

Ekonomi pengeluaran cili merah secara fertigasi di Malaysia (Economic of chilli cultivation using fertigation technology in Malaysia)

Yaseer Suhaimi Mohd*, Mohamad Abd Manas**, Suwardi Affandi Ahamad**,
Adzemi Mat Arshad***, Nur Farah Hani Muhamad**** dan Norrizah Jaafar Sidek*****

Kata penunjuk: kos pengeluaran, teknologi penanaman cili merah, fertigasi, daya maju, cili merah

Abstrak

Cili merah atau *Capsicum annum* adalah tanaman jangka masa singkat yang bernilai tinggi. Penanaman cili merah dijalankan dengan menggunakan kaedah konvensional dan sistem fertigasi. Terdapat dua kaedah sistem fertigasi yang diamalkan di Malaysia iaitu penanaman cili merah di bawah struktur pelindung hujan dan fertigasi terbuka, dan menanam cili merah tanpa struktur pelindung hujan. Kesemua sistem penanaman ini mempunyai kelebihan dan kekurangan. Kajian ini dijalankan untuk menilai kos dan faedah penanaman cili merah menggunakan sistem fertigasi dan konvensional. Data diperoleh daripada plot projek perintis di bawah MARDI dan Jabatan Pertanian. Analisis kos-faedah menunjukkan bahawa kos pengeluaran bagi cili merah menggunakan kedua-dua sistem fertigasi masing-masing ialah RM1.19/kg (di bawah struktur pelindung hujan) dan RM1.56/kg (fertigasi terbuka) berbanding dengan RM2.03/kg menggunakan kaedah konvensional. Pendapatan bersih setiap pusingan per hektar untuk penanaman cili merah menggunakan sistem fertigasi di bawah struktur pelindung hujan ialah RM105,654 dan fertigasi terbuka ialah RM77,415 iaitu lebih tinggi daripada kaedah konvensional (RM55,900). Pendapatan bersih yang lebih tinggi diperoleh kerana hasil cili merah yang tinggi, hampir dua kali ganda bagi setiap hektar berbanding dengan kaedah konvensional. Analisis belanjawan separa juga menunjukkan nilai faedah yang lebih tinggi daripada nilai implikasi sekiranya petani beralih daripada menggunakan kaedah konvensional menggunakan kedua-dua sistem fertigasi. Secara keseluruhan, penanaman cili merah menggunakan teknologi fertigasi dapat meningkatkan hasil dan daya maju. Kos atau modal permulaan yang tinggi akan diimbangi oleh hasil pengeluaran yang tinggi. Teknologi ini juga lebih mesra alam berbanding dengan kaedah konvensional dan mengikut amalan pembangunan pertanian lestari serta mematuhi agenda pertanian negara.

*Pusat Promosi dan Pembangunan Perniagaan, Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor

**Pejabat Ketua Pengarah, Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor

***Pusat Pengajian Sains Teknologi Makanan, Universiti Malaysia Terengganu, 21030 Kuala Terengganu, Terengganu

****Pusat Penyelidikan Sains Teknologi Makanan, Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor

*****Jabatan Biologi, Fakulti Sains Gunaan, Universiti Teknologi MARA (UiTM), 40450 Shah Alam, Selangor

E-mel: ysuhaimi@mardi.gov.my

©Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia 2016

Pengenalan

Cili merah atau nama saintifiknya *Capsicum* sp. adalah sejenis sayuran berbuah daripada famili Solanaceae (Pickersgill 1997). Cili merah adalah sejenis tanaman yang tumbuh menegak, berakar tunjang, batang bercabang berwarna hijau (buku batang berwarna hijau atau ungu bergantung kepada kultivar cili merah), dan daun berwarna hijau muda ke hijau tua dan berbentuk oval lebar (saiz daun bergantung kepada kultivar). Bunga cili merah berkelopak lima dengan berwarna putih tumbuh keluar dari ketiak dan daun berbentuk loket. Buah pula berbentuk tirus memanjang.

