

PENGKOMPOSAN VERMIKULTUR DAN KESAN
VERMIKAS TERHADAP PERTUMBUHAN
Vigna sinensis

HONG SHIA LENG

DISERTASI INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN
DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA SAINS
DENGAN KEPUJIAN

PROGRAM BIOLOGI PEMULIHARAAN
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

April 2007



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: Pengkomposan Vermikultur Dan Kesan Verinikas Terhadap Pertumbuhan *Vigna sinensis*
 Ijazah: Sarjana muda

SESI PENGAJIAN: 200

Saya Heng Shia Leng

(HURUF BESAR)

mengaku membenarkan tesis (LPS/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 dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

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

TIDAK TERHAD

Heng

(TANDATANGAN PENULIS)

Disahkan oleh

Jay

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Prof. Datin Dr. Maryati Mohamed

Nama Penyclia

Alamat Tetap: NS1, Jalan Melayu
32400 Ayer Itawar

Perak

Tarikh: 16/4/07

Tarikh: _____

CATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

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

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



PENYERAHAN KUASA PENERBITAN

Saya Hong Shia Leng I/C 830227-08-6834 menyerahkan kuasa kepada pihak Institut Biologi Tropika & Pemuliharaan, Universiti Malaysia Sabah untuk menerbitkan tesis ini dalam apa jua bentuk penerbitan. Sekiranya penerbitan menjana kewangan maka diminta bahagian saya diberikan kepada saya melalui alamat berikut (sila isi no. telefon). Mengenai susunan nama pengarang pada penerbitan, saya serahkan kepada budibicara pihak IBTP, UMS.

Sekian, terima kasih.

HSL
(Hong shia leng)

Alamat:

NS1, Jalan Melayu
32400 Ayer Tawar,
Perak

Tel: 016-5471873

Diserahkan

- Tesis dalam bentuk “hard copy”
 Tesis dalam bentuk “soft copy”

Penerima Nama : _____

T/tangan : _____

Tarikh : _____



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah dijelaskan sumbernya.

16 April 2007

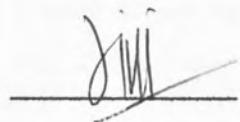
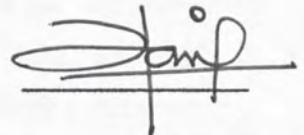
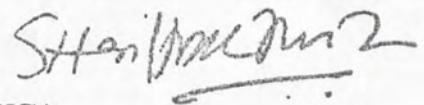


HONG SHIA LENG

HS 2004 - 2507



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

DIPERAKUI OLEH**Tandatangan****1. PENYELIA****(PROF. DATIN DR. MARYATI MOHAMED)****2. PEMERIKSA 1****(DR. KARTINI SAIBEH)****3. PEMERIKSA 2****(EN. HAIRUL HAFIZ MAHSOL)****4. DEKAN****(PROF. MADYA DR. SHARIFF A. KADIR S. OMANG)**

PENGHARGAAN

Terlebih dahulu, saya ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan ribuan terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak memberi bantuan kepada saya secara langsung dan tidak langsung dalam menyiapkan disertasi ini.

Pertama sekali saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih istimewa kepada penyelia saya iaitu Prof. Datin Dr. Maryati Mohamed yang telah telah banyak memberi bimbingan dan tunjuk ajar kepada saya sepanjang tempoh kajian ini dijalankan. Tanpa idea-idea bernas beliau mungkin kajian saya ini tidak akan selesai.

Selaut ucapan terima kasih juga saya tujukan buat semua warga Institut Biologi Tropika dan Pemuliharaan di atas pertolongan dan tunjuk ajar yang diberikan terutamanya buat Encik Mustafa Saleh yang banyak membantu dalam penyediaan keperluan peralatan makmal dan dalam penggunaan mesin spektrofotometer serapan atom (AAS). Di samping itu, saya juga ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada En. Liew dalam membantu analisis statistik kajian saya ini.

Kepada rakan seperjuangan, terima kasih diucapkan atas segala bantuan dan sokongan yang diberikan semasa perlaksanaan kajian ini.

Akhir sekali saya ingin mengucapkan terima kasih kepada ahli keluarga saya yang telah banyak memberi dorongan kepada saya. Kasih sayang dan doa restu mereka sentiasa dibawa bersama dalam kehidupan saya.

