

KESAN MEDIA PENANAMAN TERHADAP PERTUMBUHAN  
DAN HASIL TANAMAN CILI, *Capsicum annum* L.  
SECARA FERTIGASI

MOHD BAHAUDDIN BIN ZUBIR

DISERTASIINI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI  
SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH  
SARJANA MUDA SAINS PERTANIAN DENGAN KEPUJIAN

PROGRAM HORTIKULTUR DAN LANDSKAP  
SEKOLAH PERTANIAN LESTARI  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH  
2011

## UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: KESAN MEDIA PENANAMAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN CILI (Capsicum annuum L.) SECARA FERTIGASI

IJAZAH: SARJANA MUDA SAINS PERTANIAN (HORTIKULTUR DAN LANJUT)

SAYA: MUHAMMAD RUDIN BIN ZUBIR  
(HURUF BESAR)

SESI PENGAJIAN: 2007/2011

Mengaku membenarkan tesis \* (LPSM/Sarjana/Doktor Falsafah) ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

1. Tesis adalah hak milik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. Sila tandakan (/)

SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana Penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

Disahkan Oleh:

(TANDATANGAN PENULIS)

Alamat Tetap: 72, Lt1ong 3B,  
Kg Tuhung, Kg Puang,  
31300, Kg Republique,  
Perak Darul Ridzuan

Tarikh: 7/5/11

TANDATANGAN PENYELIA  
**ROBMAN MURDAD**  
Penyayang Penasihat Akademik  
Sekolah Pertanian Lestari  
Universiti Malaysia Sabah  
(NAMA PENYELIA dan cop)

Tarikh: 7/5/11

Catatan: - \* Potong yang tidak berkenaan.

\*\* Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak yang berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT atau TERHAD.

Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana Secara penyelidikan atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM)



## PENGAKUAN

Saya akui bahawa karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Saya juga mengakui bahawa disertasi ini tidak pernah atau sedang dihantar untuk perolehi ijazah dari universiti ini atau mana universiti yang lain.

  
MOHD BAHAUDDIN BIN ZUBIR

BR07110039

20 APRIL 2011



**DIPERAKUKAN OLEH**

1. Puan Rosmah binti Murdad  
PENYELIA

  
**ROSMAH MURDAD**  
Pensyarah / Penasihat Akademik  
Sekolah Pertanian Lestari  
Universiti Malaysia Sabah

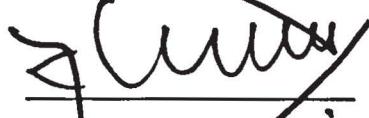
2. Dr. Suzan Benedict @ Sarah Abdullah  
PEMERIKSA 1

  
DR. SUZAN BENEDICT  
Sekolah Pertanian Lestari  
Universiti Malaysia Sabah  
DR. SUZAN BENEDICT

3. En. Assis bin Kamu  
PEMERIKSA 2

  
**ASSIS KAMU**  
Lecture / Academic Advisor  
School Of Sustainable Agriculture  
Universiti Malaysia Sabah

4. Prof. Madya Dr. Mahmud bin Sudin  
DEKAN SPL

  
**PROF. MADYA DR MAHMUD SUDIN**  
DEKAN  
SEKOLAH PERTANIAN LESTARI  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## **PENGHARGAAN**

Saya ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan syukur Alhamdulillah kehadrat Allah swt kerana sempat menyiapkan disertasi ini pada masa yang telah ditetapkan.

Jutaan terima kasih diucapkan kepada penyelia saya iaitu Puan Rosmah binti Murdad atas segala bimbingan dan tunjuk ajar. Tunjuk ajar dan bimbingan puan tidak akan saya lupakan sehingga ke akhir hayat.

Kepada Puan Alila, Razalie Puta, Frederick dan En. Mattunjan atas segala bantuan di Makmal Ladang SPL. Terima kasih tidak terhingga juga kepada sahabat, Jamarei atas bantuan yang diberikan dikala kecemasan, saya dapat menjalankan kajian dan menyiapkan disertasi ini dengan jayanya.

Saya juga ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada kedua ibu bapa saya, Zubir bin Abdullah dan Aishah bt Ramlikerana banyak memberi nasihat dan sokongan sepanjang disertasi ini dijalankan.

Tidak dilupakan juga kepada rakan-rakan seperjuangannya yang banyak menolong saya dalam menyiapkan disertasi ini. Sokongan moral dan bantuan rakan-rakan banyak membantu saya dalam menyiapkan disertasi ini walaupun dilanda dugaan yang berat ketika menyiapkannya.

