

19. PENILAIAN EKONOMI PAKEJ TEKNOLOGI PENANAMAN CILI SECARA ORGANIK MELALUI KAEDAH KEPELBAGAIAN TANAMAN

Aimi Athirah Ahmad¹, Nur Liyana Iskandar², Nurin Izzati Mohd Zulkifli³ dan Zawayah Pono¹

¹Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisnes

²Pusat Penyelidikan Sains Tanah, Air dan Baja

³Pusat Penyelidikan Agrobiodiversiti dan Persekitaran

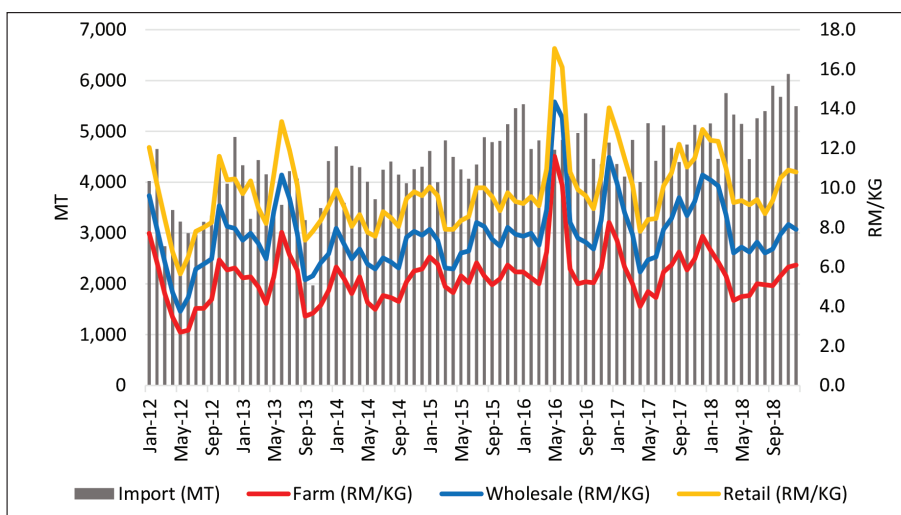
19.1. PENDAHULUAN

Cili atau nama saintifiknya, *Capsicum annuum* ialah tanaman sayuran yang popular di Malaysia. Cili merah ialah tanaman jangka masa singkat yang bernilai tinggi. Sebagai negara yang mempunyai kepelbagaian makanan dan bangsa, cili merupakan perasa utama dalam masakan dalam kalangan rakyat negara ini. Penggunaan per kapita cili dianggarkan meningkat daripada 1.7 kg kepada 2.0 kg pada tahun 2019 berbanding tahun 2018. Bagi menampung peningkatan populasi penduduk Malaysia, pengeluaran cili harus dipertingkatkan dan sehingga kini, Kadar Sara Diri (SSR) bagi tanaman cili ialah sebanyak 30.8%, bermakna peratus kebergantungan Malaysia kepada cili import ialah sebanyak 68.2% (DOA 2019).

Berdasarkan laporan statistik tanaman 2019 yang dikeluarkan oleh Jabatan Pertanian Malaysia, penanaman cili di Malaysia dilaporkan berkeluasan 2,664 ha dan menghasilkan pengeluaran sebanyak 26,354 tan metrik setahun. Manakala bagi pengeluaran cili padi, keluasan bertanam seluas 749 ha dan menghasilkan pengeluaran sebanyak 1,698 tan metrik. Kawasan pengeluaran utama cili merah di Malaysia ialah di Kelantan dengan hasil pengeluaran 5,745.11 tan metrik. Ini diikuti dengan negeri Johor dan Pahang dengan jumlah pengeluaran masing-masing sebanyak 5,030.09 tan metrik dan 4,293.67 tan metrik. Walaupun terdapat peningkatan hasil setiap tahun, Malaysia masih perlu mengimport hampir 68% keperluan cili negara terutamanya dari Thailand dan China.

