

**MEDIUM FERTIGASI MENGGUNAKAN SISA MEDIUM
CENDAWAN YANG DIRAWAT MENGGUNAKAN
MIKROORGANISMA BERFAEDAH
(Effective Microorganism)**

OLEH:

MOHD ASWIRA BIN AHMAD
MOHD FUAT BIN SALBI
MUHAMMAD NAIM BIN MUHAMMAD ZAHID
MUHAMMAD SATRIA BIN ZULKAFLI
MUHAMMAD HAKIMI BIN IBRAHIM

KOLEJ UNIVERSITI AGROSAINS MALAYSIA

2018

ISI KANDUNGAN

	Halaman
KANDUNGAN	i
SENARAI ILUSTRASI	iv
SENARAI JADUAL	v
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pernyataan Masalah	3
1.3 Objektif Kajian	4
1.4 Persoalan Kajian	5
1.5 Kepentingan Kajian	5
1.6 Skop dan Batasan Kajian	5
BAB II ULASAN KEPUSTAKAAN	
2.1 Pengenalan Mikroorganisma Berfaedah	6
2.2 Konsep Em	6
2.3 Faedah Penggunaan Em Dalam Pertanian	7
2.4 Tanaman Cendawan	8
BAB III BAHAN DAN KAEDAH	
3.1 Lokasi kajian	9
3.2 Penyediaan Mikroorganisma Berfaedah (EM)	9
3.3 Rawatan medium	9
3.4 Keperluan operasi	9
3.4.1 Pembangunan infrastruktur	9
3.4.2 Penyediaan sistem fertigasi	10
3.4.3 Tenaga buruh	12
3.4.4 Perlaksanaan	12
3.4.5 Penyediaan biji benih	13
3.4.6 Semaian anak benih	13

	3.4.7	Membuat larutan stok	14
	3.4.8	Penyediaan beg tanaman	15
	3.4.9	Penanaman	15
	3.4.10	Pembajaan	16
	3.4.11	Pengurusan sistem pengairan	17
3.5		Reka bentuk kajian	18
3.6		Pengumpulan dan Analisis data	18
	3.6.1	Analisis Berat Buah	18
	3.6.2	Analisis Kemanisan Buah	19
	3.6.3	Analisis Peratus Pokok Hidup	19
3.7		Gambar Gerak Kerja Penyelidikan	19
BAB IV	KEPUTUSAN		
4.1		Analisis Objektif Pertama	26
	4.1.1	Analisis Berat Buah	26
		4.1.1.1 Analisis Perbandingan Berganda	27
		4.1.1.2 Analisis Pengesahan	28
	4.1.2	Analisis Kemanisan Buah	29
4.2		Analisis Objektif Kedua	30
	4.2.1	Analisis Peratus Pokok Hidup	30
BAB V	PERBINCANGAN		
5.1		Kuantiti dan Kualiti Tanaman	32
5.2		Peratus Hidup Tanaman	33

BAB VI	KESIMPULAN	
6.1	Objektif Pertama	34
	6.1.1 Analisis Kuantiti Berat Buah	34
	6.1.2 Analisis Kualiti Kemanisan Buah	35
6.2	Objektif Kedua	35
	6.2.1 Analisis Peratus Boleh Hidup Tanaman	35
6.3	Harapan Masa Hadapan	35
	RUJUKAN	36

SENARAI ILUSTRASI

No Rajah	Nama	Halaman
1.1	Sistem Fertigasi	1
1.2	Sabut Kelapa	2
1.3	Tanah Bekas Cendawan	2
1.4	Serangan Kulat	4
3.0	Rekabentuk Plot Rawatan	18
3.1	“Solar greenhouse” UCAM	19
3.2	Perbezaan pokok yang di sembur EM dan tidak disembur	20
3.3	Bunga jantan akan keluar terlebih dahulu	20
3.4	Bunga betina	21
3.5	Pengambilan debunga jantan	21
3.6	Debunga jantan ditaburkan ke bunga betina	22
3.7	Bunga yang berjaya didebungakan akan ditanda menggunakan tali merah	22
3.8	Buah mula terbentuk	23
3.9	Buah berat memerlukan sokongan	23
3.10	Buah yang dituai akan ditimbang terlebih dahulu	24
3.11	Hasil tuaian	24
3.12	Buah yang telah dipotong	25
4.1	Peratus Pokok Hidup	31
6.0	Min Bagi Setiap Rawatan	34

SENARAI JADUAL

No Jadual		Halaman
4.1	Hasil Analisis Varian Satu Hala Berat Buah	26
4.2	Hasil Analisis Perbandingan Berpasangan Berat Buah	27
4.3	Hasil Analisis Ujian Normal	28
4.4	Ujian Keseragaman Varian	29
4.5	Analisis Skala Kemanisan Buah	30

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Pertanian secara sistem fertigasi di Malaysia amat popular pada masa kini. Ia juga dapat menarik minat golongan muda untuk melibatkan diri dalam aktiviti pertanian. Ini adalah kerana, dengan sistem fertigasi ia dapat menjimatkan masa di kebun, mengurangkan risiko tanaman tidak menjadi dan juga kerja lebih sistematik. Namun seseorang yang ingin melibatkan dalam aktiviti tanaman secara fertigasi ini perlulah mendapatkan ilmu terlebih dahulu daripada kursus-kursus yang dianjurkan di Jabatan Pertanian atau agensi-agensi persendirian. Ia adalah penting untuk peringkat permulaan supaya individu itu boleh mempelajari berkaitan dengan sistem fertigasi dan juga tanaman yang ingin diusahakan.



Rajah 1.1: Sistem Fertigasi

Fertigasi merujuk kepada sistem pengeluaran tanaman tanpa menggunakan tanah. Mampu mengelakkan tanaman daripada dijangkiti penyakit akar seperti penyakit *Phytophthora*, *Fusarium*, *Rhizoctonia* dan Penyakit Layu Bakteria. Kajian dijalankan MARDI menunjukkan peningkatan hasil berbanding secara tradisional.

Jika diusahakan dengan cara yang betul, tanaman secara sistem fertigasi ini boleh memberikan keuntungan yang berlipat ganda kepada individu. Antara tanaman yang

boleh diusahakan ialah seperti sayuran berbuah cili besar, cili padi, timun, terung dan lain-lain. Tanaman buah-buahan pula yang boleh diusahakan ialah rock melon. Terkini ada juga pengusaha yang menjalankan tanaman pokok tin secara fertigasi.

Namun terdapat juga halangan seseorang itu untuk menceburkan diri dalam tanaman secara fertigasi ini. Ini adalah kerana kos permulaan yang tinggi diperlukan oleh seseorang pengusaha. Antara kos yang terlibat ialah penyediaan tapak, medium tanaman, kos barang paip, peralatan mesin, baja dan juga racun serangga. Harga pasaran pada masa kini kos satu polibeg boleh menghampiri RM20. Ini bermakna jika seseorang pengusaha ingin mengusahakan 1,000 polibeg, mereka memerlukan RM20,000. Nilai ini adalah satu kos yang besar kepada pengusaha yang ingin memulakan tanaman fertigasi. Ia belum diambil kira samaada tanaman yang diusahakan berjaya atau tidak.