## **ABSTRAK**

Kajian ini telah dijalankan untuk mengenalpasti kesan media penanaman terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cili yang menggunakan sistem fertigasi. Kajian dijalankan selama 13 minggu di Makmal Ladang, Sekolah Pertanian Lestari. Terdapat sepuluh rawatan yang digunakan dan setiap rawatan mempunyai lima replikasi. Media yang digunakan adalah sabut kelapa, sekam padi bakar dan sekam padi tidak bakar dalam pelbagai kombinasi mengikut nisbah 50%:50%, 60%:40%, 70%:30%, 33.33%:33.33%:33.33% dan juga 100% sebagai kawalan. Parameter pertumbuhan yang dikaji adalah ketinggian tanaman dan bilangan daun manakala untuk parameter hasil, aspek yang dikaji adalah berat basah dan kering buah cili, bilangan buah cili segar dan panjang buah. Hasil kajian menunjukkan bahawa Rawatan 2 (100% sekam padi bakar) memberi kesan yang lebih baik ke atas ketinggian bagi pokok cili iaitu purata ketinggian 34.00 cm dan menghasilkan buah terbanyak iaitu purata 24.40 biji per pokok. Rawatan 6(70% sekam padi bakar + 30% sabut kelapa) memberikan keputusan terbaik dari segi purata bilangan daun pada minggu 4 dengan purata 46.40 helai daun(ANAVA Satu-Hala:  $F=4.34$ ,  $df=9,40$ ,  $P<0.00$ ). Rawatan 4 (50% habuk sabut kelapa + 50% sekam padi bakar) memberikan bacaan purata berat buah/biji yang paling tinggi iaitu 16.55 g/ biji (ANAVA Satu-Hala:  $F=10.76$ ,  $df=9,40$ ,  $P<0.00$ ). Rawatan 6 (30% habuk sabut kelapa + 70% sekam padi bakar) pula memberikan bacaan purata berat kering buah/biji sebanyak 2.15 g/biji. Secara keseluruhan, media yang memberikan kesan yang terbaik adalah campuran Rawatan 4 (50% sekam padi bakar + 50% sabut kelapa) dan Rawatan 6 (70% sekam padi bakar + 30% sabut kelapa). Berdasarkan kepada hasil kajian ini, campuran media sekam padi bakar dan sabut kelapa adalah media yang paling sesuai atau terbaik untuk digunakan sebagai media penanaman dalam penanaman cili menggunakan sistem fertigasi.

## **THE EFFECTS OF PLANTING MEDIUM ON THEGROWTH OF CHILLI PLANTED USING THE FERTIGATION SYSTEM.**

### **ABSTRACT**

*This research was done to determine the effects of planting medium on the growth of chilliplanted using the drip system. This research was conducted in 13 weeks at MakmalLadang, SekolahPertanian Lestari. There were ten treatments each with five replicates. The medium used included coconut husk, burnt rice hull and non-burnt rice hull either used singly (100%) as control or a mixture of coconut husk with burnt rice hull or non-burnt rice hull in the ratios of 50%:50%; 60%:40%; 33.33%:33.33%:33.33%; or 70%:30%. The parameter observed including the plant height, number of leaves, weight and total fresh chilli yield, dry weight of the chilli. Result showed that the treatment of 100% of the burnt rice hull gave the best growth with the average plant height of 34.00 cm. The mixture of 70% burnt rice hull + 30% coconut husk gave the better performance in term ofleaves number on fourth week with 46.40 leaves (One-Way ANOVA:  $F=4.34$ ,  $df=9,40$ ,  $P<0.001$ ). Treatment 4 (50% burnt rice hull + 50% coconut husk), meanwhile, gave the best performance in terms of fresh fruitweight with the average of 16.55g/fruit (One-Way ANOVA : $F=10.76$ ,  $df=9,40$ ,  $P<0.00$ ). Overall, the planting medium which would give the best performance were the Treatment 4 (50% burnt rice hull + 50% coconut husk) and Treatment 6 (70% burnt rice hull + 30% coconut husk). Based on these findings, therefore, the best planting medium to be used in the growing of chilli using the fertigation system is the mixture of burnt rice hull and coconut husk.*

## ISI KANDUNGAN

<b>Kandungan</b>	<b>Muka surat</b>
PENGAKUAN	ii
DIPERAKUKAN OLEH	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
ISI KANDUNGAN	vii
SENARAI RAJAH	ix
SENARAI JADUAL	x
SENARAI SIMBOL, UNIT DAN SINGKATAN	xi
SENARAI FORMULA	xii
 <b>BAB 1 PENGENALAN</b>	
1.1 Latar Belakang Kajian	1
1.2 Justifikasi Kajian	3
1.3 Objektif Kajian	3
 <b>BAB 2 ULASAN KEPUSTAKAAN</b>	
2.1 Cili	
2.1.1 Famili dan Taksonomi	4
2.1.2 Asal Usul	4
2.1.3 Ciri-ciri Fizikal	4
2.1.4 Nilai Ekonomi dan Nilai Semasa	5
2.1.5 Keperluan Nutrien Bagi Tanaman Cili	6
2.1.6 Penyakit	7
2.1.7 Serangga Perosak	7
2.2 Fertigasi	
2.2.1 Sejarah Fertigasi	8
2.2.2 Kebaikan Fertigasi	9
2.2.3 Faktor Kejayaan Fertigasi	10
2.3 Media Penanaman	
2.3.1 Habuk Sabut Kelapa	10
2.3.2 Sekam Padi	11
 <b>BAB 3 BAHAN DAN KAEADAH</b>	
3.1 Lokasi Kajian	14
3.2 Bahan	14
3.3 Penanaman	
3.3.1 Penyediaan Anak Benih	14
3.3.2 Pemindahan Anak Pokok	15
3.4 Penyediaan Sistem Fertigasi	15
3.5 Rawatan dan Rekabentuk Penyelidikan	
3.5.1 Rawatan	15
3.5.2 Rekabentuk Penyelidikan	16
3.6 Pengurusan Tanaman	
3.6.1 Penyiraman dan Pembajaan	17