Berdasarkan *Rajah 19.1*, sepanjang tahun 2012 – 2018 berlaku penurunan pengeluaran cili merah dengan kadar penurunan sebanyak 465.57 tan metrik setahun. Malaysia merupakan negara pengimport dan pengeksport cili merah. *Rajah 19.1* juga menunjukkan trend menaik pada tahun 2012 – 2018 bagi kuantiti import dan menurun bagi kuantiti eksport untuk cili merah. Trend import cili merah menunjukkan peningkatan sebanyak 20.39 tan metrik sebulan

bagi tempoh 2012 – 2018. Kadar eksport cili merah pula menunjukkan trend penurunan sebanyak 2.62 tan metrik sepanjang tempoh yang sama. Trend purata harga ladang, borang dan runcit adalah meningkat setiap bulan di sepanjang tempoh 2012 – 2018 dengan peningkatan masing-masing sebanyak RM0.05/kg, RM0.014/kg dan RM0.025/kg.



Sumber: MARDI (2020).

Rajah 19.1: Trend bulanan bagi indikator terpilih cili merah (2012 – 2018)

19.2. LATAR BELAKANG

19.2.1. Tanaman cili secara organik di Malaysia

Perkembangan industri perladangan organik membuktikan masyarakat Malaysia semakin peka terhadap gaya hidup dan pemakanan sihat. Demikian juga aspek penjagaan alam sekitar dan pemuliharaan kepelbagaian biologi melalui amalan agronomi tanpa penggunaan bahan-bahan sintetik dan kimia dalam makanan dan tanaman semakin dititikberatkan. Ini membolehkan permintaan terhadap makanan dan tanaman organik meningkat serta membantu perkembangan industri perladangan organik di AFTA negara ini.

Peningkatan kesedaran terhadap isu alam sekitar serta keselamatan makanan yang meluas pada masa kini telah mencetuskan kesedaran terhadap peri pentingnya penghasilan produk pertanian secara organik. Di Malaysia, cili organik kebanyakannya diimport dan ditanam hanya untuk kegunaan persendirian dalam skala yang kecil. Berdasarkan senarai penerima sijil myOrganic yang dikeluarkan oleh Jabatan Pertanian pada tahun 2020, daripada 236 buah ladang, hanya terdapat sebanyak 0.8% buah ladang yang mengusahakan tanaman cili besar manakala 1.2% lagi menanam cili padi. Ladang-ladang organik tersebut terletak di Negeri Sembilan (3), Kelantan (1)

dan Selangor (1). Melalui maklumat yang diterima daripada temu bual bersama petani, mereka menyatakan minat untuk menanam cili secara organik. Walau bagaimanapun, kebimbangan terhadap serangan perosak dan penyakit cili serta ketiadaan panduan pengeluaran yang lengkap telah menghalang minat tersebut.

Antara penyakit yang sering menyerang tanaman cili ialah penyakit mozek virus, penyakit reput buah antraknos, bintik daun, hawar pucuk, reput pangkal serta layu bakteria. *Cucumber Mosaic Virus* (CMV) ialah salah satu virus bawaan beberapa spesies afid yang menjangkiti lebih daripada 1,000 spesies tanaman termasuklah cili (Gallitelli 2000). Serangan afid pada bahagian bunga akan menyebabkan bunga gugur (Gumbek 2009). Selain itu, ia juga penyebab kepada penyakit kulat yang dikenali sebagai kulat jelaga ataupun kulat jelaga hitam. Kulat ini terhasil akibat daripada pengeluaran madu daripada pokok yang telah dihisap afid. Ia akan menyebabkan daun bertukar menjadi hitam, menjejaskan proses fotosintesis sekali gus merencatkan pertumbuhan pokok. Bagi perosak thrips pula, ia mempunyai jenis mulut yang mencucuk dan menghisap yang membolehkan ia menghisap sap atau getah tumbuhan dan biasanya terdapat pada bunga dan daun termasuklah pada tanaman cili (Robinson 2005). Lalat putih pula akan menyebabkan pokok yang diserang akan kelihatan seperti diselubungi oleh serbuk-serbuk putih berlilin ataupun bersarang putih seperti sarang labah-labah di bawah daun (Setiawati et al. 2011). Ini akan menyebabkan tanaman menjadi bantut dan kerdil. Daun juga akan mengecil dan menggulung ke atas. Ini adalah antara cabaran terbesar yang perlu ditangani oleh petani ke arah pengeluaran cili secara organik ditambah pula dengan larangan penggunaan racun sintetik bagi mengatasi isu serangan penyakit dan perosak. Namun pada masa kini, pelbagai pendekatan kawalan penyakit secara organik seperti penggunaan biopestisid, ekstrak tumbuhan serta kaedah kejuruteraan ekologi juga menjadikan pengeluaran cili organik di Malaysia bukanlah suatu yang mustahil. Kecenderungan pelanggan terhadap pemilihan produk organik disebabkan beberapa faktor seperti kesihatan, keselamatan makanan dan juga kepentingan terhadap kelestarian alam sekitar. Penghasilan produk pertanian secara organik di Malaysia adalah masih baru dan diusahakan secara kecil-kecilan. Namun pada masa kini, kesedaran terhadap risiko kesihatan serta residu racun perosak dalam produk hasilan pertanian menjadikan pertanian organik semakin mendapat sambutan di Malaysia. Kewujudan produk berasaskan organik serta pengurusan ladang yang baik mampu mengurangkan risiko kerugian tanaman.

