antara penyakit utama yang menyerang tanaman kubis bulat tanah rendah adalah penyakit reput daun, kulapuk putih, reput akar, bintik daun dan reput lembut (*Gambar 9*). *Jadual 5* menunjukkan penerangan penyakit utama dan cara pengawalannya. Kaedah bancuhan dan semburan adalah mengikut sukatan pada label botol/bungkusan.



Gambar 9. Penyakit reput lembut bakteria (atas kiri), kulapuk putih (atas kanan), reput akar (bawah kiri) dan bintik daun (bawah kanan)

Jadual 5. Penyakit tanaman kubis tanah rendah dan pengesyoran racun perosak

Penyakit	Agen penyebab penyakit	Perawis aktif
Reput lembut bakteria	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	Tiada
Kulapuk putih	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Pencycuron Propamocarb + fosetyl
Reput akar	<i>Rhizoctonia</i> sp. <i>Agroathelia rolfsii</i>	Pencycuron Propamocarb + fosetyl Hexaconazole
Bintik daun	<i>Alternaria brassicola</i>	Iprodione Trifloxystrobin + tebuconazole Propineb
Reput daun	<i>Choanephora cucurbitarum</i>	Pencycuron Hexaconazole Propamocarb + fosetyl
Layu bakteria	<i>Pantoea stewartii</i> subsp. <i>indologenes</i>	Tiada

[¶]Sumber: www.portal.doa.gov.my/sismarp/ (2025)

Kejuruteraan ekologi

Dalam pengawalan perosak, kejuruteraan ekologi (EE) melibatkan manipulasi habitat iaitu penanaman tumbuhan tertentu seperti bunga-bunga bagi menggalakkan kehadiran musuh semula jadi. Kajian di MARDI menggunakan jalur pokok bunga (*Gambar 10*) seperti marigold dan *Turnera subulata* (bunga kembang pukul lapan) sebagai tanaman pagar pada tanaman kubis bulat untuk menarik serangga bermanfaat parasitoid dan pemangsa. Ini boleh menggalakkan aktiviti kawalan biologi perosak secara semula jadi. Pemilihan jenis bunga bergantung beberapa kriteria seperti mempunyai debunga dan nektar yang banyak bagi menarik perhatian serangga bermanfaat.



Gambar 10. Contoh aplikasi kaedah EE dengan menggunakan tanaman bunga Turnera, dill dan serai wangi di plot tanaman kubis bulat

Penuaian dan pengendalian lepas tuai

Penuaian dilakukan apabila kepala kubis bulat telah padat dan pejal apabila ditekan dengan jari atau setelah cukup 75 – 85 hari selepas dialih ke ladang. Selain itu, tona warna kubis bulat menjadi lebih cerah dan bahagian tepi daun melengkung ke luar (*Gambar 11*). Purata berat kubis bulat yang ditanam dengan varieti All Season 311 dan Tropical Round K33 ini ialah 1.5 kg/biji. Untuk mengekalkan kualiti kubis bulat seperti kesegaran lapisan daun, warna kehijauan dan tiada kerosakan penyakit, kubis bulat perlu disimpan di dalam bilik sejuk yang bersuhu antara 5 – 10 °C dan dibalut pembungkus jenis plastik filem regang (*Gambar 11*). Pada suhu 5 °C kubis bulat dapat disimpan selama 4 – 5 minggu dengan mengekalkan kualiti manakala, pada suhu 10 °C kubis bulat boleh disimpan selama 2 – 3 minggu penyimpanan dengan pengekalan kualiti. Pada suhu bilik (28 °C), kualiti kubis bulat hanya bertahan selama satu minggu sahaja. Lapisan luar kubis bulat akan kekeringan dan berwarna hijau keperangan akibat kehilangan air secara berterusan jika disimpan pada suhu ini melebihi satu minggu.