3.6.2 Pengawalan Rumpai	18
3.6.3 Kawalan Penyakit dan Serangga Perosak	19
<b>3.7 Cerapan dan Pengumpulan Data</b>	
3.7.1 Pertumbuhan Cili	19
3.7.2 Hasil Cili	20
<b>3.8 Analisis Data</b>	
	21
<b>BAB 4 KEPUTUSAN</b>	
4.1 Keputusan Kajian	22
4.2 Kesan Media Penanaman Terhadap Ketinggian Tanaman Cili	22
4.3 Kesan Media Penanaman Terhadap Penghasilan Daun	25
4.4 Kesan Media Penanaman Terhadap Penghasilan Buah Cili Segar	27
4.5 Kesan Media Penanaman Terhadap Berat Basah Buah Cili	29
4.6 Kesan Media Penanaman Terhadap Berat Kering Buah Cili	31
4.7 Kesan Media Penanaman Terhadap Panjang Buah Cili	33
<b>BAB 5 PERBINCANGAN</b>	
5.1 Kesan Media Penanaman Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cili	
5.1.1 Kesan Media Penanaman Terhadap Ketinggian Tanaman Cili	35
5.1.2 Kesan Media Penanaman Terhadap Penghasilan Daun	36
5.2 Kesan Media Penanaman Terhadap Penghasilan Buah Cili Segar	
5.2.1 Kesan Media Penanaman Terhadap Bilangan Buah Cili	37
5.2.2 Kesan Media Penanaman Terhadap Berat Basah Buah Cili	38
5.2.3 Kesan Media Penanaman Terhadap Berat Kering Buah Cili	39
5.2.4 Kesan Media Penanaman Terhadap Panjang Buah Cili	39
<b>BAB 6 KESIMPULAN DAN CADANGAN</b>	40
<b>RUJUKAN</b>	42
<b>LAMPIRAN</b>	45

## **SENARAI JADUAL**

<b>JADUAL</b>		<b>Mukasurat</b>
2.1	Jenis Cili Kulai	5
2.2	Perbandingan harga cili dari tahun 2007 hingga 2009	6
2.3	Simptom-simptom serangan dan cara kawalan terhadap jenis penyakit dan serangan serangga perosak yang menyerang cili.	7
2.4	Kandungan mineral dalam sekam padi	11
2.5	Perbandingan antara sekam padi bakar dan sekam padi mentah.	12
3.1	Jenis rawatan dan replikasi bagi campuran media yang dikaji	13
3.2	Kandungan nutrien dalam larutan fertigasi	15
3.3	Tempoh bagi pemberian larutan nutrien setelah dipindahkan ke dalam polibeg	16
4.1	Data ketinggian pokok cili sepanjang 4 minggu	24
4.2	Data bilangan daun pokok cili sepanjang 4 minggu	26

## **SENARAI RAJAH**

<b>RAJAH</b>		<b>Mukasurat</b>
3.1	Susun atur eksperimen secara rawak	15
4.1	Kesan media terhadap penghasilan buah cili segar	28
4.2	Purata berat basah buah cili mengikut rawatan	30
4.3	Purata berat kering buah cili mengikut rawatan	32
4.4	Purata panjang buah cili mengikut rawatan	34

## SENARAI SIMBOL, UNIT DAN SINGKATAN

ANAVA	Analisis varians
cm	Sentimeter
CO <sub>2</sub>	Karbondioksida
EC	<i>Electric Conductivity</i>
FAMA	Lembaga Pemasaran Persekutuan Pertanian
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>
g	Gram
ha	Hektar
m	Meter
MARDI	<i>Malaysia Agriculture's Research and Development Institute</i>
ml	Mililiter
MOA	Kementerian Pertanian dan Asas Tani
NPK	Nitrogen Phosphorus Potassium
RLH	RumahLindunganHujan
RM	Ringgit Malaysia
SPL	Sekolah Pertanian Lestari
SPSS	<i>Statistic Package for Social Science</i>
UMS	Universiti Malaysia Sabah

## **SENARAI FORMULA**

<b>Formula</b>	<b>Mukasurat</b>	
3.1 Berat purata buah cili (g)= $\frac{\text{Jumlah berat buah cili per pokok}}{\text{Bilangan buah cili per pokok}}$		19
3.2 Berat purata kering buah cili(g) = $\frac{\text{Jumlah berat kering buah cili per pokok}}{\text{Bilangan buah cili per pokok}}$		20
3.3 Puratapanjangpuratabuahcili (cm) = $\frac{\text{Jumlahpanjangbuahcili per pokok}}{\text{Bilanganbuahcili per pokok}}$		20

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Kajian

Cili, *Capsicum annuum*L.ialah sejenis sayuran berbuah yang popular di kalangan penduduk Malaysia. Ia dipercayai berasal dari Mexico dan Amerika Selatan, tetapi sekarang ditanam di semua negeri beriklim tropika dan subtropika meliputi Asia Tenggara, Afrika Tenggara, Amerika Selatan dan Kepulauan Caribbean (Kochhar, 1981). Ia mengeluarkan bunga kecil pada setiap ranting daun (Ong, 1998). Cili yang juga dikenali sebagai lada atau cabai, kebanyakannya ditanam di kawasan tanah rendah.

Di Semenanjung Malaysia, kawasan-kawasan pengeluar utama cili pada tahun 1994 ialah Perak (936 ha), Johor (926 ha) dan Kelantan (568 ha).Pada tahun 2005, keluasan penanaman cili di Sabah adalah 131 ha dengan hasil pengeluaran 1,961.2 tan (Masri,2010). Menurut statistik yang dikeluarkan oleh Jabatan Pertanian Malaysia, keluasan kawasan yang digunakan untuk tanaman cili di Malaysia telah mengalami sedikit penurunan bermula dari tahun 2006 hingga tahun 2008 walaupun permintaan terhadap makanan ini sentiasa meningkat terutama sekali ketika musim perayaan.