Badan antarabangsa *International Federation of Organic Agriculture Movement* (IFOAM) telah menggariskan empat prinsip utama dalam pertanian organik iaitu kesihatan, ekologi, kesamarataan dan kebajikan. Penekanan konteks akan lebih tertumpu kepada aplikasi prinsip ekologi untuk mengurus masalah

penyakit dan perosak dalam pertanian organik. Prinsip ini memberikan fokus khusus terhadap interaksi antara organisma serta organisma di sekitarnya. Salah satu pendekatan untuk mengimbangi kestabilan ekologi di kawasan organik dengan kaedah kultur yang melibatkan kejuruteraan ekologi ataupun sebelum ini dikenali sebagai manipulasi habitat yang kemudiannya akan berfungsi secara semula jadi untuk menggalakkan aktiviti kawalan serangga perosak oleh musuh-musuh semula jadi secara biologi dan mesra alam (Badrulhadza et al. 2018). Menerusi amalan ini, aktiviti secara semula jadi dapat ditingkatkan dengan menyediakan sumber makanan alternatif kepada musuh-musuh semula jadi ataupun dikenali sebagai pemangsa apabila tiada mangsa (iaitu serangga perosak) atau perumah sebagai sumber makanan utama.

Keberadaan tanaman berbunga/tanaman tunai (*cash crop*) yang serasi di sepanjang batas ladang ataupun berdekatan dengan kawasan tanaman hasil utama, secara tidak langsung akan meningkatkan kepelbagaian biologi dan menjadikan ekosistem di kawasan tersebut lebih stabil (Jones dan Gillett 2005). Ini juga merupakan salah satu kaedah bagi mengelakkan kesan sampingan penanaman secara monokultur dan pada masa yang sama memberikan lebih sumber makanan berkualiti dan tempat tinggal (*refugia*) kepada spesies serangga atau lain-lain organisma yang bertindak sebagai musuh semula jadi kepada perosak tanaman utama (Kremen dan Miles 2012). Haley dan Houge (1990), menunjukkan hasil positif dalam menurunkan kelimpahan kutu daun setelah menambahkan lebih banyak kepelbagaian bunga (campuran rumput dan semanggi putih) di ladang. Berdasarkan kajian daripada Gurr et al. (2004), antara contoh kepelbagaian tanaman ini adalah seperti menanam tanaman berbunga/tanaman tunai yang serasi di sepanjang batas ladang dengan menyusun tanaman yang lebih pendek ke arah tanaman utama dan tanaman yang lebih tinggi ke arah sempadan untuk menarik semula jadi musuh dan juga untuk mengelakkan penghijrahan populasi perosak. Yang kedua, menanam tanaman berbunga di bahagian dalaman di ladang dan ketiga, tidak mencabut tanaman rumpai yang tumbuh secara semula jadi seperti *Tridax procumbens*, *Ageratum* sp., *Alternanthera* sp., yang bertindak sebagai sumber nektar untuk musuh semula jadi.