Ikhlas,

Hong Shia Leng

ABSTRAK

Dalam kajian ini sebanyak enam bekas dengan ketinggian 15cm, kelebaran 20cm dan panjang 50cm digunakan di mana tiga bekas diletakkan najis lembu dengan cacing *Eisenia fetida* (NL+C) manakala tiga bekas yang lain hanya diletakkan najis lembu (NL) sebagai kawalan. Pada minggu keempat, didapati vermicas ataupun najis cacing (hasil vermicomposan najis lembu dengan menggunakan cacing) menunjukkan perubahan struktur yang ketara. Didapati butiran dan stuktur najis lembu semakin bertambah kecil, halus dan berwarna hitam kegelapan berbanding dengan minggu sebelumnya. Perbezaan peningkatan kepekatan nutrien kuprum, zink, kalium dan magnesium dalam keenam-enam bekas juga dianalisis selama lima minggu dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom (AAS). Didapati peningkatan kepekatan zink, kalium dan magnesium adalah lebih tinggi di dalam NL+C berbanding dengan NL pada setiap minggu. Kuprum pula mengalami penurunan dalam NL+C dan juga dalam NL. Walaupun data menunjukkan terdapat perbezaan kepekatan keempat-empat nutrien di antara NL+C dengan NL tetapi hanya kalium yang menunjukkan perbezaan yang signifikan. Vermikas yang terhasil juga digunakan untuk menguji kesannya terhadap pertumbuhan 25 pokok *Vigna sinensis* (kacang panjang) dengan nisbah 0%, 5%, 10% dan 15% kepada tanah gambut. Penggunaan 15% vermicas mencatatkan peningkatan ketinggian pokok dan kebolehan percambahan biji benih yang paling tinggi. Ia diikuti dengan penggunaan 10%, 5% dan 0%. Penghasilan lenggai kacang panjang pula adalah paling tinggi dalam 5% vermicas diikuti dengan 15% dan 10%.



ABSTRACT

In this research, 6 containers measuring 15cm height, 20cm width and 50cm length were used where 3 of the containers were filled with cow excrement and *Eisenia fetida* earthworm (NL+C) whereas the other 3 containers were filled only with cow excrement as a control. Upon the fourth week, it was found that the vermicast or earthworm excrement (vermicomposting product from cow and earthworm excrement) showed visible changes in structure. The particle size and structure of the cow excrement became smaller and finer, gradually taking on a darker shade of black as the weeks progressed. The difference in the increase of the nutrients concentration for copper, zinc, potassium and magnesium in the 6 containers was analyzed for 5 weeks using an atomic absorption spectrophotometer (AAS). The containers with NL+C showed a higher increase in the concentration of zinc, potassium and magnesium each week compared to the containers with just NL. Copper however showed a decrease in both NL+C and NL containers. Although the data showed a difference in the concentration of the four nutrients between NL+C and NL, only potassium showed a significant difference. The produced vermicast was used to test its effect on the growth of 25 *Vigna sinensis* (long beans) with a ratio of 0%, 5%, 10% and 15% to peat soil. The usage of 15% vermicast showed the highest rate of germination and height of plant growth. This was followed by the usage of 10%, 5% and 0% vermicast. The production of long bean pods however was highest in 5% vermicast followed by 15% and 10% vermicast.

KANDUNGAN

	Muka Surat
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xi
SENARAI RAJAH	xii
SENARAI FOTO	xiii
SENARAI SIMBOL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Pengenalan	1
1.2 Penggunaan baja kimia untuk pertanian	2
1.3 Peningkatan sisa buangan	3
1.4 Projek teknologi pengkomposan vermicultur di peringkat antarabangsa	4
1.5 Projek teknologi pengkomposan vermicultur di Malaysia	5
1.6 Objektif kajian	6
BAB 2 KAJIAN LITERATUR	7
2.1 Pengkomposan	7
2.1.1 Jenis - jenis pengkomposan	7
2.1.2 Pengkomposan Vermikultur	8
2.2 Cacing vermicultur	9
2.2.1 Ciri - ciri cacing <i>Eisenia foetida</i>	10
2.2.2 Kegunaan cacing <i>Eisenia foetida</i>	11
2.2.3 Pertumbuhan cacing <i>Eisenia foetida</i> dalam media yang berlainan	12
2.3 Penghasilan vermikas oleh cacing	13
2.3.1 Ciri - ciri vermikas	14
2.3.2 Tempoh penghasilan vermikas	14