Peningkatan permintaan terhadap cili berkait rapat dengan budaya pemakanan penduduk Malaysia yang gemarkan makanan pedas. Cili merupakan tanaman hortikultur pelbagai guna terutama dalam perasa tambahan makanan (Askari dan Yasmin, 1995). Selain itu, cili juga digunakan sebagai rempah, pewarna dan pelali dalam industri ubatan. Ong (1998) menyatakan bahawa cili merah mengandungi sejenis bahan yang menghalang sel-sel darah merah daripada bergumpal sekaligus menghalang sejenis penyakit darah beku yang dinamakan trombosis. Cili biasa ditanam

di kawasan tanah rendah yang rata. Namun terdapat juga tanaman cili yang dijalankan di kawasan tanah tinggi seperti Cameron Highlands di Pahang dan Kundasang di Sabah.

Terdapat beberapa kaedah yang popular diamalkan untuk tanaman cili seperti konvensional, hidroponik dan fertigasi. Kaedah konvesional merupakan kaedah penanaman tradisional. Melalui kaedah ini, pokok ditanam secara terus di atas batas-batas tanah yang telah disediakan. Manakala hidroponik pula adalah penanaman pokok atau sayuran secara memberi nutrien kepada akar tumbuhan dalam bentuk larutan. Fertigasi pula adalah penanaman pokok cili menggunakan media bukan tanah di dalam polibeg. Secara umumnya, cili ditanam secara konvensional di Malaysia. Namun, penanaman secara konvensional menggunakan tanah sebagai media terbuka tidak mengeluarkan hasil yang tinggi berbanding fertigasi (*New Sunday Times*, 2004). Sistem fertigasi didapati semakin mendapat sambutan dikalangan petani di Malaysia.

Fertigasi adalah sistem pengairan tanaman iaitu pemberian air dan baja secara serentak kepada tanaman. Media yang biasa digunakan dalam teknik fertigasi adalah sabut kelapa atau sekam bakar iaitu tanpa menggunakan tanah. Pokok mendapat nutrien lengkap daripada air baja yang diberi lima kali sehari secara berkala (Mohd Asyraf, 2008). Pengertian fertigasi juga merupakan singkatan daripada *fertilizer and irrigation*. Fertigasi banyak dipraktikkan di negara-negara yang mempunyai keluasan tanah terhad, keadaan tanah yang tidak sesuai untuk penanaman dan mempunyai cuaca berubah-ubah atau masa yang singkat untuk musim penanaman seperti Jepun, Kanada, Eropah dan lain-lain negara (Howard, 1991).

## **1.2 Justifikasi Kajian**

Kajian ini dijalankan bagi mengenal pasti campuran media penanaman yang murah dan berkesan kepada tanaman cili melalui sistem fertigasi dan membantu para petani mengunakannya sebagai bahan alternatif.

## **1.3 Objektif Kajian**

Objektif kajian ini ialah:

- i. Mengkaji kesan media penanaman terhadap ketinggian, penghasilan daun, penghasilan buah, berat basah, berat kering buah dan kepanjangan buah cili.

H1: Terdapat perbezaan bererti bagi kesan media penanaman terhadap ketinggian pokok cili

H2: Terdapat perbezaan bererti bagi kesan media penanaman terhadap penghasilan daun pokok cili

H3: Terdapat perbezaan bererti bagi kesan media penanaman terhadap penghasilan buah cili

H4: Terdapat perbezaan bererti bagi kesan media penanaman terhadap berat basah buah cili

H5: Terdapat perbezaan bererti bagi kesan media penanaman terhadap berat kering cili

H6: Terdapat perbezaan bererti bagi kesan media penanaman terhadap panjang buah cili

## BAB 2

### ULASAN KEPUSTAKAAN

#### 2.1 Cili

##### 2.1.1 Famili Dan Taksanomi

Cili atau *Capsicum annum L.* merupakan sejenis tumbuhan dari keluarga *Solanaceae* dan kini ditanam meluas di negara-negara tropika dan subtropika termasuk Malaysia (Askari dan Yasmin, 1995).

##### 2.1.2 Asal Usul

Tanaman cili berasal daripada Amerika Selatan dan dikatakan di bawa masuk ke Benua Asia melalui perdagangan sejak zaman dahulu. Menurut MacNeish (1976) cili telah menjadi diet makanan manusia sejak 7500 SM lagi. Tanaman cili dikatakan tersebar ke serata dunia disebabkan oleh Columbus (Heiser, 1976). Beliau adalah orang yang bertanggungjawab memperkenalkan tanaman cili di Eropah dan kemudian ke Afrika dan Asia.

##### 2.1.3 Ciri-ciri Fizikal

Pokok cili berbentuk lurus dan mempunyai banyak cabang yang menempatkan buah-buah cili. Sifat istimewa yang terdapat pada pokok cili adalah ia merupakan tumbuhan herba renik dengan ketinggian sekitar 70cm hingga 90cm dan ini sekaligus memudahkan kerja-kerja mengutip hasil dijalankan. Bunga cili berbentuk bintang dan berwarna putih. Umumnya buah cili berbentuk seperti loceng dan tirus ke bawah. Buah cili biasanya bersaiz sebesar jari lelaki tetapi bergantung juga pada jenis dan varieti. Permukaan buah cili adalah

licin dan berlilin. Buah muda yang belum matang berwarna hijau manakala buah masak yang telah matang berwarna merah. Terdapat juga beberapa varieti yang buahnya berwarna kuning atau ungu apabila telah matang. Terdapat beberapa varieti yang biasa ditanam di Malaysia seperti dalam Jadual 2.1.