Cili merah digunakan secara meluas sebagai perasa masakan dan makanan (Mazourek et al. 2009). Ia terdiri daripada pelbagai spesies dan varieti. Di Malaysia, terdapat dua jenis cili iaitu cili merah/ besar dan cili kecil atau dikenali sebagai cili padi yang ditanam secara komersial. Antara varieti cili merah yang menjadi pilihan pengusaha ialah Kulai 469, Kulai 461, Kulai 151, Kulai 223 dan Kulai 568 manakala cili padi yang popular dalam kalangan pengusaha ialah cili padi centel dan bara. Di Malaysia, kebanyakan cili merah ditanam secara komersial di tanah rendah. Terdapat dua cara penanaman cili merah yang dijalankan di Malaysia iaitu kaedah konvensional dan sistem fertigasi (Yaseer Suhaimi et al. 2012). Manakala sistem fertigasi pula terbahagi kepada dua iaitu penanaman cili merah secara fertigasi di bawah struktur pelindung hujan dan fertigasi terbuka.

Peranan sektor pertanian dalam pertumbuhan ekonomi negara membangun adalah penting bagi menyumbang kepada pendapatan negara (Hayami dan Ruttan 1995; Nya et al. 2010; Piya et al. 2012). Penggunaan teknologi juga penting dalam meningkatkan hasil dan pendapatan petani serta pertumbuhan sektor pertanian. Teknologi penanaman secara fertigasi telah terbukti memberi kesan yang baik kepada tanaman. Teknologi ini juga semakin menjadi tumpuan usahawan dan

pengusaha tani. Penanaman cili secara fertigasi telah terbukti berkesan dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman cili merah 3 – 4 kali ganda berbanding dengan kaedah konvensional. Sistem fertigasi dapat memaksimumkan penggunaan tanah yang terhad untuk meningkatkan kapasiti pengeluaran hasil tanaman.

Dalam sistem ini, pembajaan dan pengairan dilakukan secara serentak terus ke akar pokok. Sistem fertigasi juga ialah satu kaedah tanaman alternatif bagi mengelak penyakit bawaan tanah (soil borne disease) seperti pitium serta mampu meningkatkan hasil tanaman (Burrage 1992). Teknologi fertigasi telah terbukti meningkatkan hasil tanaman seperti cili, terung dan rockmelon (Verdonck et al. 1983; De Rijck dan Schreven 1998). Aplikasi teknologi fertigasi dalam tanaman cili merah dapat meningkatkan hasil dan memudahkan pengurusan tanaman. Di Malaysia, penanaman cili merah secara fertigasi dijalankan di bawah struktur pelindung hujan dan secara fertigasi terbuka (Yaseer Suhaimi et al. 2012). Kedua-dua cara penanaman ini mempunyai kebaikan dan kelemahan daripada aspek pengurusan agronomi dan ekonomi. Justeru, kajian ini dijalankan bagi membandingkan nilai ekonomi pengeluaran cili merah secara fertigasi di bawah struktur pelindung hujan (SPH), fertigasi terbuka dan kaedah konvensional.

Metodologi

Kajian tertumpu pada perbandingan daripada segi faedah, kos dan pendapatan antara kaedah penanaman cili merah secara fertigasi di bawah struktur pelindung hujan dan sistem fertigasi terbuka serta kaedah konvensional. Penilaian terhadap ketiga-tiga kaedah penanaman ini juga akan dilakukan bagi melihat daya maju teknologi ini serta kesesuaian teknologi ini untuk diguna pakai oleh usahawan tani dan petani bagi meningkatkan hasil pengeluaran cili merah. Pengumpulan data sekunder bagi

pengeluaran cili merah secara fertigasi melibatkan 32 usahawan yang menjalankan penanaman di bawah struktur pelindung hujan, 40 usahawan yang menjalankan penanaman secara fertigasi terbuka dan 33 pengusaha cili merah konvensional di negeri Selangor, Johor, Melaka dan Negeri Sembilan. Data diperoleh daripada plot projek perintis di bawah MARDI dan Jabatan Pertanian. Pengumpulan data dilakukan selama satu tahun bermula 2014 sehingga 2015. Analisis yang dijalankan melibatkan analisis kos dan pendapatan serta analisis daya maju yang akan dibuat melalui carta aliran tunai yang dibina untuk tempoh 10 tahun.