Melihat kepada potensi ini, kajian ini dijalankan untuk mengkaji sejauh mana keberkesanan tanaman sempadan dan juga tanaman regu yang sesuai ditanam bersama cili bagi meningkatkan pendapatan petani organik sekali gus memberi kesedaran kepentingan kepelbagaian tanaman.

19.2.2. Pengesyoran tanaman

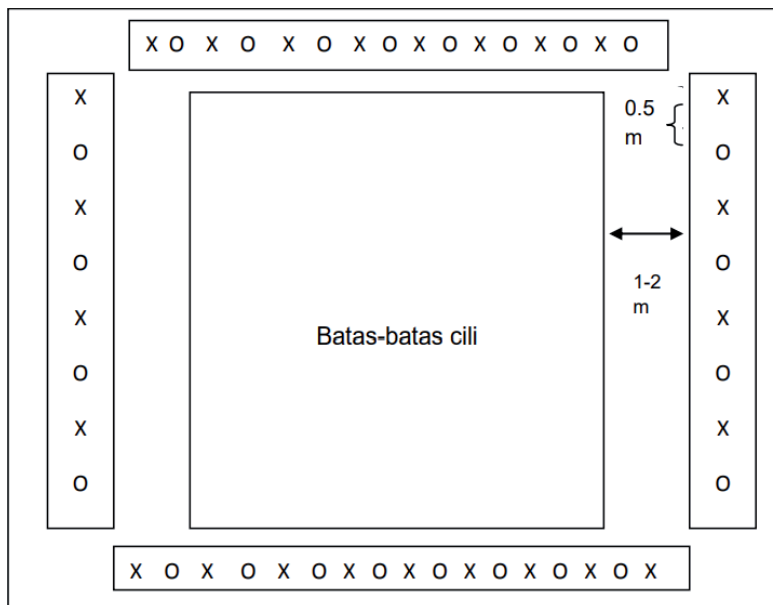
Terdapat pelbagai sistem penanaman yang boleh diamalkan untuk mengurangkan kerugian penanaman cili yang disebabkan oleh perosak dan penyakit. Kaedah mempelbagaikan jenis tanaman merupakan satu pendekatan untuk mengawal populasi perosak dan penyakit. Populasi serangga perosak yang tinggi akan menyebabkan kerugian besar dalam sistem penanaman cili tunggal berbanding dengan sistem tanaman pelbagai. Dalam kajian ini, terdapat dua pengesyoran untuk menanam cili secara organik iaitu cili ditanam bersama tanaman sempadan dan tanaman beregu.

19.2.2.1. Cili ditanam bersama tanaman sempadan

Pendekatan pengurusan perosak dan penyakit berdasarkan penggunaan tanaman iaitu bunga *Turnera subulata* dan *Lantana camara* (*Rajah 19.2*) yang bertindak sebagai sempadan kepada tanaman utama. Ia dilakukan sebulan atau lebih awal dengan jarak penanaman yang rapat dan padat sebelum penanaman cili (*Rajah 19.3*). Dalam tempoh sebulan tanaman sempadan akan mencapai ketinggian tertentu yang berfungsi sebagai dinding sempadan dan menyekat kemasukan serangga perosak.



Rajah 19.2: Bunga *Turnera subulata* (kiri) dan *Lantana camara* (kanan)



Rajah 19.3: Susun atur (*layout*) penanaman strip bunga di plot cili organik
 Petunjuk: X = Bunga *Turnera subulata* O = Bunga *Lantana camara*