**Jadual 2.1: Jenis Cili Kulai**

Varieti	Nama
CA 907	F1 Cili Kulai 905
CA 910	Kulai Tempatan
CA 914	F1 Cili Kulai Pedas
CA 915	F1 Cili Kulai Kering
CA 908	Cabai Kulai Kerinting
CA 905	Cili Kulai 905
8338	Kulai King F1

Sumber : *The Chile Pepper Institute*, Disember 2000

#### **2.1.4 Nilai Ekonomi dan Nilai Semasa**

Pelbagai jenis kegunaan cili telah dikenalpasti oleh saintis serata dunia. Cili yang mengandungi vitamin A dan protien penting telah dibuktikan sejak berdekad yang lalu mampu mengubati pelbagai jenis penyakit. Antaranya adalah serangan sakit jantung, asma, tekanan darah tinggi, mengurangkan kolestrol dalam badan dan merendahkan kandungan gula dalam darah. Rasa pedas pada buah cili adalah disebabkan oleh kandungan kimia yang dikenali sebagai capsaicin. Ini menjadikan buah cili popular sebagai bahan perasa tambahan untuk pelbagai jenis makanan. Secara umumnya, *C. annum* dan *C. frutescens* adalah spesis yang biasa dijadikan bahan makanan. Cili juga dikisar untuk dijadikan sos pelbagai guna selain dijadikan ulam. Cili boleh dikeringkan dan dipercayai cili yang dikeringkan mempunyai rasa pedas yang lebih berbanding cili segar. Terdapat juga cili yang diproses menjadi serbuk cili. Kepelbagaiannya warna buah cili menyebabkan ia boleh juga dijadikan tumbuhan hiasan seperti *C. pubescens*.

Pasaran tempatan cili boleh dibahagi kepada tiga kategori iaitu institusi, isirumah dan kilang. Manakala penggunaan cili pula boleh dibahagikan kepada empat kategori iaitu cili hijau, cili kering, cili merah dan cili padi. Berdasarkan statistik yang

dikeluarkan oleh Jabatan Pertanian, dijangkakan permintaan terhadap cili akan meningkat seiring dengan meningkatnya bilangan penduduk di Malaysia. Ini kerana penggunaan cili akan meningkat bagi isi rumah sekaligus meningkatkan permintaan bagi cili proses seperti sos dan cili giling. Dari segi harga, cili mempunyai nilai pasaran yang agak stabil malah adakalanya nilai pasaran meningkat secara mendadak terutama ketika musim perayaan dan cuti sekolah.

**Jadual 2.2 : Perbandingan harga cili dari tahun 2007 hingga 2009**

Komoditi	2007			2008			2009 (Jan-Jun)		
	Ladang (100 Kg)	Borong (100 Kg)	Runcit (Kg)	Ladang (100 Kg)	Borong (100 Kg)	Runcit (Kg)	Ladang (100 Kg)	Borong (100 Kg)	Runcit (Kg)
Cili Hijau	305.00	435.00	5.60	325.00	485.00	6.05	320.00	440.00	6.70
Cili Merah (Tempatan/ Minyak)	370.00	510.00	6.55	420.00	580.00	7.45	480.00	605.00	7.80
CiliMerahKulai	425.00	580.00	7.25	490.00	675.00	8.35	440.00	615.00	8.00

Sumber : FAMA (2010)

### **2.1.5 Keperluan Nutrien Bagi Tanaman Cili**

Secara umumnya, tanaman cili adalah sama dengan sayuran solanaceous lain iaitu menyerap nutrien pada jumlah yang banyak. Ini dipengaruhi oleh jumlah buah yang dihasilkan oleh pokok tersebut. Hedge (1997) menyatakan bahawa cili memerlukan 3.0-3.5 kg N, 0.8-1.0 kg P dan 5.0-6.0 kg K. Kegagalan pokok untuk mendapatkan nutrient dengan kadar ini akan mengganggu pertumbuhan dan hasil pengeluaran.

### **2.1.6 Penyakit**

Tanaman cili merupakan tanaman yang sensitif terhadap persekitarannya. Terdapat banyak penyakit yang menyerang pokok cili. Namun penyakit-penyakit yang utama adalah antraknos, bintik daun dan layu bakteria (Masri, 2010)

### **2.1.7 Serangga Perosak**

Seperti tanaman lain, tanaman cili turut menjadi sasaran serangga-serangga perosak tertentu. Kutu daun, kutu Trips, ulat pengorek buah, lalat buah dan hamama merah

adalah perosak yang biasa merosakkan tanaman cili. Jadual 2.3 menyenaraikan beberapa perosak utama pokok cili.

**Jadual 2.3 Simptom-simptom serangan dan cara kawalan terhadap jenis penyakit dan serangan senggaraperosak yang menyerang cili.**

<b>Jenis Penyaki</b>	<b>Sимтом</b>	<b>Cara Kawalan</b>
Antraknos <i>(Colletotrichum capsici)</i>	Bintik berpusar yang berwarna keperangan terdapat pada buah. Bintik ini akan menempel ke hitam	Rawat bijibeni dengan menggunakan racun kulat jenis Thiram. Memusnahkan buah yang diserang
Bintik daun <i>(Cercospora psici)</i>	Daun berbintik kecil berwarna perang	Musnahkan bahagian yang diserang atau semburk dan dengan racun Benomyl
Layu bakteria	Daun-daun kelihatan layu dan menjadikuning. Jika akar atau batang direndam di dalam air, ia akan mengeluarkan cecair alur putih	Cabut dan bakar pokok yang berpenyakit Amalkan tanam mangiliran

bersambung...