Data yang diperoleh digunakan bagi menyediakan aliran tunai dan seterusnya analisis kewangan dilakukan bagi membandingkan kedua-dua sistem tanaman ini melalui nilai kini bersih (NPV), kadar pulangan dalaman (IRR), nisbah faedah kos (BCR), keuntungan ke atas pelaburan, tempoh pulangan modal dan purata keuntungan tahunan.

Belanjawan separa merupakan kaedah analisis yang diguna pakai bagi menilai pilihan yang tepat jika terdapat dua pilihan pada satu masa. Dalam kajian ini, terdapat dua pilihan alternatif bagi penanam cili merah iaitu sistem penanaman cili merah secara fertigasi dan kaedah penanaman secara konvensional. Mengikut Ronald et al. (2011), data kos dan hasil digunakan bagi menganalisis perbezaan nilai antara kos dengan hasil bagi kedua-dua alternatif.

Analisis belanjawan separa digunakan dalam membandingkan teknologi fertigasi dan konvensional dalam penanaman cili merah serta perbandingan antara faedah dan implikasi. Dua faktor utama yang dinilai ialah tambahan hasil dan kos serta pengurangan kos dan hasil. Sebagai contoh, dalam kajian ini, jika nilai implikasi teknologi fertigasi lebih tinggi berbanding dengan nilai faedah, maka kaedah ini tidak disarankan kepada usahawan atau sebaliknya.

Keputusan dan perbincangan

Kos pengeluaran

Kos pengeluaran projek terbahagi kepada dua iaitu kos tetap atau modal dan kos berubah. Kos tetap merupakan kos pembangunan yang digunakan sebagai modal untuk membangunkan ladang. Kos tetap yang terlibat di dalam pembangunan ladang adalah infrastruktur seperti sistem pengairan dan struktur pelindung hujan yang digunakan bagi menjalankan penanaman cili merah secara fertigasi di tanah rendah. Manakala kos berubah melibatkan perbelanjaan yang berubah mengikut skala pengeluaran antaranya ialah kos buruh, bahan tanaman, baja, racun dan utiliti.

Dua infrastruktur utama yang diperlukan dalam penanaman cili merah secara fertigasi di bawah struktur pelindung hujan ialah sistem pengairan fertigasi dan struktur pelindung hujan itu sendiri. Manakala penanaman secara fertigasi terbuka melibatkan pemasangan sistem pengairan fertigasi sebagai infrastruktur utama. Kos pembangunan bagi projek penanaman cili merah di bawah struktur pelindung dengan keluasan sehektar ialah RM270,000 daripada kos keseluruhan berbanding dengan kos pembangunan projek fertigasi terbuka bagi keluasan yang sama ialah RM50,000 (*Jadual 1*). Kos pembangunan bagi projek penanaman cili merah di bawah SPH ialah 5.4 kali ganda tinggi berbanding dengan kaedah fertigasi terbuka bagi kawasan seluas satu hektar. Kos input, buruh dan kos lain adalah hampir sama untuk kedua-dua sistem penanaman secara fertigasi. Penanaman secara fertigasi boleh diautomasikan serta dapat mengurangkan kebergantungan kepada tenaga buruh berbanding dengan kaedah penanaman secara konvensional.

Hasil dan pendapatan

Jadual 2 menunjukkan perbandingan hasil per hektar antara penanaman menggunakan SPH dan sistem fertigasi terbuka bagi tanaman cili merah untuk semusim. Bagi

Jadual 1. Perbandingan kos pengeluaran sistem penanaman cili merah secara fertigasi di bawah SPH dan fertigasi terbuka

Parameter	Purata kos bagi penanaman cili merah fertigasi di bawah SPH		Purata kos bagi penanaman cili merah secara fertigasi terbuka		Penanaman cili merah secara konvensional	
	(RM/ha/tahun)	%	(RM/ha/tahun)	%	(RM/ha/tahun)	%
Kos pembangunan	270,000	78.7	50,320	40.27	80,500	38.7
Kos input	44,292	12.92	48,570	39.12	30,000	23.2
Kos buruh	21,600	6.34	21,600	17.4	43,200	33.5
Kos lain	7,000	2.04	4,000	3.21	6,000	4.6
Jumlah	342,892	100	124,490	100	129,700	100

Jadual 2. Perbandingan hasil/hektar antara sistem fertigasi di bawah SPH dan terbuka bagi tanaman cili merah untuk semusim