Gambar 11. Kubis bulat yang telah matang dituai menggunakan pisau tajam dan penggunaan plastik filem regang untuk penyimpanan pada suhu dan tempoh yang sesuai

Daya maju pengeluaran kubis bulat tanah rendah

Pengeluaran kubis bulat di tanah rendah dapat memberikan sumber pendapatan dan meningkatkan taraf hidup pengusaha. Jika diusahakan secara meluas, ia mampu mengurangkan kebergantungan terhadap import kubis bulat daripada luar negara. Potensi industri kubis bulat tanah rendah sangat memberangsangkan dengan kadar penggunaan per kapita dan kadar kebergantungan import yang tinggi. *Jadual 6* menunjukkan perbandingan analisis ekonomi antara tanaman kubis bulat tanah rendah secara konvensional dengan organik. Secara keseluruhan, kedua-dua sistem penanaman adalah berdaya maju. Kos pengeluaran per kilogram didapati lebih tinggi untuk pengeluaran kubis bulat tanah rendah secara organik (RM2.30/kg) berbanding dengan pengeluaran kubis bulat tanah rendah secara konvensional (RM0.86/kg). Walau bagaimanapun, kelebihan pengeluaran kubis bulat tanah rendah secara organik mencatatkan purata harga ladang yang lebih tinggi iaitu RM3.50/kg berbanding dengan purata harga ladang pengeluaran kubis tanah rendah secara konvensional iaitu RM1.20/kg. Secara tidak langsung pendapatan kasar dan keuntungan bersih akan meningkat berbanding dengan pengeluaran kubis secara konvensional.

Jadual 6. Perbandingan analisis ekonomi antara kos pengeluaran secara organik dan secara konvensional

Purata hasil (kg)	Secara konvensional	Secara organik
	30,00	16,331
Purata harga ladang (RM/kg)	1.20	3.50
Pendapatan kasar (RM)	36,000	57,162
Jumlah kos pengeluaran (RM)	29,916	39,423
Pendapatan bersih (RM)	9,054	17,739
Kos pengeluaran (RM/kg)	0.86	2.30
Keuntungan bersih (RM/kg)	0.34	1.20
Titik pulang modal (tan)	10.9	3.8
Daya maju pengeluaran		
Nilai Kini Bersih (NPV) @ 2.5% (RM)	12,463.98	46,521.36
Kadar Pulangan Dalaman (IRR)	21%	65%
Nisbah Faedah Kos (BCR) @ 2.5%	1.13	1.32
Tempoh pulang modal	2.53	2.33

Kesimpulan

Teknologi pengeluaran kubis bulat di tanah rendah dapat dijalankan secara komersial dengan mengikuti amalan penanaman yang disyorkan. Ini sekali gus dapat mengurangkan kadar kebergantungan negara terhadap import kubis bulat dan meningkatkan nilai sara diri negara bagi komoditi ini.

Penghargaan

Penulis ingin merakamkan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada semua yang terlibat dalam melaksanakan kajian yang dijalankan secara langsung atau tidak langsung sehingga teknologi pengeluaran kubis bulat di tanah rendah ini dapat dibangunkan melalui dana projek pembangunan RMK-11 (PRH403).

Bibliografi

- Farahzety, A. M, Mohd K. A. S., Rahayu, A., & Rozlaily, Z. (2017). Effects of topping stages and fertilizer rates on the sprout growth of cabbage. *Proc. 27th Malaysian Society of Plant Physiology Conference*, 21 – 23 Ogos 2017, Pulau Spring Resort, m.s. 40.
- Jabatan Perangkaan Malaysia (2024). Akaun pembekalan dan penggunaan komoditi pertanian terpilih, Malaysia 2019 – 2023. Department of Statistics. m.s. 58.
- Nur Syafini, G., Zaulia, O., Farahzety, A. M., Rozlaily, Z., Azhar, M. N., & Khadijah, R. (2017). Influenced of temperature and packaging on postharvest quality of lowland cabbage (*Brassica olearaca* var. *capitata*). *Proc. 27th Malaysian Society of Plant Physiology Conference*, 21 – 23 Ogos 2017, Pulau Spring Resort. m.s. 35.

Perangkaan Agromakanan Malaysia 2023 (2024). Kementerian Pertanian dan Keterjaminan Makanan. m.s. 39.

Rozlaili, Z., Farahzety, A. M., Illani Zuraihah, I., Theeba, M. T., Farah Huda, S. S., Nur Adliza, B., Siti Noor Aishikin, A. H., Saiful Zaimi, J., Nurin Izzati, M. Z., Nur Liyana, I., Nur Syafini, G., & Noorlidawati, A.H. (2019). *Manual Teknologi Penanaman Kubis Bulat Di Tanah Rendah*. Serdang: MARDI. m.s. 42.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs. Trade statistics. Database: UN COMTRADE. (2024). Diperoleh pada 3 Februari dari <https://comtradeplus.un.org/>.