Rajah 1.2: Sabut Kelapa



Rajah 1.3: Tanah bekas cendawan

Antara kos yang tertinggi dalam penyediaan tanaman secara fertigasi ialah medium tanamannya iaitu sabut kelapa. Kajian dijalankan dengan mengitar semula sisa medium cendawan untuk dijadikan medium alternatif bagi fertigasi yang mana ianya perlu di rawat menggunakan mikroorganisma berfaedah (EM) yang dihasilkan sendiri. Secara tidak langsung ianya dapat mengurangkan kos penanaman fertigasi.

Projek ini dijalankan bertujuan bagi menyahut saranan ke arah “zero waste management” sekaligus membudayakan amalan teknologi hijau di UCAM. Tanah bekas cendawan ini diperolehi daripada sebuah syarikat yang mengusahakan tanaman cendawan skala besar di mana mereka akan membuang di pusat pelupusan sampah dengan kos RM60 bagi setiap lori 10 tan.

Produk berasaskan EM ini adalah campuran daripada ekstrak buah-buahan, bakteria probioik, yis, molases, “photosynthetic bacteria” dan ekstrak tumbuhan yang mempunyai sifat “insect repellent” adalah bertujuan meningkatkan hasil tanaman.

1.2 PERNYATAAN MASALAH

Sistem fertigasi memerlukan permulaan kos yang tinggi. Kos medium yang terdiri daripada sabut kelapa dan kesukaran mendapatkan bekalan menyebabkan harga medium tersebut tinggi. Harga pasaran satu polibeg sabut kelapa pada masa kini boleh menghampiri RM4. Sebagai alternatif penyelidik ingin mengkaji samaada tanah bekas cendawan boleh menggantikan sabut kelapa sebagai medium fertigasi ataupun tidak.



Rajah 1.4: Serangan Kulat

Namun sekiranya ia ingin dikitar semula tanah bekas cendawan memerlukan rawatan khas bagi mengelakkan serangan penyakit. Jika tidak dirawat potensi untuk tanaman kekal hidup adalah rendah.

1.3 OBJEKTIF KAJIAN

Terdapat dua objektif kajian yang ingin dikaji dalam kajian ini iaitu:

1. Menilai kualiti dan kuantiti hasil tanaman setelah menggunakan sisa medium cendawan.
2. Menguji keberkesanan “Mikroorganisma Berfaedah” dalam merawat sisa medium cendawan untuk dijadikan medium alternatif sistem fertigasi.

1.4 PERSOALAN KAJIAN

Kajian ini juga akan menjawab dua persoalan yang berikut:

1. Adakah sisa medium cendawan ini dapat meningkatkan hasil pengeluaran tanaman?
2. Adakah “Mikroorganisma Berfaedah” ini boleh merawat tanah sisa medium cendawan dan boleh dikitar semula untuk dijadikan medium fertigasi?

1.5 KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian ini mendapati terdapat beberapa kepentingan kepada pihak UCAM, RISDA dan juga pekebun kecil. Pada peringkat UCAM ia berkepentingan kerana dapat membudayakan penyelidikan dikalangan pensyarah dan pelajar. Selain itu ia juga dapat membantu dalam merealisasikan hasrat UCAM ke arah kampus hijau. Penyelidik juga boleh menyertai pertandingan inovasi peringkat kebangsaan dan antarabangsa. Kajian ini juga diharapkan dapat menghasilkan produk untuk dipasarkan.

Manakala kepentingan kepada pihak RISDA dan pekebun kecil pula ia mampu menyelesaikan masalah sisa buangan usahawan cendawan dikalangan pekebun kecil di mana boleh menggalakkan amalan “From waste to product”. Selain itu juga ia dapat membantu usahawan fertigasi dengan meningkatkan hasil dan pengurangan kos.

1.6 SKOP DAN BATASAN KAJIAN

Kajian ini merangkumi penggunaan mikroorganisma berfaedah (EM) dan implikasinya terhadap sisa medium cendawan dalam produktiviti hasil tanaman. Ini adalah kerana produk ini belum diuji sepenuhnya pada skala plot yang lebih besar. Semasa kajian ini dijalankan juga mendapati kekurangan pekerja semasa proses pendebungaan dan pembuangan tunas air. Dua kerja ini perlu diselesaikan dalam tempoh yang ditetapkan supaya ia tidak menjejaskan tumbesaran pokok.

BAB 2

ULASAN KEPUSTAKAAN

2.1 PENGENALAN MIKROORGANISMA BERFAEDAH

Mikroorganisma berfaedah (EM) „bakteria baik“ hasil kultur campuran dari mikroorganisma hidup yang membantu merencatkan pertumbuhan bakteria patogen atau bakteria jahat yang ada dalam sistem tumbesaran (M.Olle I. & H. Williams, 2015). EM adalah kultur campuran bakteria asid laktik, bakteria fotosintetik, kulat penapaian dan Yis yang baik digunakan dalam sektor pertanian, penternakan, perikanan, pengomposan, rawatan bau, rawatan air, kegunaan isi rumah, produk kesihatan, rawatan sisa buangan, rawatan tanah, pembersihan dan lain-lain. EM ini membawa kepada wujudnya persekitaran alam semulajadi yang stabil (neutral) dan sesuai kepada semua kehidupan.

2.2 KONSEP EM

Konsep EM iaitu kumpulan kultur bakteria yang berfaedah, digunakan untuk tujuan mengawal mikroflora persekitaran bagi mengoptimumkan hasil, menghalang penyakit dengan merencatkan pertumbuhan bakteria patogen tak berfaedah, meningkatkan kecekapan pengambilan bahan organik dan seterusnya meningkatkan biodiversiti mikrobiologi persekitaran. EM ialah kultur campuran bakteria asid laktik, fotosintetik, kulat penapaian dan yis yang baik dan digunakan dalam pertanian, penternakan dan perikanan (M.J. Daly & D.P.C. Stewart, 2008).

Bakteria aerobic (oksigen), heterotropik (oksigen/tanpa oksigen) dan anaerobic (tanpa oksigen) cenderung bertindakbalas dengan persekitaran dan menghasilkan bahan-bahan yang tertentu melalui proses penguraian dan sintesis. Bakteria penguraian terbahagi kepada dua iaitu penapaian atau pembusukan. Penapaian yang baik oleh bakteria aerobik atau heterotropik dan anaerobik akan menghasilkan molekul ringkas

seterusnya menghasilkan haba, tenaga, asid amino, air oksigen, karbondioksida yang semuanya berpengaruh baik.