Parameter	Fertigasi di bawah SPH	Fertigasi terbuka	Konvensional
Purata hasil (kg/ha)	27,720	22,500	18,000
Purata pendapatan kasar (RM) @ RM5.00/kg	138,600	112,500	90,000
Kos pengeluaran (RM/kg)	1.31	1.65	2.2
Purata kos pengeluaran (RM/ha)	36,446	37,085	39,600
Purata pendapatan bersih (RM/ha)	102,154	75,415	50,400

penanaman cili merah fertigasi di bawah SPH hanya dapat menampung 7,920 pokok berbanding penanaman cili merah fertigasi terbuka dapat memuatkan sebanyak 9,000 pokok bagi kawasan seluas 1 hektar. Purata hasil bagi penanaman cili merah ialah 27,720 kg dan 22,500 kg, masing-masing untuk penanaman di bawah SPH dan fertigasi terbuka semusim. Walaupun bilangan pokok cili merah yang dapat ditanam di bawah SPH terhad, tanaman di bawah SPH memberikan hasil yang lebih berbanding dengan tanaman fertigasi terbuka. Purata hasil sepokok bagi tanaman cili merah di bawah SPH ialah 3.5 kg berbanding dengan 2.5 kg untuk tanaman cili merah fertigasi terbuka. Ini kerana tanaman cili merah di bawah SPH dapat mengurangkan serangan serangga perosak dan penyakit, terutama apabila musim hujan. Kos pengeluaran cili merah bagi sistem fertigasi di bawah SPH ialah RM36,446 dan RM37,085 untuk fertigasi terbuka semusim. Manakala purata harga ladang bagi

tahun 2014 ialah RM5.00 sekilogram untuk cili merah. Pengusaha yang menggunakan sistem fertigasi ini mampu memperoleh purata pendapatan bersih sebanyak RM102,154 bagi penanaman di bawah SPH dan RM75,415 bagi fertigasi terbuka untuk semusim.

Analisis daya maju

Analisis daya maju dibuat bagi menilai potensi kedua-dua kaedah ini berdasarkan aliran kewangan (*Jadual 3*). Walaupun kos pembangunan tinggi, tempoh pulang modal bagi penanaman cili merah secara fertigasi lebih singkat iaitu tiga tahun. Jika nisbah kos faedah dibandingkan, pengusaha yang menggunakan struktur pelindung hujan mampu memperoleh RM1.92 bagi setiap RM1.00 yang dilaburkan dan RM1.86 untuk fertigasi terbuka. Manakala penanaman cili merah secara konvensional mampu mendapat RM1.59 bagi setiap RM1.00 yang dilaburkan. Penanaman secara fertigasi lebih menguntungkan berbanding dengan

Jadual 3. Analisis daya maju pengeluaran cili merah menggunakan sistem fertigasi di bawah SPH dan fertigasi terbuka

Petunjuk daya maju	Fertigasi di bawah SPH	Fertigasi terbuka	Konvensional
Nilai kini bersih (NPV) @ 10%	435,400.12	686,230.31	406,649.71
Kadar pulangan dalaman (KPD)	48.02%	49.7%	47.5%
Tempoh pulangan modal (tahun)	3	1	2
Nisbah kos faedah (NKF) @ 10%	1.92	1.86	1.59

kaedah konvensional. Hasil analisis daya maju menunjukkan dalam jangka masa panjang, penggunaan teknologi fertigasi dalam pengeluaran cili merah lebih berdaya maju kerana infrastruktur seperti struktur pelindung hujan dan sistem pengairan fertigasi boleh digunakan untuk jangka masa yang lama dengan penyelenggaraan berkala oleh pengusaha. Perbandingan petunjuk daya maju bagi ketiga-tiga sistem pengeluaran cili merah menunjukkan sistem teknologi penanaman cili merah secara fertigasi terbuka mempunyai nilai petunjuk yang lebih tinggi berbanding dengan sistem yang lain.

