

## Teknologi pengeluaran kubis bunga tanah rendah di bawah struktur pelindung hujan di Malaysia

(Production technology of low land cauliflower under rain shelter in Malaysia)

Norfadzilah Ahmad Fadzil, Rahayu Anang, Farah Huda Sjaifni Suherman, Nur Adliza Baharom, Nur Syafini Ghazali, Rasmuna Mazwan Muhammad, Johari Sarip, Mohd Shukri Mat Ali @ Ibrahim, Zulhazmi Sayuti, Rozlaily Zainol, Farah Farhanah Haron dan Wan Mohd Reza Ikwana Wan Hussin

### Pengenalan

Kubis bunga (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) adalah sayuran temperat yang sangat dikenali di Malaysia. Sayuran ini berasal dari Kepulauan Cyprus di Mediterranean seterusnya didomestikasikan di negara Asia Barat dan selatan Eropah sebelum berkembang ke seluruh dunia. Kubis bunga merupakan salah satu kultivar terbitan daripada spesies kubis liar (*Brassica oleracea* L.) di samping kubis bulat (*B. oleracea* var. *capitata*), brokoli (*B. oleracea* var. *italica*), kailan (*B. oleracea* var. *alboglabra*) dan kale (*B. oleracea* var. *acephala*). Berdasarkan tempat asal varieti ini, kubis bunga memerlukan suhu persekitaran 15 – 25 °C untuk pertumbuhan dan pembentukan *curd* yang berkualiti. *Curd* adalah bahagian utama sayur ini yang dimakan, merupakan meristem bunga dan mendapat nama tersebut disebabkan rupanya yang biasanya berwarna putih dan menyerupai dadih keju. *Curd* juga boleh didapati dalam pelbagai warna lain mengikut ciri varieti masing-masing seperti jingga, kuning, merah jambu dan ungu. Sayur ini mempunyai banyak khasiat dan kalori yang rendah. Kubis bunga kaya dengan vitamin C, vitamin K, kalsium, zat besi, kalium dan kandungan serat yang tinggi.

Kubis bunga merupakan sayuran utama negara dan tersenarai dalam data Statistik Tanaman Sayur-sayuran dan Tanaman Ladang, namun pengeluaran kubis bunga tempatan tidak dapat menampung keperluan penggunaan per kapita negara iaitu sekitar 1.95 kg. Ini dapat dilihat dengan ketara menerusi nilai import kubis bunga dari negara China pada tahun 2018 sahaja sebanyak RM282 juta. Di sebalik permintaan yang tinggi, pengeluaran kubis bunga tempatan selama 5 tahun menunjukkan trend penurunan sebanyak 4,700 tan metrik pada tahun 2018 berbanding dengan 6,600 tan metrik pada tahun 2014. Beberapa isu yang dikenal pasti membawa kepada senario ini adalah penanaman berskala kecil, kawasan penanaman bagi kubis bunga terbatas hanya di kawasan tanah tinggi, peningkatan kos pengeluaran dan kos operasi (terutama kos buruh) dan persaingan dengan negara pengeluar sayur-sayuran berkos rendah seperti Thailand dan China. Keseluruhan luas bertanam kubis bunga di Malaysia ialah 535.48 hektar yang sebahagian besar tertumpu di kawasan tanah tinggi iaitu Cameron Highlands, Pahang (140 hektar) dan Ranau, Sabah