Berbanding kepada proses pembusukkan(putrefaction) oleh bakteria heterotropik atau anaerobik yang menghasilkan sisa toksik kepada persekitaran seperti gas ammonia ataupun Hidrogen Sulfida yang busuk. Bacteria Sintesis mengikat nitrogen atau oksigen dari udara dan menukarkannya kepada asid amino, oksigen, protein dan karbohidrat. Bacteria sintesis berkebolehan mengikat karbondioksida menjadi molekul organik. Bacteria sintesis juga berkebolehan memecahkan ammonia dan menukarnya kepada gas tak berbahaya.

EM terdiri dari aerobik, heterotropik dan anaerobik bakteria yang berpengaruh baik. Apabila di dalam media, EM akan mengeluarkan hasil-hasil tindakbalas dan akan menghalang pembentukan tindakbalas kimia daripada bakteria tak berfaedah. Kebanyakan bakteria yang mendatangkan masalah adalah jenis heterotropik dan anaerobik. Setelah mikroflora bertukar, banyak molekul organik, tenaga, karbohidrat, oksigen, karbondioksida dan sebagainya, terbentuk seterusnya meningkatkan kecekapan pengambilan nutrien dan memelihara persekitaran. Mikrobiologi persekitaran akan meningkat dan secara tak langsung ke arah persekitaran yang sihat.

2.3 FAEDAH PENGGUNAAN EM DALAM PERTANIAN

Terdapat banyak faedah yang diperolehi penggunaan EM dalam bidang pertanian. Antaranya ialah pertama menggalakkan pertumbuhan, pembungaan, buah dan kemasakan dalam tanaman, kedua memperbaiki secara fizikal, kimia dan biologikal persekitaran tanah dan menghalang patogen-patogen tanah serta serangga, ketiga memperbaiki aktiviti fotosintesis pada tanaman, keempat memastikan pertumbuhan pucuk dan tanaman, kelima meningkatkan kecekapan bahan organik sebagai baja dan keenam membina ketahanan tanaman dari penyakit dan serangga perosak (Higa dan Wididana, 1991). Tidak perlu lagi menggunakan racun-racun kimia yang berbahaya untuk kawalan penyakit sayuran, cukup dengan hanya menggunakan Effective Microorganism (Em) sebagai bahan yang lebih selamat dan mesra alam. Semburan pada tanah dapat

menyuburkan tanah kerana EM menguraikan bahan-bahan organik dalam tanah. Kandungan N dapat ditingkatkan dengan kehadiran yis dalam EM ini.

2.4 TANAMAN CENDAWAN

Cendawan adalah antara tanaman yang popular diusahakan di Malaysia. Berdasarkan laporan yang telah dikeluarkan oleh Jabatan Pertanian pada tahun 2016 industri cendawan telah melibatkan 240.7 hektar kawasan yang digunakan untuk tanaman cendawan di semenanjung Malaysia. Manakala pada tahun tersebut juga pengeluaran cendawan telah merekodkan sebanyak 4830.2 tan metrik setahun (Statistik Tanaman Industri, Jabatan Pertanian 2016). Melalui statistik ini juga, majoriti pengusaha cendawan adalah dikalangan pekebun kecil iaitu dengan keluasan tanaman sebanyak 219.4 hektar. Secara umumnya ini menunjukkan berkemungkinan banyak tanah bekas cendawan akan dibuang oleh pengusaha selepas beberapa kali hasil dituai.

BAB 3

BAHAN DAN KAEDAH

3.1 LOKASI KAJIAN

Kajian ini dijalankan di “Smart Solar Green House” Kolej Universiti Agrosains Malaysia, Melaka.

3.2 PENYEDIAAN MIKROORGANISMA BERFAEDAH (EM)

Bahan yang digunakan adalah seperti yakult, nenas, pisang, ikan kembong, molases, yeast, udang geragau. Semua bahan akan diperam selama seminggu sebelum ianya boleh digunakan.

3.3 RAWATAN MEDIUM

Medium fertigasi yang digunakan adalah medium bekas cendawan. Justeru itu, ianya perlu dirawat dengan menggunakan EM. Rawatan diberikan dengan menyembur medium tersebut tiga kali seminggu sebelum ianya digunakan.

3.4 KEPERLUAN OPERASI

Dalam keperluan operasi terdapat beberapa perkara juga yang perlu disediakan seperti yang berikut:

3.4.1 Pembangunan Infrastruktur

Sebelum projek ini dilaksanakan keperluan infrastruktur kawasan perlu dibangunkan terlebih dahulu. Antara perkara yang perlu dibuat ialah:

i. Penyediaan Kawasan

Kerja-kerja awalan melibatkan pembersihan kawasan dari tumbuhan seperti semak samun perlu dibuang dan dibersihkan. Kawasan tapak untuk pembinaan rumah perlindungan tanaman perlu diratakan terlebih dahulu. Memastikan pembinaan sistem perparitan dan saluran untuk mengelakkan kawasan tapak projek ditenggelami air apabila hujan

ii. Sumber Air dan Elektrik

Penyediaan sumber air bersih dan sumber elektrik adalah penting dalam operasi sistem fertigasi ini.

iii. Bangunan

Bangunan yang perlu disediakan adalah untuk tujuan pengurusan tanaman. Ia akan menempatkan tangki nutrient, stor simpanan baja fertigasi dan peralatan ladang. Ia jua sebagai pusat pengumpulan hasil ladang.

3.4.2 Penyediaan Sistem Fertigasi

Untuk membina sistem fertigasi, terdapat beberapa komponen yang diperlukan untuk menjayakan sistem ini. Antaranya ialah:

i. Rumah Pelindung Tanaman

Rumah ini dibina untuk mengurangkan serangan-serangan serangga dan mengurangkan risiko tanaman dilimpahi hujan.

ii. Sistem Pengairan

Sistem pengairan yang digunakan dalam teknologi fertigasi ini adalah dari jenis titisan *drip irrigation* yang dikawal oleh alat pemasa yang akan berfungsi secara automatik mengikut selama masa yang telah ditetapkan. Bahan keperluan bagi sistem pengairan ini adalah:

- a) Paip utama (Polypipe HDPE 35mm)
- b) Paip sekunder (Polypipe HDPE 16mm)
- c) Paip mikro 1mm dan penitis 1mm.
- d) Elbow PVC 1"
- e) Socket valve 1 ½ "
- f) Socket valve 16mm
- g) Ball valve 1 ½ "
- h) Ball valve 1"
- i) Rubber gromet 16mm
- j) Tangki nutrien 200 dan 600 gelen
- k) Pam air 1.5HP
- l) Pemasa (Timer)
- m) PH meter
- n) EC meter
- o) Penapis air

iii. Bahan Input

Bahan input ini adalah bahan yang digunakan untuk tanaman dan keperluan ini berulang setiap musim. Berikut adalah senarai keperluan bahan input:

- a) Benih tanaman – rock melon
- b) Bekas semaian

- c) Polibeg 14” x 16”
- d) Media semaian
- e) Media tanaman
- f) Plastik “silver shine”
- g) Baja fertigasi (set A dan B)
- h) Racun serangga
- i) Racun kulat
- j) Kayu penyokong
- k) Dawai
- l) Batu simen atau bata

3.4.3 Tenaga Buruh

Operasi penyiraman baja dan air bagi sistem fertigasi ini dilaksanakan secara automatik menggunakan alat pengatur masa. Keperluan bagi kerja-kerja penyelenggaraan dan pengurusan projek digunakan pada peringkat cantasan tunas air dan pendebungaan. Pada peringkat ini ramai tenaga buruh diperlukan supaya kerja yang dilaksanakan akan seragam dan dapat disiapkan dengan waktu yang singkat.