Analisis belanjawan separa

Analisis belanjawan separa menunjukkan nilai faedah yang diperolehi lebih tinggi berbanding dengan jumlah implikasi bagi penanaman cili merah secara fertigasi di bawah struktur pelindung hujan (+RM50,400) dan fertigasi terbuka (+RM218,200) (Jadual 4). Justeru, peralihan kaedah konvensional kepada teknologi penanaman cili merah secara fertigasi sama ada menggunakan struktur pelindung hujan atau secara terbuka disarankan kepada pengusaha tani. Analisis belanjawan separa juga menunjukkan bahawa penanaman cili merah menggunakan sistem fertigasi terbuka memberikan jumlah faedah yang lebih besar.

Penerangan teknologi

Teknologi fertigasi merupakan sistem penanaman tanpa tanah. Tujuan asal kaedah ini digunakan adalah untuk mengelakkan penyakit bawaan tanah yang sering menyerang bahagian akar tanaman (Whipps 1992; Yaseer Suhaimi

et al. 2012). Dalam sistem fertigasi medium tanaman seperti *cocopeat*, *perlite* dan sekam padi bakar digunakan bagi menggantikan tanah. Medium tanaman diisi ke dalam polibeg mengikut saiz yang bersesuaian. Pengairan dan pembajaan dilakukan serentak terus kepada akar tanaman (Mahamud et al. 2012). Sistem fertigasi dapat meningkatkan hasil tanaman serta menjimatkan penggunaan baja. Baja diberikan dalam bentuk larutan mengikut formulasi jenis tanaman dan pengagihan larutan kepada tanaman diberikan mengikut tahap pembesaran dan keperluan tanaman. Teknologi fertigasi dapat menjimatkan kos pengeluaran dan tidak melibatkan kos-kos penyediaan tanah, merumput, menabur baja berbanding dengan kaedah konvensional. Sistem fertigasi boleh diautomasikan dengan menggunakan jangka masa (timer) serta dapat mengurangkan tenaga buruh.

Di Malaysia, teknologi penanaman cili merah secara fertigasi dijalankan secara dua sistem iaitu penanaman cili merah secara fertigasi di bawah struktur pelindung hujan dan secara fertigasi terbuka tanpa menggunakan struktur pelindung hujan (SPH). Sistem pengairan fertigasi bagi kedua-dua sistem adalah sama. Penanaman cili merah secara fertigasi secara terbuka lebih diminati oleh usahawan tani kerana kos permulaan yang rendah berbanding dengan penanaman cili merah fertigasi di bawah SPH. Walau bagaimanapun, penanaman cili merah secara fertigasi di bawah SPH dapat meminimumkan penggunaan racun bagi kawalan penyakit dan serangga perosak. Kelebihan utama penanaman cili merah di bawah SPH adalah penanaman dapat

Jadual 4. Belanjawan separa teknologi penanaman cili merah secara fertigasi berbanding dengan kaedah penanaman secara konvensional

Perubahan kaedah konvensional kepada sistem fertigasi		Penanaman fertigasi di bawah SPH	Fertigasi terbuka	Penanaman fertigasi di bawah SPH	Fertigasi terbuka
Faedah				Implikasi	
Hasil meningkat	55.44 tan x RM5.00/kg x 1000 = RM277,200	45 tan x RM5.00/kg x 1000 = RM225,000		Kos meningkat	SPH = RM270,000 Sistem pengairan fertigasi = RM50,000
Pengurangan kos	Purata kos buruh/tahun = RM43,200	Purata kos buruh/tahun = RM43,200	Purata kos buruh/tahun = RM43,200		
Jumlah faedah	RM320,400 + RM50,400	RM268,200 + RM218,200	RM268,200 + RM218,200	Jumlah implikasi	RM270,000 RM50,000

dijalankan secara berterusan tanpa gangguan cuaca seperti musim hujan.