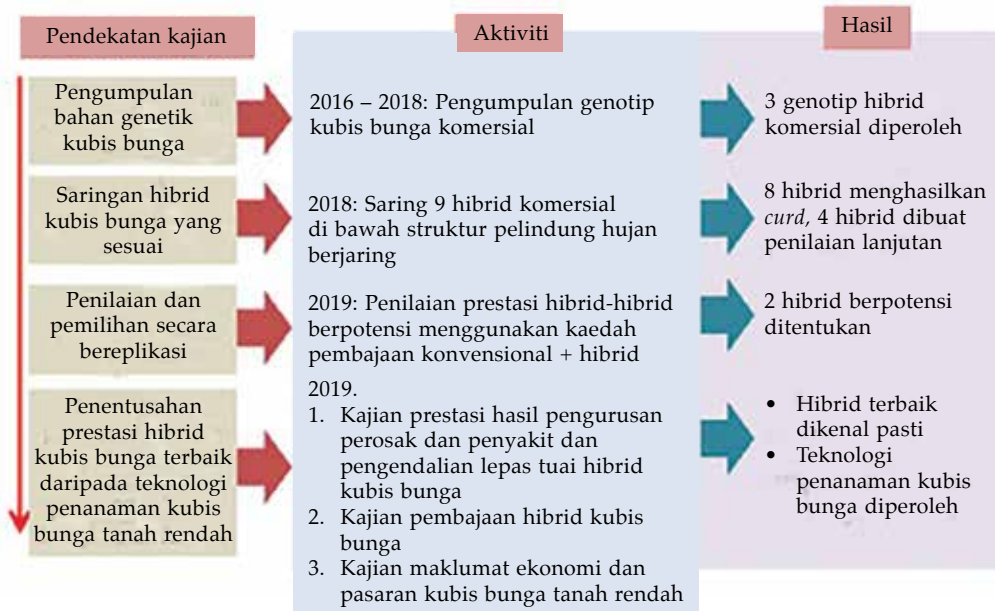
(393 hektar) manakala selebihnya di Negeri Sembilan dan Perak masing-masing 3.4 hektar dan 1.4 hektar.

Bagi mengurangkan kebergantungan terhadap import, MARDI telah mengorak langkah menjalankan kajian penanaman kubis bunga di tanah rendah. Teknologi ini juga dijangka dapat mengurangkan kebergantungan terhadap kawasan penanaman di tanah tinggi serta memperluaskan kawasan tanaman kubis bunga di tanah rendah.

Di peringkat permulaan penyelidikan ini, penyaringan dan penilaian telah dijalankan ke atas varieti-varieti kubis bunga komersial yang terdapat di pasaran Malaysia. Penilaian prestasi dijalankan di bawah struktur pelindung hujan (SPH) di Plot Kajian Sayur-sayuran, Pusat Penyelidikan Hortikultur, Ibu Pejabat MARDI, Serdang, Selangor. Pakej teknologi kemudiannya dibangunkan berdasarkan varieti yang terpilih, merangkumi aspek kaedah penanaman untuk hasil yang optimum, pengurusan perosak dan penyakit, pengendalian lepas tuai serta analisis ekonomi.

### Pendekatan kajian

Penyelidikan kubis bunga ini bermula dari tahun 2016 dengan aktiviti pengumpulan bahan genetik, seterusnya penyaringan dan penilaian yang dijalankan pada 2018 dan penentusahan prestasi hibrid serta pembangunan teknologi penanaman kubis bunga tanah rendah. Pendekatan kajian sepanjang tahun 2016 sehingga 2019 ditunjukkan seperti dalam *Rajah 1*.



*Rajah 1. Pendekatan kajian teknologi pengeluaran kubis bunga tanah rendah bermula 2016 – 2019*

### **Penyaringan varieti**

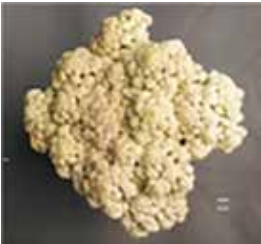








Penyaringan 11 varieti kubis bunga telah dilakukan untuk melihat prestasi tanaman tersebut di persekitaran tanah rendah di Malaysia. Varieti-varieti ini merupakan varieti komersial yang terdapat di pasaran Malaysia. Varieti-varieti kubis bunga telah diuji di bawah Struktur Pelindungan Hujan (SPH), Plot Kajian Sayur-sayuran, MARDI Ibu Pejabat, Serdang, Selangor.