3.4.4 Perlaksanaan

Untuk melaksanakan projek tanaman secara fertigasi ini, pengurusan segala gerak kerja perlu dilakukan secara teratur dan sistematik. Langkah pelaksanaan projek ini adalah seperti berikut:

- a) Penyediaan biji benih
- b) Semaian anak benih
- c) Membuat larutan stok
- d) Penyediaan beg tanaman
- e) Penanaman

- f) Pembajaan
- g) Pengurusan sistem pengairan
- h) Kawalan serangga perosak dan penyakit
- i) Pendebungaan
- j) Penyelenggaraan tanaman
- k) Penuaian
- l) Pengendalian lepas tuai

3.4.5 Penyediaan Biji Benih

Gunakan biji benih yang tulen dan berkualiti. Pastikan biji benih yang digunakan bebas dari sebarang penyakit dan tiada kesan serangan serangga. Gunakan benih yang peratus percambahannya tidak kurang dari 90%. Ujian percambahan perlu dilakukan sekiranya benih telah tersimpan lama di dalam stok. Apabila percambahannya tidak mencapai tahap yang sepatutnya, biji benih perlu diganti dengan benih baru. Dalam keadaan tertentu, rawatan biji benih perlu dibuat.

3.4.6 Semaian Anak Benih

Sekiranya seseorang pengusaha dapat menyediakan anak benih tanaman dengan baik, secara tidak langsung boleh menjamin 50% kejayaan. Peat moss ialah medium yang paling baik untuk dijadikan medium percambahan. Dengan menggunakan biji benih yang diperoleh dari sumber atau pembekal yang boleh dipercayai, peat moss pasti dapat memberi pertumbuhan anak benih yang baik. Dulang semaian sama ada daripada jenis plastik hitam atau plug polistirena boleh digunakan. Anak benih mudah dikeluarkan tanpa menjejaskan akar pokok. Dulang semaian diisi dengan peat moss dan pastikannya tidak padat atau terlalu longgar. Buatlah lubang dengan mencucukkan jari telunjuk sedalam 1sm. Masukkan biji benih yang telah dirawat dengan racun kulat thiram atau captan ke dalam lubang-lubang ini. Satu biji benih bagi setiap satu lubang. Siram biji-biji benih ini

dengan air bersih menggunakan penyembur tangan kecil bagi memastikan biji-biji benih basah dan dapat bercambah. Lubang-lubang biji benih ini jangan dikambus terlalu padat. Dulang-dulang semaian ditutup dengan helaian plastik hitam dan diletakkan di bawah teduhan. Biarkan beberapa hari untuk biji benih bercambah dan biasanya 4 hingga 6 hari. Plastik hitam dibuka selepas 4 hari dan dedahkan dulang semaian pada cahaya matahari di dalam takung pembesaran di rumah semaian bagi memastikan anak-anak pokok tumbuh tegap dan tidak kurus. Takung pembesaran dilengkapi dengan pengairan larutan bajanya. Anak-anak benih diberikan larutan baja dengan kepekatan $EC=1.6\mu s$ dan ditingkatkan kepekataannya seminggu kemudian sehingga $EC = 2.5 \mu s$. Setelah 2 minggu, anak-anak benih ini sedia untuk diubah ke beg-beg tanaman.

3.4.7 Membuat Larutan Stok

Larutan stok disediakan dengan kepekatan 100 kali ganda daripada yang diperlukan oleh pokok. Boleh juga disediakan dalam kepekatan 200 kali ganda untuk mengurangkan ruang menyimpan tangki larutan stok. Kalsium Nitrat, $Ca(NO_3)_2$ mestilah disediakan secara berasingan daripada sebatian yang mengandungi PO_4 dan SO_4 untuk mengelakkan berlakunya tindak balas kimia dan terjadinya pemendakan. Biasanya larutan $Ca(NO_3)_2$ dan zat ferum disatukan dan disediakan berasingan daripada 9 sebatian lain. Larutan stok ini, $Ca(NO_3)_2$ dan zat ferum dilabelkan dengan "LARUTAN A" manakala larutan yang mengandungi sebatian-sebatian lain KNO_3 , KH_2PO_4 , $MgSO_4$, $MnSO_4$, $CuSO_4$, $ZnSO_4$, asid borik, ammonium molibdat atau natrium molibdat dilabelkan dengan "LARUTAN B". Perlu diingat bahawa semasa membuat larutan baja, kedua-dua larutan stok tidak boleh dicampurkan serentak. Larutan stok hendaklah dituang satu persatu bagi mengelakkan berlakunya sebarang tindak balas kimia yang mewujudkan sebatian lain yang tidak larut.

3.4.8 Penyediaan Beg Tanaman

Ukuran beg plastik yang biasa digunakan ialah 16 inci panjang dan 16 inci lebar. Sebaiknya plastik putih bagi mengurangkan peningkatan suhu di dalam *medium* . Beg-beg tanaman ini setelah diisi dengan medium bekas cendawan dan sabut kelapa. Sebanyak 3 hingga 4 lubang untuk laluan keluar lebihan larutan baja dibuat di kiri kanan beg-beg tanaman menggunakan pisau kecil lebih kurang 3.5 sm hingga 5 sm dari aras tanah. Kerja ini dilakukan pada hari atau sehari selepas menanam.

3.4.9 Penanaman

Anak benih yang berumur 10 hingga 16 hari selepas bercambah sedia untuk diubah ke atas beg tanaman berisi sabut kelapa dan bekas cendawan. Pada peringkat ini ketinggian pokok 10 sm hingga 12 sm. Anak-anak pokok boleh juga diubah lebih awal lagi tanpa menjejaskan pertumbuhan pokok. Beg-beg tanaman ditebuk sama ada berbentuk tingkap atau bentuk X. Anak-anak benih bersama plug peat moss dimasukkan ke dalam lubang yang dikorek pada beg tanaman dan dipadatkan pangkalnya. Tali lanjaran (tali bagi pokok memanjat atau melilit ke atas) diikat ke pangkal pokok dan dililitkan ke batang pokok. Dawai penggantung ini biasanya direntang kemas sama ada memanjang atau melintang struktur pelindung tanaman mengikut pergerakan matahari. Dawai ini mestilah cukup tinggi (2.5 m) untuk mewujudkan pengudaraan yang baik. Pastikan bahawa sistem pengairan titis berfungsi. Penitis dicucukkan ke pangkal pokok agar anak-anak pokok yang baru ditanam mendapat bekalan larutan baja setiap kali pam dihidupkan. Pemeriksaan sentiasa dilakukan pada setiap pokok untuk memastikan kesemuanya menerima titisan larutan baja.