Teknologi penanaman cili merah secara fertigasi dapat digunakan untuk pengeluaran cili besar dan cili padi. Teknologi penanaman cili secara fertigasi bukan sahaja dapat dijalankan di kawasan yang sama secara berulang-ulang bahkan memberikan hasil 2 – 3 kali ganda berbanding dengan kaedah penanaman secara konvensional. Pengeluaran hasil yang tinggi ini dapat mengimbangi kos pembangunan atau permulaan yang tinggi. Purata hasil tanaman fertigasi sehingga 3.5 kg bagi setiap polibeg bagi pengeluaran cili merah mengambil masa enam bulan, manakala hasil pengeluaran cili secara konvensional ialah 1.5 kg dengan jangka hayat yang sama (Yaseer Suhaimi et al. 2012). Penanaman di bawah SPH memberikan hasil yang lebih tinggi berbanding dengan di lapangan terbuka (Tribhuwan Singh et al. 2014). Walau bagaimanapun, hasil yang tinggi tidak hanya bergantung pada kawasan penanaman yang luas, tetapi pada potensi hasil yang mungkin akibat daripada penggunaan sistem penanaman yang lebih baik termasuk bahan tanaman dan amalan pengurusan yang baik (Sanyang et al. 2008). Teknologi ini mendapat sambutan yang menggalakkan dalam kalangan petani dan usahawan tani meskipun pelaburan permulaan yang tinggi jika dibandingkan dengan kaedah konvensional. Pengeluaran hasil tanaman yang tinggi dapat mengimbangi kos permulaan atau pembangunan yang tinggi. Tiada teknologi tanpa mengambil kira kemantapan ekologi dan ekonomi akan memberi kesan kepada produktiviti dan pendapatan melainkan jika ia diterima pakai oleh sebahagian besar petani (Damisa et al. 2008). Tambahan pula, penggunaan inovasi teknikal oleh petani juga memerlukan maklumat yang tepat dan terperinci mengenai kos dan pulangan (Das et al. 2010). Inovasi dan teknologi baru penting dalam meningkatkan hasil pertanian dan daya saing dalam jangka masa panjang (Rosnani et al. 2015).

Peningkatan hasil tanaman cili merah secara fertigasi dapat mengurangkan kebergantungan komoditi ini kepada import sekali gus dapat mengurangkan nilai import sayur cili merah negara serta membuka peluang kepada usahawan untuk meneroka peluang pemprosesan produk berasaskan cili merah seperti pes, sos, puri dan produk-produk lain (Russell 2013; Siti Mazlina et al. 2014). Penggunaan teknologi fertigasi ini dapat memastikan pengeluaran cili merah secara berterusan bagi tujuan pemprosesan produk hiliran dan dapat memberikan pulangan yang lumayan kepada pengusaha dengan produk yang ditambah nilai.

Rumusan

Secara keseluruhannya, penanaman cili merah secara fertigasi terbukti dapat meningkatkan hasil dan pendapatan petani dan pengusaha berbanding dengan kaedah konvensional. Kos atau modal permulaan yang tinggi dapat diimbangi dengan hasil pengeluaran yang tinggi. Peningkatan hasil yang ketara 2 – 3 kali ganda berbanding dengan kaedah konvensional mampu memberikan pendapatan bersih yang tinggi kepada pengusaha. Pelaburan permulaan yang tinggi bagi tujuan pembinaan struktur pelindung hujan dan sistem pengairan fertigasi merencatkan penggunaan teknologi fertigasi dalam kalangan pengusaha tanaman cili merah. Walau bagaimanapun, analisis belanjawan separa menunjukkan bahawa teknologi ini boleh menjadi pilihan alternatif yang sesuai untuk diguna pakai oleh petani kerana mampu memberi pulangan yang lebih tinggi daripada kaedah konvensional. Jika dinilai dari segi kelestarian alam sekitar, teknologi ini lebih mesra alam serta selaras dengan agenda pertanian masa kini iaitu amalan pembangunan pertanian lestari.