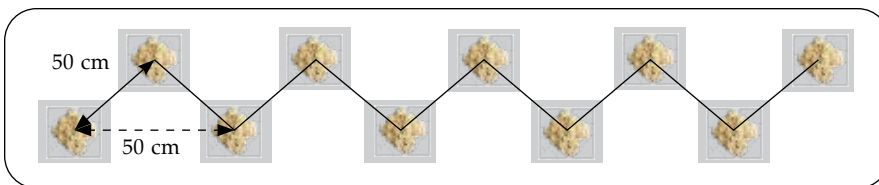
Data yang diambil adalah ketinggian pokok, lebar tanaman, masa berbunga, masa tuaian, tempoh kematangan, berat, lebar dan tinggi *curd*. Morfologi umum *curd* yang terhasil direkodkan. Berdasarkan saringan, sembilan varieti didapati boleh menghasilkan *curd* dengan pelbagai kualiti (*Jadual 1*). Kualiti *curd* kubis bunga adalah sangat bergantung terhadap suhu pertumbuhan dan persekitaran. *Curd* akan menunjukkan simptom-simptom seperti kurang padat, berdaun, berbulu dan berbintik ungu, kesan peningkatan antosianin pada tisu *curd*. Varieti kubis bunga dipilih berdasarkan keupayaan varieti untuk tumbuh dan membesar pada cuaca tanah rendah, menghasilkan *curd* dan kualiti *curd* yang tinggi serta kestabilan penghasilan *curd* berkualiti. Berdasarkan kriteria tersebut, varieti C2 iaitu hibrid komersial F<sub>1</sub> 1360 telah dipilih untuk diketengahkan di dalam teknologi ini.

### **Penanaman kubis bunga tanah rendah**

Penanaman kubis bunga di bawah SPH adalah perlu bagi mengurangkan jangkitan penyakit sekunder akibat pereputan oleh air hujan. Cuaca di Malaysia yang tidak menentu menjadikan siraman air hujan tidak terkawal dan boleh mengakibatkan proses pereputan pada *curd*. Penggunaan SPH berjaring sisi pula membantu mengurangkan insiden penyakit bawaan serangga. Penanaman kubis bunga adalah menerusi biji benih. Didapati biji benih hibrid F<sub>1</sub> 1360 (C2) seperti dalam *Jadual 1* memberikan hasil yang seragam dan berkualiti sepanjang penilaian dibuat. *Jadual 2* menunjukkan gerak kerja asas penanaman kubis bunga tanah rendah bermula daripada semaian benih sehinggalah ke penuaian hasil. Penyemaian boleh dilakukan di dalam dulang semaian ataupun kiub gambut. Percambahan biasanya berlaku dalam tempoh 3 – 6 hari. Anak cambah dipindahkan ke batas atau kotak tanaman selepas 30 hari bercambah atau pokok telah mempunyai 5 – 6 daun sebenar. Kubis bunga sesuai ditanam di atas tanah yang mempunyai pH 6.0 – 7.0. Tanah ladang perlu diperbaiki dan dipertingkatkan menerusi penggunaan bioRichar dan tinja ayam terproses pada kadar 3 – 5 t/ha lima hari sebelum menanam. Kubis bunga boleh ditanam dalam dua baris sebatas. Jarak tanaman yang disyorkan ialah 50 cm di antara tanaman dan ditanam secara reka bentuk zig zag (*Gambar rajah 1*). Jarak di antara batas ialah 50 – 60 cm. Sistem pengairan titis adalah disyorkan kerana membekalkan air secara terus kepada tanaman dan melembapkan permukaan tanah yang berhampiran. Pembajaan NPK di tanah mineral sebanyak 1.7 t/ha diberikan