2.3.3 Kesan Vermikas terhadap tanah	14
2.3.4 Kesan vermicas sebagai baja	15
2.3.5 Kesan vermicas terhadap pertumbuhan tumbuhan	15
2.3.6 Vermikas sebagai pencegah penyakit tumbuhan	17
2.3.7 Kesan vermicas terhadap haiwan dalam filum artropoda	17
2.3.8 Kandungan nutrien dalam vermicas	18
BAB 3 METODOLOGI	20
3.1 Pengenalan	20
3.2 Penghasilan Vermikas	21
3.3 Pemerhatian struktur dan najis lembu	23
3.4 Penentuan kepekatan nutrien dalam najis lembu	
3.4.1 Penyediaan najis lembu untuk analisis spektrofotometer serapan atom (AAS)	23
3.4.2 Penyedian larutan piawai	24
3.4.3 Penyedian graf kalibrasi	25
3.4.4 Pengiraan kepekatan nutrien	25
3.5 Ujikaji pertumbuhan pokok <i>Vigna sinensis</i>	25
3.5.1 Pemerhatian tumbuhan	28
3.6 Analisis Data	30
BAB 4 KEPUTUSAN DAN ANALISIS DATA	32
4.1 Analisis perubahan struktur najis lembu dengan kehadiran cacing <i>Eisenia fetida</i>	32
4.2 Perbandingan kepekatan nutrien kuprum, zink, kalium dan magnesium	34
4.2.1 Analisis kepekatan nutrien kuprum dalam media najis lembu dengan cacing <i>Eisenia fetida</i> dan najis lembu	34
4.2.2 Analisis signifikan peningkatan nutrien kuprum di antara najis lembu dengan cacing <i>Eisenia fetida</i> dengan najis lembu	35
4.2.3 Analisis kepekatan nutrien zink dalam media najis lembu dengan cacing <i>Eisenia fetida</i> dan najis lembu	36
4.2.4 Analisis signifikan peningkatan nutrien zink di antara najis lembu dengan cacing <i>Eisenia fetida</i> dengan najis lembu	37

4.2.5	Analisis kepekatan nutrien kalium dalam media najis lembu dengan cacing <i>Eisenia fetida</i> dan najis lembu	38
4.2.6	Analisis signifikan peningkatan nutrien kalium di antara najis lembu dengan cacing <i>Eisenia fetida</i> dengan najis lembu	39
4.2.7	Analisis kepekatan nutrien magnesium dalam media najis lembu dengan cacing <i>Eisenia fetida</i> dan najis lembu	40
4.2.8	Analisis signifikan peningkatan nutrien magnesium di antara najis lembu dengan cacing <i>Eisenia fetida</i> dengan najis lembu	41
4.2.9	Analisis perbezaan peningkatan nutrien dalam media najis lembu dengan cacing <i>Eisenia fetida</i> dengan najis lembu	42
4.3	Analisis peningkatan ketinggian pokok <i>Vigna sinensis</i> dalam rawatan berlainan	43
4.3.1	Analisis signifikan peningkatan ketinggian pokok <i>Vigna sinensis</i> dalam rawatan yang berlainan	44
4.3.2	Analisis tempoh percambahan biji benih <i>Vigna sinensis</i> dalam rawatan yang berlainan	45
4.3.3	Analisis kegagalan percambahan biji benih <i>Vigna sinensis</i> dalam rawatan yang berlainan	46
4.3.4	Analisis penghasilan lenggai kacang panjang dalam rawatan yang berlainan	47
BAB 5	PERBINCANGAN	49
5.1	Peringkat-peringkat perubahan struktur najis lembu semasa pengkomposan vermicultur	49
5.1.1	Kehadiran organisma lain dalam membantu peningkatan perubahan struktur najis lembu	50
5.2	Analisis perbandingan kandungan nutrien dalam media najis lembu yang mempunyai cacing <i>Eisenia fetida</i> dengan najis lembu	51
5.2.1	Kepekatan kuprum	52
5.2.2	Kepekatan zink	52
5.2.3	Kepekatan kalium dan magnesium	53
5.2.4	Analisis kepekatan nutrien dengan menggunakan program SPSS	54
5.3	Analisis kesan vermiculas ke atas pertumbuhan pokok <i>Vigna sinensis</i>	56
5.3.1	Kesan vermiculas terhadap ketinggian pokok	56