3.4.10 Pembajaan

Fertigasi menggunakan baja khusus yang bermutu tinggi yang dikenali sebagai “Glasshouse Grade”. Baja-baja yang digunakan mengandung unsur-unsur atau nutrient mikro dan makro. Sebanyak 14 jenis unsur dalam bentuk sebatian (nitrogen, phosphorus, kalium, kalsium, sulfat, magnesium, mangan, ferum, kuprum, zink, boron, ammonium, molibdenum dan natrium) diperlukan sebagai asas bagi mendapatkan satu formulasi baja yang lengkap untuk pertumbuhan pokok yang baik. Unsur lain seperti oksigen, hidrogen dan karbon diperoleh daripada udara. Terdapat 2 formulasi baja yang sering digunakan iaitu formulasi *Larutan Wyne* dan formulasi *Larutan Cooper*.

Larutan Cooper :

SET A

1. Kalsium Nitrat
2. Ferum

SET B

1. Kalium Nitrat
2. Mono Kalium Fosfat
3. Magnesium Sulfat
4. Mangan Sulfat
5. Kuprum Sulfat
6. Zink Sulfat
7. Asid Borik
8. Natrium Molibdat

Larutan Wyne :

SET A

1. Kalsium Nitrat

SET B

1. Kalium Nitrat
2. Mono Kalium Fosfat
3. Magnesium Sulfat
4. Ferum EDTA
5. Mangan

3.4.11 Pengurusan Sistem Pengairan

Pembekalan larutan baja dilakukan mengikut masa yang ditetapkan dengan bantuan alat pengatur masa (timer). Kekerapan dan tempoh masa setiap penitisan bergantung pada jenis tanaman dan peringkat umur tanaman. Tempoh masa penitisan tidak terlalu panjang bagi menghalang pembaziran larutan baja. Dalam tempoh penitisan yang panjang, jumlah larutan baja yang diberikan akan melebihi kemampuan bagi sabut kelapa untuk menyerap dan menyimpannya. Penitisan selama 5 minit hingga 6 minit bagi setiap 2 jam pada siang hari adalah memadai untuk tanaman yang ditanam di tanah rendah. Dalam tempoh ini, tiap-tiap pokok menerima lebih kurang 100 ml hingga 150 ml larutan baja. Sistem pengairan titis memang mudah tersumbat akibat timbunan garam galian dan juga lumut.

Pokok perlu diperiksa setiap hari untuk mengesan mana-mana penitis yang tersumbat. Pemeriksaan yang cekap boleh dilakukan antara pukul 10.00 pagi hingga 11.00 pagi. Pemeriksaan pada waktu petang mungkin terlalu lewat untuk memulihkan mana-mana pokok yang telah layu akibat tidak mendapat larutan baja. Apabila penitis tersumbat, pokok akan layu. Biasanya pokok layu bermula dari daun muda atau pucuk. Cabut penitis dari tiub dan bersihkan. Penggunaan penapis lazimnya boleh mengurangkan masalah ini. Walaubagaimanapun perlu diingat bahawa penapis mestilah sentiasa bersih dari semasa ke semasa untuk menjamin keberkesannya. Kejadian penimbunan sisa garam galian di dalam medium tanaman sering berlaku di kawasan tanah rendah tropika. Untuk mengelakkan kejadian ini, medium tanaman disyorkan supaya dibilas dengan air bersih setiap kali sebelum pengisian semula tangki larutan baja dilakukan.

3.5 REKA BENTUK KAJIAN

Kajian ini dijalankan secara saintifik dengan menggunakan reka bentuk rawak lengkap (RRL) sebagai reka bentuk ujikaji. Terdapat empat rawatan yang akan di bandingkan iaitu:

- a) Tanah bekas cendawan di rawat dengan EM (T1)
- b) Sabut kelapa dirawat dengan EM (T2)
- c) Tanah bekas cendawan sahaja (T3)
- d) Sabut kelapa sahaja (T4)

Kempat-empat rawatan akan diulang sebanyak 10 kali. Rawatan akan di letakkan secara rawak di plotnya. Perawakkan ini akan dibuat sebelum eksperimen dijalankan. Hasil daripada perawakkan adalah seperti berikut:

T1	T4	T2	T4	T3	T4	T1	T3	T2	T2
T3	T2	T1	T1	T2	T4	T3	T1	T3	T1
T2	T2	T4	T2	T3	T4	T3	T4	T4	T1
T3	T1	T4	T2	T1	T3	T4	T1	T2	T3

Rajah 3.0: Rekabentuk plot rawatan

3.6 PENGUMPULAN DAN ANALISIS DATA

Data yang dikumpul ialah berat buah, kemanisan buah dan peratusan boleh hidup tanaman. Data ini telah dianalisis menggunakan perisian SPSS.

3.6.1 Analisis Berat Buah

Analisis varian satu hala digunakan untuk melihat adakah terdapat perbezaan berat buah diantara rawatan. Jika terdapat perbezaan, analisis ujian berpasangan boleh digunakan seperti Tukey HSD untuk mendapatkan rawatan manakah yang berbeza. Analisis seterusnya ialah menilai samaada data ini normal atau tidak dengan menggunakan statistik ujian Kolmogrov Smirnov atau Shapiro Wilk. Keseragaman varian antara

populasi juga telah dinilai dengan menggunakan statistik ujian Levene. Kedua-dua ujian ini perlu dilakukan kerana ingin memastikan analisis patuh pada andainnya.

3.6.2 Analisis Kemanisan Buah

Kemanisan buah adalah untuk menilai kualiti buah yang terhasil daripada kajian ini. Kemanisan buah akan diukur dengan menggunakan skala brix. Analisis kemanisan buah akan dianalisis secara kiraan purata mengikut jenis rawatan dan purata secara keseluruhan.

3.6.3 Analisis Peratus Pokok Hidup

Bilangan pokok yang mati direkodkan dan akan dianalisis. Ini bertujuan untuk menilai keberkesanan mikroorganisma berfaedah dalam membantu kebolehidupan tanaman ini setelah diserang penyakit. Peratus pokok hidup akan dikira mengikut rawatan dan akan di bandingkan.