Jadual 1. Prestasi varieti-varieti kubis bunga yang dinilai

Var. Morfologi curd	Mean Ciri Agronomi	Var. Morfologi curd	Mean Ciri Agronomi
C1 	TP: 35 cm LP: 98 cm HB: 67 HLT HT: 86 HLT TM: 19 hari BS: 540.3 g LC: 17 cm	C7 	TP: 27 cm LP: 86 cm HB: 57 HLT HT: 78 HLT TM: 21 hari BS: 641 g LC: 19 cm
C2 	TP: 30 cm LP: 90 cm HB: 70 HLT HT: 85 HLT TM: 15 hari BS: 491 g LC: 18 cm	C8 	TP: 35 cm LP: 82 cm HB: 59 HLT HT: 82 HLT TM: 24 hari BS: 524 g LC: 16 cm
C3 	TP: 36 cm LP: 98 cm HB: 70 HLT HT: 92 HLT TM: 22 hari BS: 516 g LC: 16 cm	C9 	TP: 32 cm LP: 87 cm HB: 67 HLT HT: 87 HLT TM: 20 hari BS: 460 g LC: 16 cm
C4 	TP: 31 cm LP: 90 cm HB: 63 HLT HT: 85 HLT TM: 21 hari BS: 518 g LC: 17 cm	C10 	TP: 27.6 cm LP: 72 cm HB: 60 HLT HT: 77 HLT TM: 17 hari BS: 409 g LC: 17.6 cm
C6 	TP: 35 cm LP: 97.5 HB: 89 HLT HT: 100.9 HLT TM: 12 hari BS: 333 g LC: 13.3 cm	*Var: varieti, TP: tinggi pokok, LP: Lebar pokok, HB: Hari berbunga, HT: Hari tuai, TM: Tempoh matang, BS: Berat segar, LC: Lebar curd, HLT: Hari lepas pindah tanam	



Gambar rajah 1. Jarak tanaman (C50 cm) di antara satu tanaman dengan tanaman lain) dan susunan secara reka bentuk zig zag

Jadual 2. Gerak kerja asas penanaman kubis bunga tanah rendah


Gerak kerja	Umur (Hari selepas tanam)	Input bahan	Kadar	Catatan
Semaian benih	2 – 30 hari	Benih kubis bunga		
Membajak	sebelum	Kapur GML	3-6 t/ha	Digaul/
Pengapuran	menanam	Baja organik	3-6 t/ha	ditabur pada tanah
Pembajaan asas organik				
Membuat batas				
Pemasangan sistem pengairan				
Pemasangan plastik sungkupan				
Mengubah anak benih ke ladang	0	-	-	Jarak tanaman 50 cm x 50 cm
Pembajaan	5 – 7	Baja foliar	Mengikut syor label	Sembur pada daun
Baja NPK	28, 42 dan 56 20, 34 dan 48	NPK hijau (15:15:15) NPK biru (12:12:17:2 + TE)	10 – 15 g/pokok 55 – 60 g/pokok	Tabur sekeliling pokok
Baja sekunder		Kalsium	Mengikut syor label	Ditabur/siram atas tanah atau sembur pada daun
Kawalan perosak dan penyakit	11 – 12 18 – 19 32 - 33 46 – 47 60 – 61	Racun serangga dan racun kulat	Mengikut syor label	Sekiranya diperlukan
Curd sedia dituai	75 – 85	-	-	-

mengikut keperluan dan fasa pertumbuhan. Baja tambahan seperti kalsium, baja daun, boron dan molibdenum perlu dibekalkan mengikut kesesuaian.

### Hasil dan kualiti kubis bunga tanah rendah

Jadual 3 menunjukkan prestasi hibrid kubis bunga tanah rendah terbaik dipilih iaitu F<sub>1</sub> 1360 (C2). Didapati kubis bunga mula mengeluarkan curd selepas 60 – 65 hari dipindah tanam dan boleh

Jadual 3. Prestasi hibrid kubis bunga tanah rendah F<sub>1</sub> 1360 (C2)

Hibrid 1360 (C2)	Ciri-ciri	Prestasi
	Hari berbunga (HLT)	60 – 65
	Hari tuai (HLT)	75 – 80
	Tempoh matang (hari)	16 – 21
	Berat basah (g)	400 – 500
	Lebar <i>curd</i> (cm)	16 – 19
	Warna <i>curd</i>	Putih krim