19.2.2.2. Cili ditanam secara beregu

Sistem penanaman yang mana dua jenis tanaman berlainan spesies atau famili mempunyai hubungan mutual yang saling memberi manfaat antara satu sama lain. Antara kelebihanannya, boleh mengawal serangga perosak secara langsung bertindak sebagai tanaman penolak dan juga menarik musuh semula jadi (parasitoid atau pemangsa) yang membunuh serangga perosak. Tanaman regu yang ideal ialah tanaman yang dapat dituai lebih awal kerana secara tidak langsung dapat memberikan pendapatan sampingan kepada petani. Selain itu, tanaman regu dapat bertindak sebagai sungkupan hidup dan boleh membantu dalam merencatkan pertumbuhan rumput dan rumpai. Antara tanaman regu yang sesuai untuk ditanam bersama cili ialah selasih, kucai, salad, bendi dan jagung serta dill. Dalam kajian ini, tanaman salad dipilih untuk ditanam secara beregu bersama cili. Antara kebaikan salad ialah ia mampu tumbuh sebagai peneman untuk cili (cara terbaik untuk mendapatkan penuaian tambahan dalam ruang kecil). Penanaman cili bersama salad ini juga dapat mengurangkan masalah rumpai. Selain itu, salad juga dapat bertindak sebagai tanaman penolak kepada perosak alat putih.

Justeru, objektif kajian ini adalah untuk membuat perbandingan kos bagi penanaman cili organik (*monocrop*) dengan (*border crop* (tunera) bersama tanaman regu (salad) di plot terbuka dan di bawah SPH.



Rajah 19.4: Penanaman cili bersama salad sebagai tanaman beregu

19.3. METODOLOGI

19.3.1. Analisis deskriptif

Kaedah statistik keperihalan atau deskriptif dijalankan bagi analisis awal dan untuk memahami data persepsi pengunjung serta menentukan demografi profil responden.

19.3.2. Analisis kos dan faedah

Kos pengeluaran boleh dibahagikan kepada dua iaitu kos tetap dan kos berubah. Kos tetap merupakan kos pembangunan ataupun modal yang dikeluarkan untuk melengkapkan infrastruktur pengeluaran, jentera dan mesin, rumah dan kenderaan. Manakala kos berubah ialah kuantiti dan nilai input yang berubah mengikut sekala pengeluaran. Sebagai contoh input yang selalu digunakan dalam aktiviti penanaman cili ialah biji benih, campuran tanah, baja, racun dan buruh. Analisis kos menunjukkan anggaran pendapatan yang diperoleh oleh pengusaha berdasarkan data yang diperoleh semasa kajian dijalankan seperti pendapatan kasar, kos pengeluaran per kg, hasil pulangan kasar dan bersih serta margin keuntungan per kg.

Data dianalisis melalui kaedah statistik deskriptif dengan perisian Microsoft Excel digunakan bagi melihat korelasi dan trend antara pemboleh ubah dan jenis amalan pertanian (Merdu et al. 2020). Beberapa indikator ekonomi digunakan bagi analisis ini iaitu Nilai Kini Bersih atau dikenali sebagai *Net Present Value* (NPV), Kadar Pulangan Dalam atau *Internal Return Rate* (IRR), Nisbah Kos Faedah atau *Benefit Cost Ratio* (BCR) dan Tempoh Bayar Balik atau *Payback Period* (PP) (Jadual 19.2).

Jadual 19.1: Kuantiti dan nilai input bagi kos berubah untuk penanaman cili organik

Bahan-bahan input	Kuantiti	Unit	Harga per unit (RM)
Pembelian benih cili	6	bungkus	70
Minyak bawang putih	5	L	110
Minyak neem	5	L	109
Tricohsield	18	kg	62
Biochar	16	t	1,800
Media semaian peatmoss	8	kg	80
Dulang semaian	100	keping	3
Kayu buluh pancang	9,000	batang	0.4
Tali nilon	5	gulung	10
Peralatan ladang	1	musim	1,000
Upah pekerja (2 orang)	6	sebulan	1,500
Cukai tanah	1	musim	58
Utiliti (elektrik dan air)	6	sebulan	150