3.7 GAMBAR GERAK KERJA PENYELIDIKAN



Rajah 3.1: “Solar greenhouse” UCAM

Gambarajah di atas menunjukkan tanaman Rock Melon yang di tanam secara fertigasi di Solar Green House UCAM. Pada peringkat ini, hanya satu sulur dibenarkan hidup selebihnya akan dibuang.



Rajah 3.2: Perbezaan pokok yang disembur EM dan tidak disembur

Rajah diatas menunjukkan terdapat perbezaan ketara setelah 2 minggu penggunaan EM. Rawatan yang menggunakan EM mempunyai tumbesaran yang lebih berbanding yang tidak dirawat.



Rajah 3.3: Bunga jantan akan keluar terlebih dahulu

Setelah sebulan di pindahkan ke polybeg, bunga jantan akan keluar terlebih dahulu.



Rajah 3.4: Bunga betina

Bunga betina akan keluar selepas dua minggu bunga jantan keluar.



Rajah 3.5: Pengambilan debunga jantan

Pendebungaan perlu dilakukan dengan bantuan manusia. Pengambilan bunga jantan dilakukan dengan menggunakan berus. Ia perlu dilakukan apabila terdapat bunga betina yang sudah kembang. Ini kerana, bunga betina akan kembang dalam tempoh 24 jam sahaja dan sekiranya gagal didebungakan, ianya akan gugur.



Rajah 3.6: Debunga jantan ditaburkan ke bunga betina

Kemudian debunga jantan yang melekat pada berus, disapu terus ke bunga betina. Pendebungaan perlu dilakukan pada awal pagi. Peratus keberjayaan adalah tinggi sekiranya dilakukan sebelum pukul 10 pagi.



Rajah 3.7: Bunga yang berjaya didebungakan akan ditanda menggunakan tali merah

Bunga yang telah didebungakan akan ditanda dengan tali merah. Bunga yang Berjaya disenyawakan akan menguncup keesokkan hari.



Rajah 3.8: Buah mula terbentuk

Buah akan mula terbentuk seminggu kemudian. Setiap pokok hanya dibenarkan 2 biji buah manakala selebihnya akan dipotong. Proses “thinning” akan dilakukan dengan memilih buah yang besar sahaja.



Rajah 3.9: Buah berat memerlukan sokongan

Buah yang terlalu besar memerlukan sokongan dengan mengikat tali pada buah tersebut. Jika tidak, dahan akan patah dan menyebabkan buah pecah jatuh ke tanah.



Rajah 3.10: Buah yang dituai akan ditimbang terlebih dahulu

Buah yang telah masak hendaklah dituai segera dan ditimbang bagi merekodkan berat buah tersebut mengikut rawatan yang diberikan.



Rajah 3.11: Hasil tuaian

Buah yang telah masak hendaklah disusun untuk direkodkan data.



Rajah 3.12: Buah yang telah dipotong

Selain itu juga, data kemanisan buah juga direkodkan dalam penyelidikan ini.

BAB 4

KEPUTUSAN

4.1 ANALISIS OBJEKTIF PERTAMA

Objektif pertama adalah menilai kualiti dan kuantiti hasil tanaman setelah menggunakan sisa medium cendawan. Kualiti buah akan dinilai dari kemanisan setiap buah, manakala kuantiti tanaman pula dinilai dari berat setiap buah. Data yang dikumpul akan di analisis setiap satu.

4.1.1 ANALISIS BERAT BUAH

Analisis varian satu hala digunakan untuk melihat perbandingan antara kesemua rawatan yang telah dijalankan. Nilai kebarangkalian akan menentukan samada berat buah antara keempat-empat rawatan berbeza secara beerti atau tidak. Jika nilai kebarangkalian kurang atau sama dengan 0.05 maka hasil keputusannya ialah berat buah keempat-empat rawatan berbeza manakala jika nilai kebarangkalian lebih besar daripada 0.05 maka keputusannya ialah berat buah tidak berbeza bagi keempat-empat rawatan. Hasil analisis adalah seperti dalam jadual dibawah.

Perkara	Nilai Kebarangkalian
Antara Kumpulan Rawatan	0.000

Jadual 4.1: Hasil Analisis Varian Satu Hala Berat Buah

Berdasarkan jadual di atas nilai kebarangkalian yang diperoleh ialah 0.000. Ini menunjukkan bahawa berat buah rock melon keempat-empat rawatan adalah berbeza secara beerti.

4.1.1.1 Analisis Perbandingan Berganda

Analisis varian satu hala memberitahu bahawa keempat-empat rawatan adalah berbeza. Oleh yang demikian analisis seterusnya ialah perbandingan berpasangan. Ia bertujuan untuk mengetahui diantara kumpulan rawatan manakah yang menunjukkan perbezaan berat buah yang bererti. Kaedah Tukey's HSD digunakan untuk menganalisis perbandingan berpasangan ini.

Nilai kebarangkalian akan menentukan samada berat buah antara rawatan berbeza secara beerti atau tidak. Jika nilai kebarangkalian kurang atau sama dengan 0.05 maka hasil keputusannya ialah berat buah antara rawatan berbeza manakala jika nilai kebarangkalian lebih besar daripada 0.05 maka keputusannya ialah berat buah tidak berbeza bagi rawatan. Hasil analisis adalah seperti dalam jadual dibawah.

Rawatan (I)	Rawatan (J)	Nilai Kebarangkalian
BC + EM	CP + EM	0.491
	BC	0.001
	CP	0.011
CP + EM	BC	0.000
	CP	0.000
BC	CP	0.757

Jadual 4.2: Hasil Analisis Perbandingan Berpasangan Berat Buah

Hasil analisi Tukey HSD menunjukkan bahawa kumpulan tanah bekas cendawan dirawat dengan EM (BC + EM) tidak berbeza dengan sabut kelapa dengan EM (CP + EM) kerana nilai kebarangkaliannya ialah 0.491. Manakala tanah bekas cendawan dirawat EM (BC + EM) berbeza dengan tanah bekas cendawan (BC) dan sabut kelapa (CP) di mana nilai kebarangkaliannya ialah 0.001 dan 0.011. Sabut kelapa dirawat dengan EM (CP + EM) juga berbeza dengan tanah bekas cendawan (BC) dan sabut kelapa (CP) di mana kedua-dua nilai kebarangkalian ialah 0.000.

Kesimpulannya manfaat tanah buangan bekas cendawan ini berguna untuk dijadikan medium tanaman secara fertigasi. Secara tidak langsung ia akan mengurangkan kos pengusaha tanaman secara fertigasi daripada menggunakan sabut kelapa sepenuhnya. Ini kerana kos sabut kelapa hancur harganya adalah terlalu tinggi buat masa ini dan dijangka akan terus meningkat naik.