(HLT: Hari selepas pindah tanam)

dituai 75 – 85 hari selepas dipindah tanam. Tempoh tuaian ini boleh juga awal atau lewat sedikit sekiranya berlaku perubahan cuaca terutamanya suhu persekitaran. Secara amnya, berat kubis bunga di tanah rendah ialah 400 – 500 g. Prestasi ini berbeza dengan kubis bunga yang ditanam secara konvensional di tanah tinggi yang beratnya boleh mencecah 1 kg atau lebih. Varieti tanaman yang digunakan di kawasan tanah tinggi juga adalah berbeza dengan yang ditanam di kawasan tanah rendah. Varieti kubis bunga tanah rendah perlu ketahanan pada suhu yang tinggi. Suhu persekitaran memainkan peranan terhadap pertumbuhan dan pembentukan *curd* kubis bunga. Hubung kait suhu dan saiz *curd* kubis bunga adalah berkadar songsang iaitu bagi setiap peningkatan suhu sebanyak 1 °C akan mengurangkan berat *curd* sebanyak 6%.

Bagi meningkatkan hasil dan kualiti, manipulasi kaedah penanaman boleh dilakukan antaranya adalah menerusi pembajaan yang optimum dan menutup *curd* kubis bunga pada peringkat awal pertumbuhan iaitu ketika *curd* berukuran 5 cm. *Curd* ditutup menggunakan daun sisi tanaman [Gambar 1(a)]. Teknik ini dipanggil *blanching* (pemutihan), bertujuan menapis dedahan sinaran matahari semasa pembentukan *curd* dan menjadikan *curd* yang terhasil lebih putih dan padat [Gambar 1(b)]. Bagi kubis bunga tanah rendah, teknik *blanching* juga dapat mengelakkan pembentukan *curd* berbulu [Gambar 1(c)], memanjangkan tempoh kematangan sehingga seminggu seterusnya membolehkan *curd* tumbuh lebih besar mencecah berat 500 g. Walau bagaimanapun, warna kekuningan yang terhasil itu menunjukkan peningkatan kuersetin yang menyumbang nilai fitonutrien dalam kubis bunga. Hasil analisis mendapati nilai kuersetin adalah tinggi di dalam kubis bunga tanah rendah berbanding dengan kubis bunga yang diimport dan yang diperolehi dari tanah tinggi.





Gambar 1. (a) Blanching; menutup curd kubis bunga menggunakan daun sisi dengan mengikat tali getah, (b) Perbezaan curd yang ditutup (kiri) berwarna cerah dengan yang tidak ditutup (kanan) berwarna kelam, (c) Curd berbulu. 'Bulu' terbentuk daripada pemanjangan pedisel bunga akibat daripada kerentanan terhadap julat suhu yang besar antara waktu malam dan siang. Keadaan ini juga boleh diperolehi jika curd lewat dituai. Penutupan curd didapati boleh mengurangkan kejadian curd berbulu walaupun dituai lebih lewat daripada biasa berbanding jika curd tidak ditutup

Bagi memanjangkan tempoh hayat dan pengekalan kualiti, kubis bunga yang telah dituai perlu disejukkan pada suhu dingin 15 °C untuk mengeluarkan haba ladang. Setelah dirapi dan digredkan, kubis bunga dibungkus dengan plastik filem regangan dan disimpan pada suhu 5 °C. Dengan kaedah ini, kubis bunga boleh dikekalkan kualitinya selama 3 – 4 minggu.



Gambar 2. Pembungkusan menggunakan plastik filem regangan adalah disyorkan bersama penyimpanan pada suhu 5 °C untuk pengekalan kualiti kubis bunga sehingga 3 – 4 minggu

**Pengurusan perosak dan penyakit kubis bunga tanah rendah**  
**Perosak dan penyakit**

Perosak utama kubis bunga tanah rendah adalah sama dengan tanaman *Brassica* lain seperti kubis bulat. Antara perosak utama kubis bunga adalah rama-rama intan (*Plutella xylostella*) atau dikenali juga sebagai DBM (Diamondback moth) dan ulat ratus (*Spodoptera litura*) (Jadual 4). Selain itu, ulat pengorek pucuk atau ulat jalur (*Hellula undalis*) juga cenderung menyerang tanaman *Brassica* di tanah rendah. Pemantauan dan pencegahan perlu dibuat pada peringkat awal penanaman bagi mengelakkan keadaan tidak terkawal. Penggunaan SPH berjaring