Jadual 19.2: Huraian bagi petunjuk analisis kewangan yang digunakan

Petunjuk analisis kewangan	Huraian analisis kewangan
Nilai kini bersih (NPV)	Perbezaan antara nilai kini aliran masuk dan keluar bagi sesuatu projek. NPV diterima jika nilai > 0 (positif). 1. Positif (terima projek) 2. Negatif (tolak projek)
Kadar pulangan dalaman (IRR)	Kadar pulangan dalaman menggambarkan risiko pelaburan berbanding dengan alternatif pelaburan yang sedia ada. Semakin tinggi IRR projek adalah semakin baik kerana risiko kewangan yang rendah.
Nisbah kos faedah (BCR)	Nisbah atau indeks pulangan bagi setiap RM1.00 yang dilaburkan. Nisbah antara aliran kini wang tunai bersih dengan kos permulaan projek atau kos modal. Jika nisbah lebih daripada 1 maka projek dianggap menguntungkan.
Tempoh Bayar Balik (PP)	Tempoh masa yang diambil untuk mendapatkan semula kos permulaan yang dikeluarkan. Lebih singkat masa, lebih baik sesuatu projek.

19.4. DAPATAN KAJIAN

Analisis kos pengeluaran cili secara organik mengambil kira dua kaedah tanaman iaitu cili tunggal dan cili ditanam secara regu bersama salad secara terbuka dan juga di dalam SPH seluas 1 ha.

19.4.1. Perbandingan kos pengeluaran bagi penanaman cili tunggal dan cili ditanam bersama tanaman regu dan sempadan di plot terbuka

Pemindahan teknologi disasar dengan memberi tumpuan kepada pengeluaran cili organik berskala komersial melibatkan keluasan 1 ha di plot terbuka (*Jadual 19.3*). Bagi penanaman cili tunggal dengan purata harga ladang RM18.00/kg, yang mana ia dapat menjana sebanyak 3,240 kg pengeluaran cili (dengan andaian 10% kehilangan lepas tuai) dengan hasil jualan sebanyak RM58,320. Manakala bagi penanaman cili bersama tanaman regu dan sempadan, hasil yang dapat dijana ialah sebanyak 5,508 kg. Pengeluaran cili bagi kaedah ini adalah lebih tinggi yang mana purata hasil sepokok ialah sebanyak 0.68 kg berbanding 0.40 kg untuk penanaman cili tunggal. Selain itu, penanaman cili bersama tanaman regu dan sempadan ini menyumbang kepada pendapatan sampingan iaitu hasil jualan salad 6,224 kg bersamaan dengan RM161,388 semusim.

Kedua-dua projek adalah berdaya maju. Nilai Kini Bersih (NPV) bagi teknologi pengeluaran tanaman cili tunggal organik menunjukkan nilai positif iaitu sebanyak RM39,322.28. Kadar tempoh pulangan modal adalah mengambil masa lebih daripada empat tahun dengan nisbah kos faedah (BCR) sebanyak RM1.06 yang mana ia menerangkan dengan RM1.00 yang dilaburkan, keuntungan yang diperoleh adalah sebanyak RM0.06. Penanaman cili secara organik memerlukan kos input yang tinggi. Bagi menampung kos pengeluaran yang tinggi, penanaman cili disarankan untuk ditanam secara beregu dengan sayuran berdaun. Untuk pelaksanaan yang lebih kompetitif, beberapa aspek perlu diberi tumpuan dengan mengurangkan kos operasi dan kos infrastruktur, menambahkan pusingan dan kepadatan tanaman. Nilai Kini Bersih (NPV) bagi teknologi pengeluaran tanaman regu cili dan salad organik menunjukkan nilai positif sebanyak RM154,100.43 dengan Kadar Pulangan Dalaman (IRR) ialah 54%. Kadar tempoh pulangan modal mengambil masa dua tahun (pusingan ke-4) dengan Nisbah Kos Faedah (BCR) sekurang-kurangnya RM1.09. Setiap RM1.00 yang dilaburkan akan mendapat pulangan sejumlah RM0.09.