Jadual 2.3 Simptom-simptom serangan dan cara kawalan terhadap jenis penyakit dan serangan senggaraperosak yang menyerang cili (sambungan)

Jenis Seran	Simptom	Cara Kawalan
<b>gga</b>		
Kutudaun ( <i>Aphis spp.</i> )	Bungagugur dan buah menja dibantut	Sembur dendeng anchlopyrifos selepas mengubah keladang. Sembur dendeng andimethoate apabila serangan melebihi 20% populasi pokok tanaman.
Kutu Trips ( <i>Thrips spp.</i> )	Bungagugur	Sembur dendeng anchlopyrifos selang 7-10 hari sehingga pokok berumur 2.5 bulan. Sembur malathion apabila serangan melebihi 20% selepas pokok berumur 22.5 bulan

Sumber :Masri, 2010

## 2.2 Fertigasi

Sistem Fertigasi sangat sesuai bagi tanaman sayur berbuah seperti tomato, timun jepun, cili merah, terung, melon, cili, sayur strawberi dan juga pokok hiasan. Umumnya tanaman ini untuk kebanyakan tanaman bernilai tinggi dipasaran. Tanaman Sistem Fertigasi bertujuan untuk mengelakkan tanaman daripada serangan penyakit akar yang disebabkan oleh serangga kulat seperti *pythium, fusarium, rhizoton* dan juga penyakit layu bakteria yang berpunca daripada tanah. (Masri, 2010)

### 2.2.1 Sejarah Fertigasi

Sistem penanaman tanpa tanah diperkenalkan kepada pengusaha komersil disebabkan oleh potensi peningkatan produktiviti dan keberkesanan tanaman. Sebagai sebahagian daripada kesan perkembangan sistem ini, perkembangan teknikal yang berkaitan dengan permasalahan pada penyakit akar, kekurangan oksigen pada zon pengakaran, pengawalan kesuburan dan juga peningkatan kesukaran dalam strategi pengairan juga turut mengalami perubahan. Penyelesaian teknikal kepada permasalahan tersebut dan peluangnya menyebabkan berkembangnya pengadaptasian tanaman tanpa tanah di kawasan nurseri pada tahun 1950-an hingga 1960-an. Pada awal tahun 1970-an,

penggunaan tanaman rumah hijau mengakibatkan pertambahan komersil yang drastik dan berdaya maju dalam penghasilan tanaman tanpa tanah. Inovasi teknikal di dalam pemberian baja dan pengairan menghasilkan teknologi fertigasi yang mana baja di larutkan di dalam air pengairan yang mana akan menghantar nutrien yang diperlukan untuk hidup kepada tanaman (*Oset al.*, 2008).

### **2.2.2 Kebaikan Fertigasi**

Terdapat banyak kebaikan yang diperolehi melalui penggunaan sistem ini. Sistem fertigasi mampu mengurangkan kos operasi melalui pengurangan penggunaan air kerana air yang diperlukan telah ditetapkan jumlahnya dan ini dapat mengurangkan pembaziran dengan pemberian air yang berlebihan. Pembesaran pokok juga adalah sekata selagi tiada perbezaan dari segi persekitaran disebabkan oleh pemberian baja mengikut keperluan pertumbuhan pokok dan pengeluaran hasil. Tambahan lagi, pokok dapat menangkis serangan daripada serangga, penyakit dan bakteria yang berpunca daripada tanah kerana tanaman ditanam di dalam polibeg selain menggunakan media bukan tanah. Sistem fertigasi dapat mengurangkan kos pengendalian serta tenaga buruh kerana aktiviti merumput dan meracun tidak begitu diperlukan dalam fertigasi (Muhammad Abid, 2008).

Menurut Postma (2010), ciri unik yang terdapat pada sistem penanaman tanpa tanah adalah penanaman peringkat berikutnya mampu dimulakan sepenuhnya bebas daripada pathogen dan pathogen yang masih wujud boleh dihapuskan dengan pelbagai kaedah seperti memasukkan bahan pemusnah pathogen ke dalam tangki pengairan.

### **2.2.3 Faktor Kejayaan Fertigasi**

Kejayaan sistem fertigasi dibantu oleh banyak faktor termasuklah dari segi kesan kepada alam sekitar iaitu sistem fertigasi ini merupakan sistem yang mesra alam yang tidak menggunakan baja dan racun secara berlebihan. Keadaan ini menyebabkan alam sekitar selamat dari sebarang lebihan bahan kimia yang dapat merosakkan struktur dan kesuburan tanah sekaligus mengurangkan hasil pengeluaran tanaman tersebut. Selain itu, sistem ini dapat memendekkan tempoh masa penanaman sesuatu tanaman

yang mana disebabkan oleh faktor pemberian baja dan air pada masa dan kuantiti yang telah ditetapkan. Ini menyebabkan tanaman mendapat nutrient dan air yang cukup dan seterusnya dapat memendekkan jangka masa penanaman dan membolehkan tanaman dituai pada masa yang singkat (Muhammad Abid, 2008).