Bibliografi

- Burrage, S.W. (1992). Nutrient film technique in protected cultivation. *Acta Horticulturae* 323: 23 – 38
- Damisa, M.A., Abdul Salam, Z. dan Kehinde, A. (2008). Determinants of farmers' satisfaction with their irrigation system in Nigeria. *Trends in Agriculture Economics* 1(1): 8 – 13
- Das, A., Biswas, M. dan Mandal, N. (2010). An economic analysis of Stevia (*Stevia rebaudiana* Bert.) Cultivation through stem cutting and tissue culture propagule in India. *Trends in Agriculture Economics* 3(4): 216 – 222
- Hayami, Y. dan Ruttan, V. (1995). *Agricultural development: An international perspective*. 1st Ed. John Hopkins University Press
- Mahamud, S., Jamaludin, S., Mohamad Roff, M.N., Ab Halim, A.H., Mohamad, A.M. dan Suwardi, A.A. (2012). *Manual teknologi penanaman cili, rockmelon dan tomato*. Serdang: MARDI
- Mazourek, M., Pujar, A., Borovsky, Y., Paran, I., Mueller, L. dan Jahn, M.M. (2009). A dynamic interface for capsaicinoid systems biology. *Plant Physiol* 150: 1806 – 1821
- Nya, E.J., Okorie, N.U. dan Eka, M.J. (2010). An economic analysis of *Talium triangulare* (Jacq.) production/farming in southern Nigeria. *Trends in Agriculture Economics* 3(2): 79 – 93
- Pickersgill, B. (1997). Genetic resources and breeding of *Capsicum* spp. *Euphytica* 96: 129 – 133
- Piya, S., Kiminami, A. dan Yagi, H. (2012). Comparing the technical efficiency of rice farms in urban and rural areas: A case study from Nepal. *Trends in Agriculture Economics* 5(2): 48 – 60
- Rijck, G.D. dan Schreven, E. (1998). Distribution of nutrient and water in rockwool slabs. *Scientia Horticulturae* 72: 277 – 285
- Ronald, D.K., William, M.E. dan Patricia, A.D. (2011). *Farm management*. The Mc Graw Hill Inc.
- Rosnani, H., Syahrin, S., Mohd Zaffrie, M.A. dan Nurul Huda, S. (2015). Benchmarking and prospecting of technological practices in rice production. *Economic and Technology Management Review* 10b: 77 – 88
- Russell, J. (2013). What is chilli paste? Diperoleh pada 12 Jul. 2016 dari http://www.ehow.com/facts_5771176_chilli-paste_/html

- Sanyang, S.E., Cheng, K.T. dan H., Chi, W.H. (2008). Comparative study of sustainable and non-sustainable interventions in technology development and transfer to the womens vegetable gardens in the Gambia. *J. Technol. Trans.* 34: 59 – 75
- Singh, T., Singh, N., Bahuguna, A., Nautiyal, M. dan Sharma, V.K. (2014). Performance of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) hybrids for growth, yield and quality inside polyhouse under Mid Hill Condition of Uttarakhand. *American Journal of Drug Discovery and Development* 4: 202 – 209
- Siti Mazlina, M.K., Ying, L.S., Intan Shaidatul Shima, M.S. dan Iryane, I. (2014). Design development of a unit operation for chilli paste process. *American Journal of Food Technology* 9: 15 – 27
- Verdonck, O., Penninck, R. dan De Boodt, M. (1983). The physical properties of horticultural substrates. *Acta Horticulturae* 150: 155 – 160
- Whipps, J.M. (1992). Status of biological disease control in horticulture. *Biocontrol Science and Technology* 2: 3 – 24
- Yaseer, S.M., Mahamud, S., Mohamad, A.M. dan Abdul Kadir, Y. (2012). Penanaman cili menggunakan sistem fertigasi terbuka. *Buletin Teknologi MARDI* 1: 89 – 96

Abstract

Red chilli or *Capsicum annum* is a high value cash crop. Cultivation of red chilli had been done using conventional method and fertigation system. There were two methods of fertigation system being practiced in Malaysia, planting under rain shealter and open fertigation; and planting without rain shealter. All three planting systems had its advantages and disadvantages. This study was conducted to evaluate the costs and benefits of red chilli cultivation using both fertigation system and conventional methods. Data were obtained from pilot project plot under MARDI and Department of Agriculture. Cost-benefit analysis showed that the costs of production for red chilli using both fertigation system were RM1.19/kg (under rain shealter) and RM1.56 kg (open fertigation), respectively, compared to RM2.03/kg using the conventional method. Net income per season per ha for planting red chilli using fertigation system under rain shealter was RM105,654 and open fertigation was RM77,415, which were higher than the conventional method (RM55,900). The higher net income was due to the high yield of red chilli, almost two fold per hectare than the conventional method. Partial budget analysis also showed a higher benefit value than implication value in the event of farmers switching from using conventional methods to using both of the fertigation system. Overall, red chilli cultivation using fertigation technology improves the yield and viability. The high cost or initial capital is offsetted by high production yield. This technology is also more environmentally friendly than the conventional methods; and in accordance with the practice of sustainable agriculture development and conforms to the present agriculture agenda.