Jadual 19.3: Perbandingan analisis ekonomi dan daya maju pengeluaran cili organik di plot terbuka bagi penanaman cili tunggal dan cili bersama tanaman regu dan sempadan

ANALISIS KOS PENGELUARAN	Terbuka (1 ha)	
	Cili tunggal	Cili bersama tanaman regu dan sempadan
Kepadatan pokok (pokok)	9,000	Cili = 9,000 Salad = 172,900
Purata hasil sepokok (kg)	0.40	Cili = 0.68 Salad = 0.04
Pendapatan kasar (RM/musim)	58,320.00	Cili = 99,144 Salad = 62,244 Total = 161,388
Indeks jualan tidak langsung	Cili = 100%	Cili = 61% Salad = 39%
Jumlah kos pengeluaran (RM/musim)	57,516.50	123,279.50
Pendapatan bersih (RM/musim)	803.50	38,108.50
Kos pengeluaran per unit (RM/kg)	17.75	Cili = 8.94 Salad = 11.89
NPV @ 10%	39,322.28	154,100.43
IRR	24%	54%
BCR	1.06	1.09
Tempoh bayar balik	Tahun ke-4	Tahun ke-2

Nota: NPV = Nilai Kini Bersih (*Net Present Value*); BCR = Nisbah Kos Faedah (*Benefit Cost Ratio*); IRR = Kadar Pulangan Dalam (*Internal Rate of Return*).
Sumber: Data kajian (2019)

19.4.2. Perbandingan kos pengeluaran bagi penanaman cili tunggal dan cili ditanam bersama tanaman regu dan sempadan di dalam SPH

Pemindahan teknologi disasar dengan memberi tumpuan kepada pengeluaran cili secara regu bersama salad berskala komersial melibatkan keluasan 1 ha. Analisis ekonomi ini adalah berdasarkan penanaman cili dan salad di bawah struktur pelindung hujan (SPH). Berdasarkan *Jadual 19.4*, penanaman cili tunggal di bawah SPH adalah tidak berdaya maju. Manakala penanaman cili organik bersama tanaman regu pula adalah berdaya maju.

Pada purata harga ladang RM18.00/kg cili organik dan RM10.00/kg salad organik ia dianggap menjana kepada 3,483 kg pengeluaran cili dan 12,448.8 kg pengeluaran salad setiap musim (dengan andaian 10% kehilangan lepas tuai). Keuntungan bersih agak tinggi dalam julat RM8,983.75 sebulan bersamaan RM53,902.50 bagi semusim dengan anggaran kos pengeluaran bagi cili ialah RM12.49/kg dan salad ialah RM7.21/kg. Nilai Kini Bersih (NPV) bagi teknologi pengeluaran tanaman beregu cili dan salad organik menunjukkan nilai positif

sebanyak RM264,796.73. Kadar Pulangan Dalaman (IRR) kira-kira 32%. Kadar tempoh pulangan modal mengambil masa tiga tahun (pusingan ke-6) dengan nisbah kos faedah (BCR) sekurang-kurangnya RM1.14. Setiap RM1.00 yang dilaburkan akan mendapat pulangan sejumlah RM0.14.

Jadual 19.4: Perbandingan analisis ekonomi dan daya maju pengeluaran cili organik di bawah SPH bagi penanaman cili tunggal dan cili bersama tanaman regu dan sempadan

Analisis kos pengeluaran	SPH (1 ha)	
	Cili tunggal	Cili bersama tanaman regu
Kepadatan pokok (pokok)	9,000	Cili = 9,000 Salad = 172,900
Purata hasil sepokok (kg)	0.40	Cili = 0.43 Salad = 0.08
Pendapatan kasar (RM/musim)	58,320.00	Cili = 62,694 Salad = 124,488 Total = 187,182
Indeks jualan tidak langsung	Cili = 100%	Cili = 33% Salad = 67%
Jumlah kos pengeluaran (RM/musim)	71,461.50	133,279.50
Pendapatan bersih (RM/musim)	-13,141.50	53,902.50
Kos pengeluaran per unit (RM/kg)	22.06	Cili = 12.49 Salad = 7.21
NPV @ 10%	-212,292.60	264,796.73
IRR	-22%	32%
BCR	0.75	1.14
Tempoh bayar balik	Tidak berdaya maju	Tahun ke-2

Nota: NPV = Nilai Kini Bersih (*Net Present Value*); BCR = Nisbah Kos Faedah (*Benefit Cost Ratio*); IRR = Kadar Pulangan Dalaman (*Internal Rate of Return*).