Jadual 4. Perosak dan penyakit utama kubis bunga tanah rendah dan kaedah kawalan

Perosak/penyakit	Cara pengawalan
 <p data-bbox="310 552 521 614">Ulat ratus (<i>Spodoptera litura</i>)</p>	<p data-bbox="637 282 1162 426">Menggunakan agen biologi <i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt) dan semburan racun makhluk perosak yang mengandungi perawis aktif seperti cypermethrin atau emamectin benzoate.</p>
 <p data-bbox="310 925 521 987">Ulat Plutella (<i>Plutella xylostella</i>)</p>	<p data-bbox="637 625 1162 770">Menggunakan agen biologi, <i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt) dan semburan racun makhluk perosak yang mengandungi perawis aktif seperti emamectin benzoate, chlorantraniliprole atau spinosad.</p>
 <p data-bbox="252 1306 569 1360">Hawar daun (<i>Chaonephora cucurbitarium</i>)</p>	<p data-bbox="637 998 1162 1060">Menyembur racun kulat yang mengandungi perawis aktif seperti mancozeb.</p>
 <p data-bbox="247 1725 569 1783">Reput lembut (<i>Pectobacterium caeatovorum</i>)</p>	<p data-bbox="637 1371 1162 1433">Menyembur racun kimia yang mengandungi perawis aktif seperti <i>copper hydroxide</i>.</p>



mengurangkan serangan perosak. Kawalan perosak boleh dilakukan secara bersepadu meliputi amalan pertanian yang baik; memasang perangkap lekit berwarna kuning (YST), mengutip dan membuang telur-telur perosak, kawalan secara biologi; menggunakan agen kawalan biologi seperti penggunaan *Bacillus thuringiensis* (Bt), parasitoid jenis *Cotesia vestalis* dan lain-lain serta kawalan secara kimia menggunakan perawis-perawis aktif yang bersesuaian.

Penyakit juga menjadi antara cabaran dalam pertanian. Bagi tanaman kubis bunga, penyakit yang berisiko mengancam tanaman ini adalah reput daun (*Choenephora cucurbitarum*) dan reput lembut (*Pectobacterium carotovorum*) (Jadual 4). Selain itu, bintik daun (*Alternaria brassicae*) dan reput pangkal (*Sclerotium rolfsii*) juga boleh menjangkiti tanaman ini. Bagi mengawal insiden penyakit, pengurusan yang baik perlu meliputi aspek kultural, biologi dan juga kimia. Tanaman yang telah dijangkiti penyakit perlu dibuang bagi mengelakkan jangkitan yang meluas di ladang. Selain itu, jarak tanaman yang bersesuaian serta persekitaran mestilah tidak menakung air dan terlalu lembap yang akan mengaruh penyakit-penyakit. Penggunaan SPH sama ada berjarang tepi atau terbuka amat disyorkan untuk mengelakkan jangkitan penyakit akibat daripada siraman hujan yang tidak terkawal.

### Analisis ekonomi

Pengeluaran kubis bunga tanah rendah berskala komersial melibatkan keluasan 1 hektar dengan kepadatan 22,000 pokok adalah berdaya maju. Analisis ekonomi telah dibuat berdasarkan pakej SPH berkos rendah. Anggaran kos pengeluaran bagi sekilogram kubis bunga adalah sebanyak RM3.51. Pada purata harga ladang sebanyak RM5.00 sekilogram dan pengeluaran 10,450 kg kubis bunga setiap musim (dengan andaian 5% kehilangan lepas tuai), keuntungan bersih adalah sebanyak RM3,879.94 sebulan bersamaan RM15,519.75 bagi setahun (empat pusingan penanaman) (Jadual 5).