Ringkasan

Teknologi pengeluaran kubis bulat tanah rendah sangat diperlukan untuk meningkatkan pengeluaran kubis bulat dan menjana ekonomi negara sekali gus mengurangkan kebergantungan terhadap kubis bulat import terutamanya dari China. Kajian pemilihan varieti yang sesuai ditanah rendah yang dapat memberikan pengeluaran hasil yang optimum (26,667 pokok/ha, hasil dalam lingkungan 30 t/ha dengan purata berat sebiji 1.5 kg) dan disyorkan kubis bulat varieti 311 All season dan K33 US Tropical untuk penanaman komersial secara penanaman terbuka. Teknologi pengurusan anak benih menggunakan kiub gambut dengan dwifungsi medium dan bekas tanaman melalui pengakaran *air-pruned* dapat mengurangkan *transplant shock*, juga teknologi pembajaan *BioRichar* sebagai baja organik (asas) diikuti dengan baja sebatian ($N:P_2O_5:K_2O:MgO = 12:12:17:2$) pada kadar 1.8 t/ha. Amalan pengurusan perosak dan penyakit secara kimia, fizikal, biopestisida dan eko-kejuruteraan tanaman disyorkan bagi meminimumkan kehilangan hasil serta pengurangan kebergantungan penggunaan racun kimia secara tunggal. Pengkelan kualiti kubis bulat melalui pembungkusan menggunakan plastik filem regang dan disimpan pada suhu 5 °C. Secara keseluruhannya, dengan adanya teknologi pengeluaran kubis bulat tanah rendah, ia memberi peluang kepada petani untuk peluasan penanaman kubis bulat di tanah rendah dengan hasil optimum dan jaminan kualiti untuk mengatasi masalah kebergantungan tinggi negara terhadap import kubis bulat serta menjamin bekalan makanan berkualiti dan selamat untuk dimakan.

Summary

The technology for lowland cabbage production is necessary to increase cabbage production while reducing dependence on imported cabbage, particularly from China. A study on selecting varieties suitable for lowlands that can provide optimal yield production has been carried out. It is recommended to use the varieties of 311 All Season and K33 US Tropical for lowland cultivation (26,667 plants/ha with a yield of 30 t/ha and an average weight of 1.5 kg). The seedling technology uses peat cubes with dual functions as media and containers through 'air-pruned' rooting to reduce 'transplant shock'. Fertilizing with BioRichar an organic fertilizer, followed by compound fertilizer ($N:P_2O_5:K_2O:MgO = 12:12:17:2$) at a rate of 1.8 t/ha. Chemical, physical, biopesticide and crop eco-engineering pest and disease control practices are recommended to minimise yield loss and reduce reliance on the use of conventional pesticides. Cabbage post-harvest quality retention can be maintained using stretch film plastic packing and storage at 5 °C. Generally, with the availability of technology for lowland cabbage production, it gives farmers the opportunity to expand the cultivation of cabbage in the lowland areas with optimum yield and quality, reducing reliance on imported cabbage and ensuring a supply of quality and safe food.

Pengarang

Farahzety Abdul Mutalib (Dr.)

Pusat Penyelidikan Hortikultur, Ibu Pejabat MARDI

Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor

E-mel: farahzety@mardi.gov.my

Farah Huda Sjafni Suherman, Nur Adliza Baharom dan Nur Syafini Ghazali

Pusat Penyelidikan Hortikultur

Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM,

43400 Serdang, Selangor

Illani Zuraihah Ibrahim (Dr.) dan Theeba Manickam

Pusat Penyelidikan Sains Tanah, Air dan Baja

Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM,

43400 Serdang, Selangor

Siti Nor Aishikin Abdul Hamid, Saiful Zaimi Jamil dan Nurin Izzati Mohd Zulkifli

Pusat Penyelidikan Agrobiodiversiti dan Persekitaran

Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor

Mohd Fazly Mail (Ir.)

Pusat Penyelidikan Kejuruteraan, Ibu Pejabat MARDI

Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor

Rawaida Rusli

Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisnes

Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM,

43400 Serdang, Selangor