Sumber: Data kajian (2020)

19.5. RUMUSAN

Perbandingan analisis ekonomi yang dibuat berdasarkan perbandingan dua sistem penanaman iaitu penanaman cili organik di plot terbuka yang mana penanaman cili organik secara beregu dengan salad didapati lebih menguntungkan berbanding penanaman cili secara tunggal. Penanaman cili organik di bawah SPH pula menunjukkan penanaman cili organik secara tunggal adalah tidak berdaya maju. Kos pembinaan struktur lindungan hujan (SPH) yang tinggi menyebabkan jumlah kos pengeluaran bagi penanaman cili di bawah SPH juga tinggi yang mana hasil jualan tidak dapat menampung kos pengeluaran.

Kesimpulannya, penanaman cili menggunakan pakej teknologi pengeluaran cili secara organik dan intensif (ditanam bersama tanaman regu dan sempadan) didapati dapat meningkatkan hasil cili sebanyak 70% berbanding penanaman cili secara tunggal.

19.6. SARANAN

Daripada kajian ini, beberapa saranan dapat dikemukakan iaitu:

1. Dapatan kajian ini boleh dijadikan asas untuk kajian pada masa akan datang dalam bidang ekonomi, kejuruteraan ekologi dan penanaman organik.
2. Selain itu, dapatan kajian ini menyumbang kepada pengetahuan tentang kaedah kepelbagaian tanaman untuk penanaman cili organik iaitu sebagai alternatif untuk mengawal serangga dan mendapat pendapatan sampingan melalui jualan hasil selain daripada tanaman utama.
3. Kajian ini perlu dilanjutkan dengan menjalankan kajian lapangan di plot petani bagi menilai impak teknologi yang dibangunkan ini.

19.7. RUJUKAN

- Anon. (2019). Statistik Tanaman Sayur-sayuran dan Tanaman Ladang. Jabatan Pertanian Malaysia
- Badrulhadza, A., Rosliza, J., Nurul Ammar, I.J., Saiful Zaimi, J., Siti Noor Aishikin, A.H., Nurin Izzati, M.Z., Nor Asiah, I., Azimah, A.K., Engku Elini, E.A. dan Razali, B. (2018). Application of Ecological Engineering to increase arthropods Diversity in Rice ecosystem. *Malaysian Applied Biology Journal*, 47(5): 1 – 7
- Gallitelli, D. (2000). Ecology of Cucumber Mosaic Virus and Sustainable Agriculture. *Virus Research* 71: 9 – 21
- Gumbek, M. (2009). Major Pest of Chili. Diakses pada 24 Februari 2021 dari http://arc_dec_09.pdf
- Gurr, G.M., Wratten, S.D. dan Altieri, M.A. (2004). Ecological engineering: A new direction for agricultural pest management. *AFBM journal*, 1(1672-2016-136575), 25 – 31
- Jones G.A. dan Gillett J.L. (2005). Intercropping with sunflowers to attract beneficial insects in organik agriculture. *Florida Entomologist*, (88): 91 – 96
- Kremen, C. dan Miles, A. (2012). Ecosystem Services in Biologically Diversified Versus Conventional Farming Systems: Benefits, Externalities, and Trade-Offs. *Ecology and Society* 17(4): 40
- Merdu, J.A., Er, A.C., Samsudin, S., Maizan, N., Sazali, M.S.N., Ahmad, H., dan Nawi, N.F.M. (2020). Kajian perbandingan bagi penanaman organik dan konvensional di Cameron Highlands, Pahang. *Journal of Social Science Advanced Research*, 1(2), 43 – 60

- Robinson, W.H. (2005). Handbook of Urban Insects and Arachnids. Cambridge: Cambridge University Press.
- Setiawati, W., Udiarto, B.K dan Gunaeni, N. (2007). Preferensi Beberapa Varietas Tomato dan Pola Infestasi Hama Kutu Kebul serta Pengaruhnya terhadap Intensitas Serangan Virus Kuning. *Jurnal Hortikultur*, 17(4): 374 – 386