5.3.2 Kesan vermicas terhadap percambahan biji benih	58
5.3.3 Kesan vermicas terhadap penghasilan lenggai kacang panjang	59
BAB 6 KESIMPULAN	61
RUJUKAN	63
LAMPIRAN	67



SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka surat
4.1	Analisis signifikan peningkatan kepekatan nutrien kuprum di antara najis lembu dengan cacing dengan najis lembu	36
4.2	Analisis signifikan peningkatan kepekatan nutrien zink di antara najis lembu dengan cacing dengan najis lembu	38
4.3	Analisis signifikan peningkatan kepekatan nutrien kalium di antara najis lembu dengan cacing dengan najis lembu	40
4.4	Analisis signifikan peningkatan kepekatan nutrien magnesium di antara najis lembu dengan cacing dengan najis lembu	41
4.5	Analisis signifikan peningkatan ketinggian pokok <i>Vigna sinensis</i> dalam rawatan yang berlainan	45

SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka surat
2.1 Sistem pencernaan cacing	13
3.1 Arah pergerakan cacing untuk penuaian vermicast	22
3.2 Pengukuran ketinggian pada bahagian yang ditanda	29
4.1 Perbandingan kepekatan nutrien kuprum di antara najis lembu dengan cacing dengan najis lembu	35
4.2 Perbandingan kepekatan nutrien zink di antara najis lembu dengan cacing dengan najis lembu	37
4.3 Perbandingan kepekatan nutrien kalium di antara najis lembu dengan cacing dengan najis lembu	39
4.4 Perbandingan kepekatan nutrien magnesium di antara najis lembu dengan cacing dengan najis lembu	41
4.5 Perbandingan perbezaan peningkatan nutrien di antara najis lembu dengan cacing dengan najis lembu	43
4.6 Perbandingan purata ketinggian pokok <i>Vigna sinensis</i> dalam rawatan yang berlainan	44
4.7 Perbandingan bilangan hari yang diperlukan untuk percambahan biji benih <i>Vigna sinensis</i> dalam rawatan yang berlainan	46
4.8 Perbandingan bilangan biji benih <i>Vigna sinensis</i> yang tidak berjaya bercambah dalam rawatan yang berlainan	47
4.9 Perbandingan bilangan lenggai kacang panjang yang terhasil dalam rawatan yang berlainan	48

SENARAI FOTO

No. Foto	Muka surat
3.1 Bekas plastik yang diletakkan di tempat yang lembap dan ditutup	22
3.2 Penyusunan pasu dengan nisbah vermiculas yang berlainan	28
4.1 Struktur najis lembu pada minggu pertama	32
4.2 Struktur najis lembu pada minggu kedua	33
4.3 Struktur najis lembu pada minggu ketiga	33
4.4 Struktur najis lembu pada minggu keempat	34

SENARAI SIMBOL

%	peratus
&	dan
cm	sentimeter
kg	kilogram
ppm	bahagian per sejuta
°C	darjah Celcius
C	karbon
N	nitrogen
mm	milimeter
g	gram
d.m	bahan kering
p	aras keertian
n	bilangan

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Pada tahun 1991, penduduk Malaysia berjumlah 18.55 juta orang. Pada tahun 1995 pula penduduk Malaysia meningkat kepada 20.69 juta dan terus meningkat kepada 23.26 juta pada tahun 2000 sebagaimana yang dinyatakan dalam Rancangan Malaysia Ketujuh 1996–2000 (Malaysia, 1992). Peningkatan penduduk yang pesat yang seiring dengan arus kemajuan teknologi dan kemodenan ini telah menyebabkan peningkatan keperluan makanan. Jika berterusan, ini akan menyebabkan peningkatan penggunaan baja kimia sebagai medium pengeluaran makanan untuk menampung keperluan penduduk. Selain itu peningkatan penduduk juga menyebabkan peningkatan sisa buangan yang dikatakan membawa banyak masalah kepada penduduk Malaysia seperti pembakaran sampah terbuka, pencemaran bau dan pencemaran darat.