4.1.1.2 Analisis Pengesahan

Apabila menggunakan analisis varian (ANOVA), beberapa andaian terhadap ANOVA itu perlu dipenuhi. Antaranya ialah sampel yang diperoleh bagi setiap kumpulan rawatan mestilah tertabur secara normal dan kumpulan rawatan ini mestilah daripada populasi yang variannya seragam. Oleh yang demikian untuk menganalisis taburan normal atau tidak akan menggunakan Kolmogorov Smirnov atau Shapiro Wilk, manakala untuk menganalisis keseragaman varian pula akan menggunakan Ujian Levene's.

a) Analisis Kenormalan Data

Analisis yang akan digunakan ialah Kolmogorov Smirnov atau Shapiro Wilk. Nilai kebarangkalian akan digunakan untuk menentukan samada kumpulan data adalah normal atau tidak. Jika nilai kebarangkalian melebihi daripada 0.05 maka data adalah normal manakala jika nilai kebarangkalian kurang daripada 0.05 maka kumpulan data adalah tidak normal. Hasil analisis adalah seperti berikut:

Kumpulan rawatan	Nilai kebarangkalian	
	Kolmogorov-Smirnov	Shapiro-Wilk
BC + EM	.200	.843
CP + EM	.200	.987
BC	.200	.703
CP	.200	.325

Jadual 4.3: Hasil Analisis Ujian Normal

Berdasarkan hasil analisis Kolmogrov-Smirnov dan Shapiro-Wilk diatas, menunjukkan bahawa semua kumpulan rawatan adalah tertabur secara normal kerana semua nilai kebarangkalian melebihi daripada 0.05. Maka andaian ini dipenuhi.

b) Analisis Keseragaman Varian

Andaian kedua yang perlu dipenuhi ialah keseragaman varian. Statistik ujian Levene digunakan untuk menganalisis perkara ini. Nilai kebarangkalian juga akan digunakan untuk menentukan samada kumpulan data mempunyai varian seragam atau tidak. Jika nilai kebarangkalian melebihi daripada 0.05 maka varian adalah seragam manakala jika nilai kebarangkalian kurang daripada 0.05 maka varian adalah tidak seragam. Hasil analisis adalah seperti berikut:

	Nilai Kebarangkalian
Statistik Ujian Levene	0.062

Jadual 4.4: Ujian Keseragaman Varian

Berdasarkan jadual diatas nilai kebarangkalian 0.062 adalah melebihi 0.05, maka varian adalah seragam dan andaian ini dipenuhi.

4.1.2 ANALISIS KEMANISAN BUAH

Kemanisan buah rock melon ini diukur dengan menggunakan alat pengukuran kemanisan buah iaitu brix meter. Skala brix berada diantara 0 hingga 20. Semakin tinggi nilai brix bermaksud buah semakin manis. Kemanisan buah akan diukur mengikut kumpulan rawatan dan dikira secara purata.

Rawatan	Purata Skala Kemanisan
Tanah bekas cendawan di rawat dengan EM Sabut kelapa dirawat dengan EM	12
Tanah bekas cendawan sahaja	12
Sabut kelapa sahaja	12
Purata Skala Kemanisan Keseluruhan	12

Jadual 4.5: Analisis Skala Kemanisan Buah

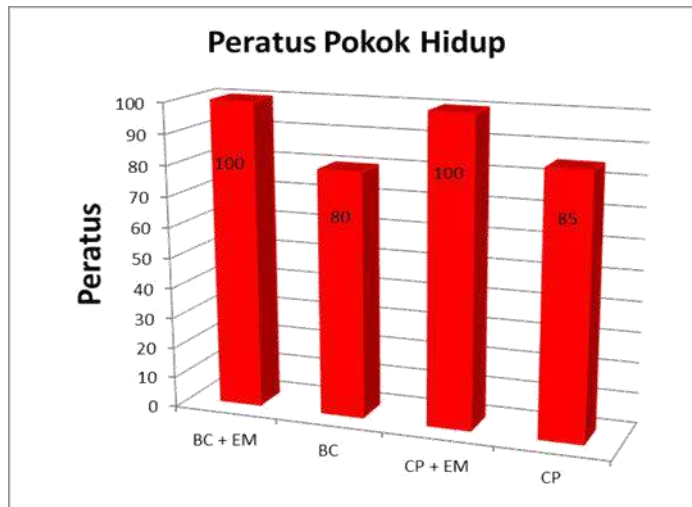
Analisis data yang dikumpulkan mendapati bahawa skala purata kemanisan buah pada kajian ini adalah pada skala purata 12 bagi kesemua rawatan.

4.2 ANALISIS OBJEKTIF KEDUA

Objektif kedua adalah menguji keberkesanan mikroorganisma berfaedah dalam merawat sisa medium cendawan untuk dijadikan medium alternatif sistem fertigasi. Data bilangan pokok yang hidup akan dikumpul dan peratusnya akan dikira bagi menjawab kepada persoalan objektif ini.

4.2.1 ANALISIS PERATUS POKOK HIDUP

Analisis ini adalah bertujuan untuk melihat keberkesanan mikroorganisma berfaedah yang digunakan dapat membantu atau tidak tanaman dalam melawan penyakit kulat. Bilangan pokok yang hidup akan dikira dan dikira peratusnya. Hasil analisis adalah seperti berikut:



Rajah 4.1: Peratus Pokok Hidup

Berdasarkan gambarajah di atas menunjukkan tanah bekas cendawan dirawat dengan EM (BC + EM) dan sabut kelapa dirawat dengan EM (CP + EM) peratus pokok hidup ialah 100% manakala sabut kelapa (CP) 85% dan bekas cendawan (BC) 80% sahaja. Ini menunjukkan penggunaan EM sangat berkesan dalam merawat medium yang digunakan.

BAB 5

PERBINCANGAN

5.1 KUANTITI DAN KUALITI TANAMAN

Berdasarkan keputusan, penggunaan EM membantu dalam peningkatan hasil tanaman bagi kedua-dua jenis medium tanaman. Berdasarkan kajian terdahulu (Fujita et al, 1997), kehadiran bakteria fotosintetik mampu mensintesis asid amino, asid nuklid bahan-bahan bio-aktif dan gula dengan menggunakan cahaya matahari dan memanaskan tanah sebagai sumber tenaga. Mereka boleh menggunakan tenaga daripada sinar matahari inframerah dari 700nm hingga 1200nm untuk menghasilkan bahan organik yang mana tidak boleh dilakukan oleh tumbuhan. Justeru itu, keberkesanan aktiviti tumbuhan dipertingkatkan.

Apabila EM digunakan kepada tanah dan permukaan daun, populasi bakteria fotosintetik dan bakteria pengikat Nitrogen bertambah secara dramatik. Situasi ini menyebabkan tumbuhan akan menjadi lebat, mempunyai hasil yang tinggi, dan memperbaiki kualiti berdasarkan kandungan vitamin C dan gula yang tinggi dalam buah berbanding rawatan yang tidak menerima EM. Hal ini dipercayai bahawa jumlah bakteria fotosintetik dan bakteria pengikat nitrogen dalam tanah dan permukaan daun menambahkan kadar fotosintesis dan keberkesanannya. Satu kajian oleh Reid (1979) mendapati kadar fotosintesis *Pinus ponderosa* dan *P.flexilis* bertambah selari dengan penggunaan EM.