## 2.3 Media Penanaman

Terdapat banyak bahan yang boleh dijadikan media penanaman untuk sistem fertigasi seperti habuk sabut kepala, sekam padi mentah, sekam padi bakar, vermiculite, perlite, arang, batu kerikil dan sebagainya (Miguelet *et al.*, 2005,2008).

### 2.3.1 Habuk Sabut Kelapa (*Coco-peat*)

Habuk sabut kelapa atau *coco-peat* didapati daripada bahagian luar sabut kelapa. Kebiasaannya sabut kelapa banyak digunakan dalam pembuatan kusyen sebagai getah gantian kerana sifatnya yang lembut. Antara kebaikan-kebaikan *coco-peat* ialah bahan ini merupakan 100% bahan kitar semula. Selain itu bahan ini sangat mudah didapati dengan harga yang murah. Sifat habuk sabut kelapa yang ringan dan tidak berbau menjadikan bahan ini mudah diuruskan. Habuk sabut kelapa juga mempunyai pH yang stabil kerana proses pereputannya berlaku dengan kadar yang sangat perlahan. Sifat *coco-peat* yang poros menggalakkan pertumbuhan sistem akar yang baik dalam masa yang singkat.

Ciri-ciri kimia yang terdapat pada habuk sabut kelapa adalah ia mempunyai kemampuan memegang air yang tinggi iaitu sehingga 8 kali beratnya dan melepaskannya untuk jangka masa yang panjang selain mempunyai pH yang ideal iaitu sekitar 6-6.7. Bahan ini juga mempunyai pengairan yang sangat bagus dan poros untuk pertumbuhan pokok. Habuk sabut kelapa juga mempunyai kekonduksian elekrik yang rendah dan menyimpan garam potassium, iaitu nutrien penting untuk tumbuhan. Habuk sabut kelapa juga mempunyai CEC yang sangat baik selain mempunyai beberapa sifat anti kulat yang membantu pokok untuk mengatasi penyakit bawaan tanah seperti Pithium (Masri, 2010).

### **2.3.2 Sekam Padi**

Sekam padi adalah kulit biji padi (*Oryza sativa*) yang sudah dikisar. Sekam padi yang biasa digunakan adalah sekam bakar atau sekam mentah (tidak dibakar). Sebagai media tanam, keduanya berperanan penting dalam membaikkan struktur media tanaman (Faridah, 2008). Sekam padi merupakan sisa utama pemrosesan beras dan merupakan antara bahan sisa pertanian utama dunia. Purata penghasilan penghasilan padi dunia adalah 582 juta tan setahun. Sekam padi mewakili 25% berat padi menjadikannya berjumlah 145 juta tan (FAO,2008).

Menurut Kato dan Owa (1997) sekampadi bakar sangat bagus sebagai pembekal silikat kepada tanah ladang kerana padi sangat aktif menyerap silikat dari tanah dan tersimpan terutama di bahagian pucuk dan sekam. Selain itu, kandungan silika dan lignin yang tinggi ( Jadual 2.4 dan 2.5) menjadikan sekam padi mempunyai sifat tidak telap air, keras, berkayu dan kurang mineral selain tahan pada cuaca (Genieva *et al.*, 2008)

Jadual 2.4 : Kandungan mineral dalam sekam padi

Mineral	Kandungan (%)
C	66.67
SiO <sub>2</sub>	22.3
H <sub>2</sub> O	7.1
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.82
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.78
K <sub>2</sub> O	1.10
Na <sub>2</sub> O	0.78
CaO	0.24
MgO	0.21

Sumber :Genieva *et al.*,(2008)

## RUJUKAN

- Antony, E., dan Singadhupe, R.B., 2004. Impact of drip and surface irrigation on growth, yield and WUE of capsicum (*Capsicum annum* L.). *Agricultural Water Management* 65 (2):121-132
- Askari dan Yasmin. 1995. Studies On The Essential Trace Elements on The Growth and Yield of Two Solanaceous Plants. *Journal of Islamic Academy of Sciences*. 8 (1): 131-140
- Bao-Zhong Yuan, Jie Sun, Yaohu Kang, Soichi Nishiyama, 2006. Response of cucumber to drip irrigation water under a rainshelter. *Agricultural Water Management* 81: 145-158
- Cahn M.D., Herrero E.V., Hanson B.R., Snyder R.L., Hartz T.K., Miyao E.M., 2003. Effect of irrigation cutoff on processing tomato fruit quality. *Acta Horticulturae* 613:75-60
- Chartzoulakis K. dan Drosos N., 1995. Water used and yield of greenhouse grown eggplant under drip irrigation. *Agricultural Water Management* 28:113-120
- Dan Wang, Yaohu Kang, Shuqin Wan, 2007. Effect of soil matric potential on tomato yield and water use under drip irrigation condition. *Agricultural Water Management* 87:180-186
- Douglas, E. dan McKyes, E. 1978. Compaction effect on the hydraulic conductivity of a clay soil. *Soil Science* 125: 278-282
- Faridah Manaf. AgroMedia Bil 26, 2/2008. MARDI.
- Gadissa T. dan Chemedo D., 2009. Effects of drip irrigation levels and planting methods on yield and yields components of green pepper (*Capsicum annuum*, L) in Bako, Ethiopia. *Agricultural Water Management* 96 (2009):1673-1678
- Garcia-Tajero, I., Romero-Vicente R., Jimenez-Bocanegra J.A., Martinez-Garcia G., Duran-Zuazo V.H., Muriel Fernandez J.L. 2010. Responses of citrus trees to deficit irrigation during different phenological periods in relation to yield, fruit quality and water productivity. *Agricultural Water Management* 98 (2010):689-699
- Genieva S. D., Turmanova S. Ch., Dimitrova A.S., Vlaev L.T., 2008. Characterization of Rice Husks and The Product of Its Thermal Degradation in Air or Nitrogen Atmosphere, *Journal of Thermal Thermal Analysis and Calorimetry* 93 (2):387-396
- Hegde D. M., 1997. All India Coordinated Safflower Improvement Project in Solapur, Maharashtra, India
- Heiser, C. B. 1976. Peppers *Capsicum* (Solanaceae). In: N.W. Simmonds (ed.), *The Evolution of Crops Plants*. Longman Press, London.
- Ho L. C, Grange R. I., Picken A. J., 1987. An analysis of the accumulation of water and dry matter in tomato fruit. *Plant, Cell and Environment* 10:157-162