1.2 Penggunaan baja kimia untuk pertanian

Bidang pertanian secara langsungnya memainkan peranan dalam pengeluaran makanan; pelbagai cara telah diuji dan diambil untuk memenuhi permintaan yang sentiasa meningkat. Dengan itu pelbagai jenis baja kimia telah digunakan sebagai satu langkah untuk memastikan pengeluaran makanan dapat menampung permintaan tersebut. Dalam apa jua bidang pertanian, baja kimia adalah satu keperluan untuk memastikan pengeluaran tanaman adalah pada tahap maksimum. Akibatnya, penggunaan baja kimia itu menjadi suatu keperluan yang mustahak dalam bidang pertanian, sedangkan dalam masa yang sama penggunaan baja kimia ini secara terus menerus tanpa diimbangi dengan menggunakan baja organik telah terbukti mengakibatkan terjadinya kerosakan tanah baik dari sifat fizik, kimia maupun biologi tanah (Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia, 1992).

Penggunaan baja kimia yang tidak larut air akan meninggalkan bahan toksik dalam tanah. Apabila air hujan turun, bahan toksik ini akan terus mengalir ke sungai, kawasan tasik, lembah ataupun permukaan air bawah tanah. Dengan itu kawasan tersebut juga akan tercemar dan tidak sesuai untuk didiami oleh hidupan air seperti ikan. Sesetengah baja kimia bertindak sebagai racun kepada manusia dan binatang ternakan apabila terminum air yang mengandungi toksik tersebut. Selain itu, penggunaan baja kimia yang berterusan juga mengeluarkan nitrogen dioksida yang dapat menipiskan lapisan ozon. Penipisan lapisan ozon ini akan menyebabkan penyakit kanser, kesan rumah hijau dan sebagainya (Abdul, 1992). Di pasaran, harga baja kimia juga lebih mahal berbanding dengan baja organik. Di samping itu baja

kimia juga mudah larut lesap jika dibandingkan dengan baja organik yang akan larut lebih perlahan ke dalam tanah untuk diserap oleh akar tumbuhan (Christopher, 1996).

Baja organik seperti najis lembu selalu digunakan untuk pengeluaran tanaman di Malaysia. Walau bagaimanapun, najis lembu ini tidak berapa sesuai digunakan kerana boleh meningkatkan masalah rumpai. Ini adalah kerana biji benih rumpai juga dimakannya bersama (Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia, 1992). Maka penggunaan vermiculas sebagai baja organik adalah digalakkan.

1.3 Peningkatan sisa buangan

Peningkatan bilangan penduduk juga menimbulkan masalah yang serius dalam pembuangan sisa buangan terutama dari kawasan perindustrian, perumahan, pertanian dan penternakan. Pembuangan sisa buangan ini memerlukan kawasan yang luas dan strategik bagi mengelakkan dari pencemaran alam sekitar. Walaupun kitar semula bahan buangan telah diperkenalkan tetapi ia memerlukan masa untuk diimplikasikan sepenuhnya.

Berdasarkan sumber dari Rancangan Malaysia Ketujuh 1996–2000 (Malaysia, 1992), sebanyak 1,500,000 tan metrik bahan buangan pepejal dihasilkan oleh penduduk Malaysia pada tahun 1990 dan ia meningkat kepada 2,000,000 tan metrik pada tahun 2000. Secara purata, seorang rakyat Malaysia membuang dari 0.5kg sehingga 1.44kg sampah sarap sehari. Jumlah majoriti sisa buangan ialah bahan organik yang mampu mereput. Bahan organik ini boleh dikitar semula dengan menuarkannya kepada baja organik yang boleh digunakan semula untuk tanaman.

Oleh sebab itu, pengkomposan vermicultur harus diperkenalkan. Pengkomposan vermicultur ini dapat menukar sisa buangan kepada bahan yang berguna dengan bantuan cacing pengkomposan dan hasil dari pengkomposan vermicultur iaitu vermikas dapat digunakan dalam penyuburan tanah.