Ruinen (1970) merupakan antara penyelidik terawal mendapati bakteria pengikat nitrogen pada permukaan daun. Pati dan Chandra (1981) dan Sen Gupta (1982) melaporkan bahawa bakteria pengikat nitrogen meningkatkan hasil tanaman dengan jelas.

5.2 PERATUS HIDUP TANAMAN

Selain itu juga, kajian ini mendapati terdapa perbezaan ketara hasil sisa medium cendawan yang dirawat menggunakan EM berbanding medium sisa cendawan yang tidak disemur EM. Higa dan Wididana (1990) mendapati penggunaan EM mampu menyekat perkembangan pathogen melalui 3 teori. Pertama ialah pathogen gagal terbentuk bagi menyerang tumbuhan, kedua, pathogen wujud, tetapi gagal menyebabkan penyakit dan ketiga adalah pathogen mampu menyebabkan penyakit tetapi berkurang. Kajian mereka juga mendapati bahawa penggunaan EM mampu menghalang serangan pathogen *Fussarium* dan mengurangkan serangan penyakit bawaan fungi (*Thielaviopss* dan *Verticillium*) dan penyakit bawaan bakteria (*Xanthomonas*, *Erwinia*, *Agrobacterium* dan *Pseudomonas*). Justeru itu, penggunaan EM ini mampu mengatasi masalah penyakit sekiranya medium cendawan dikitar semula untuk dijadikan medium fertigasi.

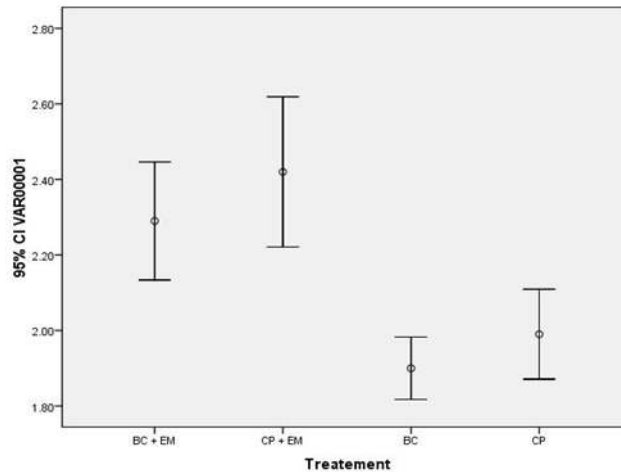
BAB 6

KESIMPULAN

6.1 OBJEKTIF PERTAMA

Kesimpulan akan dibuat bagi setiap objektif. Bagi objektif pertama ada dua analisis yang dibuat iaitu analisis kuantiti berat buah dan kualiti buah.

6.1.1 ANALISIS KUANTITI BERAT BUAH



Rajah 6.0: Min bagi setiap rawatan

Berdasarkan gambarajah di atas, walaupun berat buah rock melon daripada sabut kelapa dirawat dengan EM adalah yang tertinggi daripada tanah bekas cendawan dirawat dengan EM, namun secara statistiknya ia tidak berbeza secara signifikan. Justeru itu kajian ini mendapati tanah bekas cendawan ini berguna dalam mengurangkan kos fertigasi.

6.1.2 ANALISIS KUALITI KEMANISAN BUAH

Dari sudut kemanisan buah pula ia tidak berbeza dengan antara satu sama lain kerana skala purata kemanisan keseluruhan bagi keempat-empat rawatan adalah 12.

Justeru analisis kemanisan buah ini dapat mengukuhkan lagi bahawa tanah bekas cendawan dirawat dengan EM ini boleh dijadikan sebagai medium alternatif kepada sistem fertigasi sekarang.

6.2 OBJEKTIF KEDUA

Bagi objektif kedua analisis yang dibuat ialah mendapatkan maklumat peratus boleh hidup tanaman bagi setiap rawatan.

6.2.1 ANALISIS PERATUS BOLEH HIDUP TANAMAN

Tanah bekas cendawan juga boleh digunakan dalam sistem fertigasi sekiranya dirawat dengan EM kerana dapatan kajian mendapati bahawa peratus hidup tanaman ialah 100% berbanding dengan tanah yang tidak menggunakan EM. Secara keseluruhan analisis berat buah, kemanisan buah dan peratus boleh hidup tanaman boleh disimpulkan bahawa tanah bekas cendawan boleh dijadikan sebagai medium alternatif kepada sistem fertigasi bagi menggantikan sabut kelapa. Secara tidak langsung kos permulaan dapat dikurangkan memandangkan tanah bekas cendawan terbukti boleh dikitar semula setelah dirawat sekaligus menyahut saranan “zero waste management”. Penggunaan baja dan racun kimia dapat dikurangkan bagi mengatasi masalah penyakit dan ini selari ke arah pertanian lestari.

6.3 HARAPAN MASA HADAPAN

Kajian pada masa hadapan diharapkan dapat mengkaji penggunaan yang lebih meluas terhadap tanah bekas cendawan ini. Sebagai contoh adakah ia boleh digunakan di kebun-kebun jualan bunga (nursery) ataupun nursery kelapa sawit dan lain-lain.

RUJUKAN

Higa, T. and G.N. Wididana, (1991). Changes in soil microflora induced by effective microorganisms. p. 153-163. In J.F. Parr, S.B. Hornick, and C.E. Whitman (ed.) Proceedings of the First International Conference on Kyusei Nature Farming. United States Department of Agriculture, Washington, D.C., USA.

M.J. Daly dan D.P.C. Stewart, (2008). Influence of “Effective Microorganisms” (EM) on Vegetable Production and Carbon Mineralization—A Preliminary Investigation. Journal of Sustainable Agriculture. Volume (14).

M.Olle dan I. H. Williams. (2015). Effective microorganisms and their influence on vegetable production. Journal of Horticultural Science and Biotechnology. Volume (88).

Pati, B.R. , and A.K. Chandra. (1981). Effect of spraying nitrogen fixing phyllospheric bacterial isolates on wheat plants. Plant and Soil No (61): pg 419-427.

Reid, C.P.P. (1979). A root-soil interface in plant nutrition. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin. Publication No. (47).

Ruinen, J. (1970). The grass sheet, a habitat for nitrogen fixing microorganisms. Plant and Soil No (33): pg 661-671.

Statistik Tanaman Industri, (2016). Jabatan Pertanian Putrajaya Malaysia

Sen Gupta, B. (1982). Utility of phyllosphere nitrogen fixing microorganisms in the improvement of crop growth I. Plant and Soil No (68): pg 55-57.