Nilai kini bersih (NPV) bagi teknologi pengeluaran kubis bunga di tanah rendah menunjukkan nilai positif sebanyak RM30,622.00. Nilai NPV secara amnya, menunjukkan nilai pulangan masa depan jika semakin besar nilai, semakin berdaya maju projek tersebut. Kadar pulangan dalaman (IRR) ialah 16%

Jadual 5. Analisis kos pengeluaran kubis bunga tanah rendah

Analisis kos pengeluaran	
Purata hasil - 5% kehilangan lepas tuai	10,450 kg
Purata harga ladang	RM5.00
Untung kasar	RM52, 250
Kos pengeluaran	RM3.51
Untung bersih (RM/sebulan)	RM3,879.94
Titik pulang modal (kg/bulan)	1,798 kg

di mana nilai kadar pulangan dalaman yang melebihi 12% adalah dianggap ekonomik. Kadar tempoh pulangan modal mengambil masa 4 tahun (pusingan kedua belas) dengan nisbah kos faedah sekurang-kurangnya RM1.06. Iaitu bermakna setiap RM1.00 yang dilaburkan akan mendapat pulangan sejumlah RM0.06. Untuk pelaksanaan yang lebih kompetitif, beberapa aspek perlu diberi tumpuan dengan mengurangkan kos operasi dan kos infrastruktur serta menambahkan pusingan dan kepadatan tanaman (*Jadual 6*)

Jadual 6. Analisis daya maju ekonomi kubis bunga tanah rendah

Analisis daya maju ekonomi	
Nilai kini bersih (NPV) @ 10%	RM30,622
Kadar pulangan dalaman (IRR) @ 10%	16%
Nisbah faedah kos (BCR)	1.06
Tempoh pulang modal	4 tahun

### Kesimpulan

Penanaman kubis bunga boleh dilakukan di kawasan tanah rendah di Malaysia dengan menggunakan varieti dan kaedah penanaman yang sesuai. Teknologi pengeluaran kubis bunga yang dibangunkan oleh MARDI ini telah berjaya menyaring varieti-varieti yang sesuai ditanam di kawasan tanah rendah serta menjana pakej pengeluaran yang menyeluruh. Penggunaan SPH bagi penghasilan sayur-sayuran bukanlah perkara baharu dalam bidang pertanian di Malaysia. SPH sedia ada boleh digunakan oleh para petani yang ingin mencuba tanaman ini. Teknologi ini dijangka akan membolehkan perluasan penanaman kubis bunga di Malaysia seterusnya mengurangkan kebergantungan terhadap kawasan pertanian di tanah tinggi dan juga kubis bunga import.

### Penghargaan

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pertanian dan Industri Makanan Malaysia (MAFI) dan Pusat Penyelidikan Hortikultur, Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI) atas pembiayaan untuk penyelidikan ini menerusi geran penyelidikan pembangunan P-RH403. Setinggi-tinggi penghargaan juga diucapkan kepada semua pihak yang telah memberi sumbangan dalam menjayakan penyelidikan ini.

### Bibliografi

- Anon.(2018). Statistik Tanaman Sayur-sayuran dan Tanaman Ladang. Jabatan Pertanian Malaysia (DOA). Diperoleh dari <http://www.doa.gov.my>
- Illani Zuraihah, I., Theeba, M., Nur Liyana, I., Siti Noor Aishikin, A.H., Farahzety, A.M., Nur Syafini, G., Noorlidawati, A.H dan Rozlaily, Z. (2018). Teknologi penanaman kubis bulat di tanah rendah secara organik. *Buletin Teknologi Tanaman* Bil. 17: 55 – 65

- Rahayu, A., Norfadzilah, A.F., Farah Huda, S.S., Nur Adlisa, B., Nur Syafini, G., Rasmuna Mazwan, M., Johari, S., Mohd. Shukri, M.A., Zuhazmi, S., Rozlaily, Z., Farah Farhanah, H., Wan Mohd Reza Ikwan, W.H., Ahmad Zairy, Z.A. dan Mohd Syawali, H. (2020). *Manual Teknologi Pengeluaran Kubis Bunga Tanah Rendah di Bawah Struktur Pelindung Hujan*. MARDI: Serdang
- Ray, M. dan Mishra, N. (2017). Effect of weather parameters on the growth and yield of cauliflower. *Environment Conservation Journal* 18(3): 8 – 19
- Yaser, S.M. (2016). Penanaman kubis bunga secara fertigasi di tanah rendah. *Buletin Teknologi MARDI* Bil. 10: 107 – 111