1.4 Projek teknologi pengkomposan vermicultur di peringkat antarabangsa

Sejak tahun 1978, minat dalam pengkomposan vermicultur telah berkembang dengan pesatnya. Ini dapat dibuktikan dengan persidangan yang berterusan yang mempromosikan sistem dan teknologi vermicultur ini. Persidangan yang pertama adalah di Syracuse, New York yang bertajuk ‘Utilization of Soil Organisms in Sludge Management’. Ia diikuti dengan perundingan yang bertajuk ‘Workshop on the Role of Earthworm in the Stabilization of Organic Residues’ di Kalamazoo, Michigan dan perundingan International Symposium on Agricultural Prospects in Earthworm Farming di Rom, Italy (Edwards, 2004).

Menurut Hasnah (2003), teknologi vermicultur yang berpotensi telah dijalankan di beberapa negara. Contohnya Negara China telah menternak dan menggunakan cacing pengkomposan dalam bidang perubatan traditional, iaitu untuk membuat bahan farmaseutikal dan kosmetik. Di Korea, teknologi ini digunakan untuk menstabilkan sisa biopepejal najis manusia. Beberapa bandar di Kanada, Amerika Syarikat dan Australia menggunakan teknologi vermicultur ini untuk melupus sisa buangan organik bandaran. Selain itu, India mengamalkan teknologi vermicultur untuk membaja tanaman mereka manakala di New Zealand pula, teknologi

vermikultur ini digunakan untuk memperbaiki hasil anggur yang digunakan untuk membuat wain.

1.5 Projek teknologi pengkomposan vermicultur di Malaysia

Oleh kerana potensi yang baik ini maka negara kita tidak harus ketinggalan dalam memperluaskan kajian dan penggunaan teknologi vermicultur ini. Menurut laporan Genie (2004), Universiti Sains Malaysia adalah satu-satunya dan pertama institut pengajian tinggi di negara ini yang mengusahakan projek pengkomposan vermicultur. Projek ini akan memberi satu revolusi baru dalam bidang penternakan dan pertanian. Tambahnya pula, projek ini juga akan dilaksanakan di Pulau Singa Besar, Langkawi yang berkonsepkan eko-pelancongan.

Berdasarkan laporan The Star oleh Loong (2006), dengan subsidi dari PKPS Landscaping Services Sendirian Berhad, kerajaan Selangor telah mengimport 60kg cacing pengkomposan dari Indonesia untuk mengkompos jerami padi kepada baja organik. Jika kaedah pengkomposan vermicultur ini berjaya ia dikatakan dapat menjimatkan duit petani sehingga beberapa juta ringgit.

Pengkomposan vermicultur ini sesuai untuk semua orang dan mereka yang tidak mempunyai lapangan yang luas. Aktiviti vermicultur boleh dilakukan di dalam atau di luar rumah sama ada secara kecil-kecilan, sederhana atau besar-besaran dengan hanya memerlukan satu bekas untuk menyimpan sisa buangan dapur ataupun najis haiwan dan menggunakan lima minit hingga sepuluh minit untuk menguruskannya (Hasnah, 2003).

Menurut Arancon *et al.* (2004) pula, pengkomposan vermicultur ini mesra alam. Di samping itu Hasnah (2003) mengatakan ia senang diuruskan dan menggunakan teknologi dan kos yang rendah. Ditambah dengan keadaan persekitaran, cuaca dan suhu di Malaysia yang sesuai untuk ternakan dan aktiviti vermicultur ini. Hal sedemikian kerana suhu yang sesuai untuk penternakan cacing *Eisenia foeda* adalah di antara 18°C hingga 30°C sejajar dengan suhu di Malaysia.

1.6 Objektif

Objektif kajian ini adalah:

- a) Untuk mengkaji perubahan struktur najis lembu semasa proses pengkomposan vermicultur.
- b) Untuk mengkaji perbandingan kandungan ion nutrien kuprum, zink, kalium dan magnesium dalam najis lembu yang mempunyai cacing dengan najis lembu tanpa cacing.
- c) Untuk mengkaji kesan perbezaan nisbah vermikas terhadap pertumbuhan pokok.

BAB 2

KAJIAN LITERATUR

2.1 Pengkomposan

Menurut Lavelle *et al.* (1991), pengkomposan ialah penurunan secara biologi bahan organik oleh makro dan mikroorganisma seperti bakteria, kulat, aktinomiset, serangga dan cacing tanah kepada hasil kompos yang boleh digunakan oleh tumbuhan sebagai nutrien dan untuk meningkatkan kesuburan tanah. Pada zaman dahulu manusia menggunakan semula sampah sarap pertanian mereka dengan cara mengkompos. Kaedah ini ialah satu proses dinamik yang berlaku perlahan-lahan.