- Howard M. Resh, 1991. *Pengeluaran Tanaman Hidroponik*, Edisi Ketiga . Kuala Lumpur. Dewan Bahasa Dan Pustaka. Penterjemah Raja Muhammad Raja Haron
- Kai Shi, Xiao-Tao Ding, De-Kun Dong, Yan-Hong Zhou, Jing-Quan Yu, 2008. Root restriction-induced limitation to photosynthesis in tomato (*Lycopersicon esculentum Mill.*) leaves. *Scientia Horticulturae* **117**:197-202
- Kassam A., dan Smith M., 2001. FAO methodologies on crop water use and crop water productivity, FAO Paper No. CWP-M07, Rome
- Kato N. dan Owa N., 1997, Dissolution of Slag Fertilizers in Paddy Soil and Si Uptake By Rice Plant. *Soil Science Plant Nutrition* **43(2)**:39-341
- Kharkina T. G., Ottosen C.O., Rosenqvist, E., 1999. Effect of root restriction on the growth and physiology of cucumber plants. *Physiology Plant* **105** : 434-441.
- Kotchhar, S. L., 1981. *Tropical Crop : A Textbook of Ecology Botany*. Macmillan Publisher LTD.,London
- Marouelli, W. A., dan Silva W. L. C., 2007. Water tension thresholds for processing tomatoes under drip irrigation in central Brazil. *Irrigation Science* **25**:41-418
- Masri Matlan, 2010. *Tanaman Cili*, Jabatan Pertanian Sabah
- Max, J. F. J., Horst, W. J., Mutwiwa, U. N. and Tantau, H. J., 2009. Effects of Greenhouse Cooling Method on Growth, Fruit Yield and Quality of Tomato (*Solanum lycopersicum L.*) in a tropical climate. *Scientia Horticulturae* **122(2)**: 179-186
- Miguel Urrestazaru, Carlos Guillen, Pilar Carolina Mazuela, Gilda Carrasco, 2008. Wetting agent effect on physical properties of new and reused rockwool and coconut coir waste. *Scientia Horticulturae* **116**:104-108
- Miguel Urrestazaru, Gabino Alberto Martinez, Maria del Carmen Salas, 2005. Almond shell waste: possible local rockwool substitute in soilless crop culture. *Scientia Horticulturae* **103**:453-460
- Mitchell J. P., Shennan C., Grattan S. R., 1991. Developmental change in tomatofruits composition in response to water deficit and salinity. *Physiologia Plantarum* **83**: 177-185
- Mohammad Abid Ahmad. AgroMedia Bil 27, 3/2008. MARDI
- Mohd Ashraf Haji Shuib. 2008. *Panduan Asas Tanaman Cili Secara Fertigasi*. AbiAgro Sdn. Bhd.
- Mohd Zulfakar Bin Mohd Napiah, 2005. *Kesan Jenis Sungkulan Ke Atas Tumbesaran Tanaman Dan Hasil Cili (*Capsicum annum L.*)*. Disertasi Sarjana Muda Sains. Universiti Malaysia Sabah
- New Sunday Times, 2004. Focus. *New Sunday Times*, 5 September 2004, 7.
- Nursyuhaida Ahmad Shafawi, 2008. *Pengaruh Waktu Penuaan Terhadap Berat Basah, Saiz, Bilangan Buah Dan Indeks Warna Cili Varieti Kulai*. Disertasi Sarjana Muda Sains. Universiti Malaysia Sabah

Ong Hean Chooi, 1998. *Sayuran Tempatan Memiliki Khasiat Lebih Bernilai*. Dewan Kosmik. Jabatan Botani UM, November:38-39

Os, E. V. T. H. G. dan Lieth, J. H., 2008. Technical Equipment in Soilless Production Systems. *Soilless Culture* **98**:157-207

Osama K. Nusier, 2003. Influence of peatmoss on hydraulic properties and strength of compacted soil. *Canadian Journal of Soil Science*.

Postma, J., 2010. *The Status Of Biological Control Of Plant Diseases In Soilless Cultivation*, Plant Research International, The Netherlands

Surya P. Bhattarai, Lance Pendergast, David J. Midmore, 2006. Root aeration improves yield and water use efficiency of tomato in heavy clay and saline soils. *Scientia Horticulturae* **108**:278-288

The Chile Pepper Institute, 2000. Pelan Pemasaran Komoditi Cili.  
<http://pico.neofission.com/websites/agribdccom/index.php?hdl=bin&rp=454> Akse spada 20 Feb.2011.