### Ringkasan

Teknologi pengeluaran kubis bunga tanah rendah adalah teknologi yang berasaskan adaptasi tanaman temperat di persekitaran tanah rendah. Teknologi ini dibangunkan bagi mengurangkan kebergantungan negara terhadap sayuran import terutamanya sayuran temperat yang memerlukan suhu yang dingin untuk penghasilannya. Kajian multidisiplin dari peringkat penyaringan varieti, kajian agronomi, pengurusan perosak dan penyakit, pengendalian lepas tuai serta kajian viabiliti ekonomi telah dilaksanakan sejak tahun 2018 sehingga tahun 2020 secara berperingkat. Secara amnya, kubis bunga boleh ditanam di tanah rendah dengan menggunakan varieti-varieti yang tahan panas. Varieti F<sub>1</sub> 1360 didapati paling sesuai; tahan panas dan menghasilkan kubis bunga yang berkualiti secara konsisten telah dipilih dalam pakej teknologi pengeluaran kubis bunga tanah rendah. Penggunaan Struktur Pelindung Hujan (SPH) sama ada berjaring sisi atau tidak adalah perlu kerana tanaman ini mudah dijangkiti penyakit reput lembut sekiranya siraman hujan tidak terkawal di ladang terbuka. Penggunaan SPH juga didapati dapat mengurangkan jangkitan serangga perosak seterusnya mengurangkan penggunaan racun serangga. Hasil daripada kajian ini menyediakan maklumat saintifik untuk rujukan pengusaha tanaman dan memberikan gambaran yang lebih lengkap tentang prospek penanaman sayuran temperat khususnya kubis bunga di tanah rendah. Penggunaan teknologi pengeluaran kubis bunga tanah rendah dijangka menjadi pemacu kepada penerokaan lebih banyak lagi sayuran-sayuran temperat di tanah rendah seterusnya membantu pengembangan industri pertanian di Malaysia.

### Summary

Lowland cauliflower production is a technology based on an adaptation of temperate crops in the lowland. This technology was developed to reduce the country's dependence on imported vegetables, especially temperate vegetables that require cold temperatures for their production. Multidisciplinary studies starting from varietal screening and evaluation, agronomic studies, pest and disease management, postharvest handling as well as economic viability studies have been initiated and conducted by phases from 2018 to 2020. Generally, cauliflower can be grown in the lowland using heat-tolerant varieties. The F<sub>1</sub> 1360 variety was found to be the most suitable; heat tolerant and consistently produced good quality cauliflower thus, is selected to be used in the lowland cauliflower production technology package. The use of a rain-shelter structure (RSS) either with side nets or open is necessary to protect the plant from heavy rainwater pouring in an open field as it will accelerate the formation of soft rot disease in this plant. The use of RSS has also been found to reduce diseases incidence and pests population, thus, reducing the application of pesticides. The results of this

study provide scientific information for stakeholders of varied backgrounds on the prospect of cultivating temperate vegetables especially cauliflower in lowlands. The application of this technology may provide the platform for further exploration of many more temperate vegetables in the lowland and eventually will help to expanse the agricultural industry in Malaysia.

**Pengarang**

Norfadzilah Ahmad Fadzil  
Pusat Penyelidikan Hortikultur  
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM  
43400 Serdang, Selangor  
E-mel: fadzilah@mardi.gov.my

Rahayu Anang, Farah Huda Sjafni Suherman, Nur Adliza Baharom, Nur Syafini Ghazali, Johari Sarip (Dr.), Zulhazmi Sayuti (Dr.) dan Wan Mohd Reza Ikwan Wan Hussin

Pusat Penyelidikan Hortikultur  
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM  
43400 Serdang, Selangor

Rasmuna Mazwan Muhammad  
Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisnes  
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM  
43400 Serdang, Selangor

Mohd Shukri Mat Ali @ Ibrahim (Dr.) dan Farah Farhanah Haron (Dr.)  
Pusat Penyelidikan Agrobiodiversiti dan Persekitaran  
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM  
43400 Serdang, Selangor

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