2.1.1 Jenis - jenis pengkomposan

Pengkomposan boleh dibahagikan kepada pengkomposan pasif, pengkomposan aktif dan pengkomposan vermicultur. Dalam pengkomposan pasif, sisia tumbuhan dan haiwan mati akan dibiarkan selama enam hingga sepuluh bulan untuk terbentuk sepenuhnya tanpa memerlukan banyak penjagaan (Hasnah, 2003).

Menurut Gupta (2004), pengkomposan jenis ini termasuk kaedah ‘Indore Heap’, kaedah ‘Indore Pit’, kaedah ‘Bangalore’, kaedah ‘Berkley’ dan kaedah ‘Anaerobic Pit’. Pengkomposan aktif pula pula mengambil masa yang singkat, iaitu antara 14 hari hingga 28 hari. Kaedah ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, iaitu pengudaraan dengan membalik-balikkan timbunan kompos, kelembapan, nisbah karbon dengan nitrogen (C: N) yang sesuai dan suhu yang tinggi iaitu suhu antara 4°C hingga 70°C bagi mempercepatkan proses penguraian. Pengkomposan vermicultur pula ialah pelupusan bahan buangan yang menggunakan spesies cacing tanah tertentu (Hasnah, 2003).

2.1.2 Pengkomposan Vermikultur

Kajian pengkomposan vermicultur bermula di State University of New York (SUNY), Syracuse pada akhir tahun 1970 dengan hanya menggunakan najis haiwan seperti najis khinzir, najis lembu, najis kuda dan najis ternakan seperti najis itik, najis ayam dan najis arnab. Kajian ini terus dijalankan secara lanjut di Rothamsted Experimental Station, U.K yang memberi tumpuan kepada sisa sayuran termasuk sisa dari industri cendawan, industri memproses ubi kentang, industri minuman beralkohol, sisa dapur dan bahan buangan perkarangan seperti rumput dan daun (Edwards, 1983).

Perkataan *vermi* berasal daripada bahasa Latin yang bermaksud cacing dan vermicultur merujuk kepada pengkomposan yang menggunakan cacing untuk memakan sisa buangan organik dan menuarkannya kepada baja organik (Gupta, 2004). Cacing pengkomposan boleh menguraikan sisa dari industri kertas, industri minuman beralkohol (Butt, 1993) sisa dapur ataupun restoran, sisa pertanian (Edwards,

RUJUKAN

- Adiyodi, K. G. & Adiyodi, R. G. 1994. *Reproductive Biology of Invertebrate*. John Wiley & Son Inc, Chichester.
- Abdul Hamid Mar Iman. 1992. *Perlindungan Tanaman dalam Penilaian Harta Tanah Pertanian*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Arancon, N. Q., Edwards, C. A., Bierman P., Metzger, J. D., Lee, S. & Welch, C. 2004. Effects of vermicomposts on growth and marketable fruits of field-grown tomatoes, peppers and strawberries. *Pedobiologia* 47 (5), ms. 731 – 735.
- Atiyeh, R. M., Edwards, C. A., Subler, S. & Metzger, J. D. 2001. Pig manure vermicompost as a component of a horticultural bedding plant medium: effects on physicochemical properties and plant growth. *Bioresource Technology* 78, ms. 11 – 20.
- Atiyeh, R. M, Jorge Dominguez, Scott Subler & Edwards, C. A. 2000. Changes in biochemical properties of cow manure during processing by earthworms (*Eisenia andrei*) and the effects on seedling growth. *Pedobiologia* 44, ms. 709-724
- Bintoro, G., Edwards, C. A. & Arancon, N. Q. 2001. Change in tropic structure of soil arthropods after the application of vermicomposts. *Soil Ecology* 33, ms. 13 – 20.
- Butt, K. R. 1993. Utilization of solid paper mill sludge and spent brewery yeast as a feed for soil-dwelling earthworms. *Bioresource Technology* 44, ms. 105 - 107.

- Chaoui, H., Edwards, C. A., Brickner, A., Lee, S. S. & Arancon, N. Q. 2002. Suppression of the plant parasitic diseases: *Pythium* (damping off), *Rhizoctonia* (root rot) and *Verticillium* (wilt) by vermicompost. *Proceedings Brighton Crop Protection Conference 57*, ms. 57 - 60
- Christopher Teo, K. H. 1996. *Racun-Racun Perosak*. Penerbitan Universiti Sains Malaysia, Pulau Pinang
- Coakes, S. J., & Steed, L. G., 2003. *SPSS Analysis without Anguish , Version 11.0 for Windows*. John Wiley & Sons Australia, Ltd, Australia.
- Edwards, C. A. 1983. Earthworms organic wastes and food. *Span. Shell Chem. Co. 26* (3), ms. 106 – 108.
- Edwards, C. A. 1995. Commercial and environment potential of vermicomposting. *BioCycle 37*, ms. 62 - 63.
- Edwards, C. A. 2004. *Earthworm Ecology*. Ed. ke-2. CRC Press LLC, London.
- Edwards, C. A. & Bater, J. E. 1992. The use of earthworm in environmental management. *Soil Biol. Biochem. 24*, ms. 1683–1689
- Edwards, C. A. & Bohlen, P. J. 1996. *Biology and Ecologgy of Earthworms*. Ed. ke-3. Chapman & Hall, London.
- Edwards, C. A., Burrow, I., Fletcher, K. E. & Jones, B. A. 1985. The use of earthworms for composing farm wastes. *Composting of Agricultural and Other Waste 27*, ms. 229 - 242.
- Fosgate, O. T. & Babb, M. R. 2005. Biodegradation of animal waste by *Lumbricus terrestris*. *Journal of Dairy Science 55*, ms. 870 - 872.
- Genie, 2004. USM Perintis Projek Cacing Harimau, Pulau Pinang.
<http://www.pha.usm.my/bm/pages/gen-view-all.asp?id=1869&idform=5>

Gupta, P. K. 2004. *Vermicomposting for Sustainable Agriculture*. Agrobios, India.

Hasnah Md. Jais. 2003. *Teknologi Vermikultur dalam Pelupusan Sisa Dapur dan Penghasilan Vermikas Sebagai Baja Organik Melalui Ternakan Cacing Tanah Eisenia foetida*. Universiti Sains Malaysia, Pulau Pinang.

Hickman, Roberts, Larson, I'Anson & Eisenhour. 2006. *Integrate Principles of Zoology*. Ed. ke-13. McGrawHill, Boston.

Institut Penyelidikan dan Kemajuan Petanian Malaysia. 1992. *Panduan Pengeluaran Sayur – Sayuran*. Kementerian Pertanian Malaysia.

Lavelle, P., Brussard, L. & Hendrix, P. 1991. *Earthworm Management in Tropical Egrosystems*. CABI, New York.

Linda Jenot. 2006. *Kajian Kebolehanan Penggunaan Eisenia foetida Sebagai Agen Pengkomposan untuk Sisa Organik*. Universiti Malaysia Sabah, Kota Kinabalu (Tidak diterbitkan).

Loh, T. C., Lee, Y. C., Liang, J. B. & Tan, D. 2005. Vermicomposting of cattle and goat manures by *Eisenia foetida* and their growth and reproduction performance. *Bioresource Technology* 96 (1), ms. 111 - 114.

Loong, M. Y. 2006. Indon grubs worm way to good use. *The Star*, 25 Jun, ms. 10.

Malaysia, 1992. *Rancangan Malaysia Ketujuh*, 1996 - 2000.

Murry, A. C. & Hinckley, L. S. 1992. Effect of the earthworm (*Eisenia foetida*) on *Salmonella enteritidis* in horse manure. *Bioresource Technology* 41 (2), ms. 97 – 100.

Normah, A. B. & Andy, M. 2001. *Hubungan Tanah dan pokok – Pokok Bandar*. Ed. pertama. Penerbit Universiti Malaysia Sabah, Kota Kinabalu, 63 ms.

Ndegwa, P. M. & Thompson, S. A. 2001. Integrating composting and vermicomposting the treatment and bioconversion of biosolids. *Bioresource Technology* 76, ms. 107 – 112.

Paul, F. H. 1995. *Earthworm Ecology and Biogeography*. Lewis Publisher, Boca Raton.

Ramakant, K. 1996. *Statistics in A world of Application*. Ed. keempat. HarperCollins College Publishers, USA.