



**SOARING  
UPWARDS**  
MALAYSIAN HIGHER EDUCATION



UNIVERSITI  
TEKNOLOGI  
MARA

# KONAKA

## KONFERENSI AKADEMIK

# 2016

Pengkongsian Ilmu Dari Perspektif Islam

30 November 2016 | Rabu  
UiTM Cawangan Pahang  
Kampus Jengka





## Penghasilan Kompos Organik Secara Ilmiah Hasil Manfaat Ilmu Bioteknologi

Anisah Mohammed<sup>1\*</sup>, Mohamad Amir Shah Yusop<sup>2</sup>

<sup>1&2</sup> Fakulti Perladangan & Agroteknologi, Universiti Teknologi MARA Pahang,  
Kampus Jengka, 26400 Bandar Tun Razak Jengka, Pahang, Malaysia  
anisahm@pahang.uitm.edu.my, amirshah@pahang.uitm.edu.my

\*Penulis Rujukan

**Abstrak:** Fokus utama kajian ini bertujuan untuk menghasilkan kompos organik mengikut teori bioteknologi. Bioteknologi adalah satu konsep ilmu yang menekankan pengaplikasian benda hidup dalam penghasilan produk untuk kegunaan manusia. Kompos didefinisikan sebagai baja organik yang terhasil dari proses penguraian sisa atau bahan buangan melalui tindak balas mikroorganisma. Penggunaan mikroorganisma sebagai pemangkin dalam pembuatan kompos mempercepatkan proses kematangan kompos. Dalam kajian ini teknik *Barkely* digunakan untuk menghasilkan kompos. Lalang, arang, batang pisang, sekam padi, najis kambing, najis lembu digunakan sebagai bahan kompos. Mikroorganisma Semulajadi (IMO) digunakan sebagai pemangkin dalam proses penguraian. Data suhu dan paras ketinggian kompos diambil untuk menentukan kematangan kompos. Nutrien pada kompos dianalisis untuk mengetahui kandungan NPK. Suhu yang mencecah 55°C dalam proses pembuatan kompos ini mencapai fasa *thermophilic* bagi membunuh patogen yang membawa penyakit serta benih rumput yang tidak diperlukan. Paras ketinggian kompos yang menurun daripada 30cm kepada 23 cm menunjukkan terdapat perubahan pada saiz fizikal kompos. Nitrogen (2.57%), posporus (0.732%) dan kalium (7.128) adalah kandungan makronutrien yang terdapat pada kompos yang dihasilkan. Secara keseluruhannya kematangan kompos dapat ditentukan melalui bacaan suhu dan paras ketinggian kompos. Bahan kompos yang tidak dikompos secara betul akan menyebabkan ketoksikan dan ketidakstabilan nutrien yang mengakibatkan kematian pada tanaman.

**Kata Kunci:** Kompos, Mikroorganisma, Suhu

### 1. Pengenalan

Bioteknologi membawa maksud penggunaan sistem biologi, organisma hidup, atau teori yang terhasil daripadanya bagi menghasilkan atau mengubah barangan atau proses bagi kegunaan khusus. Bioteknologi pertanian pula adalah hasil pengembangan teknologi di bidang pertanian yang bertujuan untuk memenuhi keperluan manusia yang semakin meningkat. Terdapat pelbagai inovasi yang dijalankan menggunakan konsep bioteknologi dimana benda hidup digunakan untuk menghasilkan produk atau melakukan sesuatu tugas bagi keperluan manusia. Tumbuh-tumbuhan, haiwan dan mikroorganisma seperti bakteria dan kulat digunakan untuk menghasilkan kebaikan kepada manusia (Persley et al., 1999).

Kompos didefinisikan sebagai baja organik yang terhasil dari proses penguraian sisa atau bahan buangan dari pelbagai bahan melalui tindak balas mikroorganisma (Madeleine et al., 2005). Penggunaan kompos sebagai sumber nutrien kepada tanaman adalah salah satu kaedah bagi mengurangkan penggunaan baja kimia dalam pertanian. Walaupun kandungan nutrient yang terdapat di dalam kompos adalah tidak stabil namun dengan kuantiti yang lebih besar diberikan kepada tanaman dapat menyamai kandungan baja kimia. Selain itu juga kompos dapat membantu menjaga fungsi tanah untuk jangka masa yang panjang tanpa menjejaskan ekosistem persekitaran (Himanen & Hanninen, 2011).

Mikroorganisma adalah salah satu elemen yang penting dalam pembuatan kompos. Ianya lebih dikenali sebagai pemangkin kepada proses penguraian sisa buangan untuk memperolehi kompos yang berkualiti dalam tempoh yang singkat. Mikroorganisma Semulajadi (IMO) dan Mikroorganisma Efektif (EM) adalah jenis pemangkin yang digunakan untuk mempercepatkan proses penguraian bahan sisa kepada kompos organik (Sekhar & Gopal,

2013). Tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk menghasilkan kompos menggunakan mikroorganisma baik dalam proses penguraian. Kematangan kompos diperhatikan melalui kesan tindakbalas aktiviti mikroorganisma.

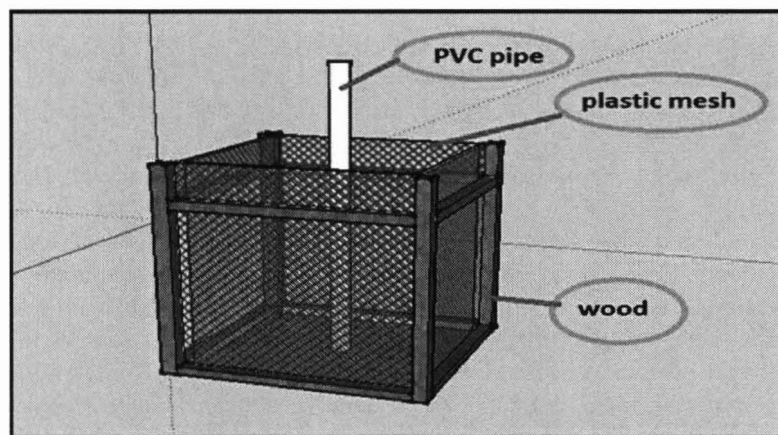
## 2. Kaedah Kajian

Proses penghasilan baja kompos dijalankan di kawasan 100 Ekar, Universiti Teknologi MARA (Pahang). Teknik *Barkley* digunakan dalam proses pembuatan kompos kerana ianya lebih mudah dan terbuka (Juden, 2013). Segala bahan yang digunakan diambil dari bahan buangan serta sumber bahan semulajadi yang mudah diperolehi.

### 2.1 Bahan Penghasilan Kompos

Antara bahan yang digunakan adalah lalang yang dipotong kecil, arang, batang pisang, sekam padi, najis kambing, najis lembu dan yang paling penting adalah pemangkin kepada proses penguraian kompos ini iaitu Mikroorganisma Semulajadi (IMO). Setiap bahan yang digunakan mempunyai fungsi tersendiri yang mengandungi unsur hijau dan coklat bagi melengkapi elemen kompos yang diperlukan dalam mengimbangi nutrien yang diperlukan oleh pokok.

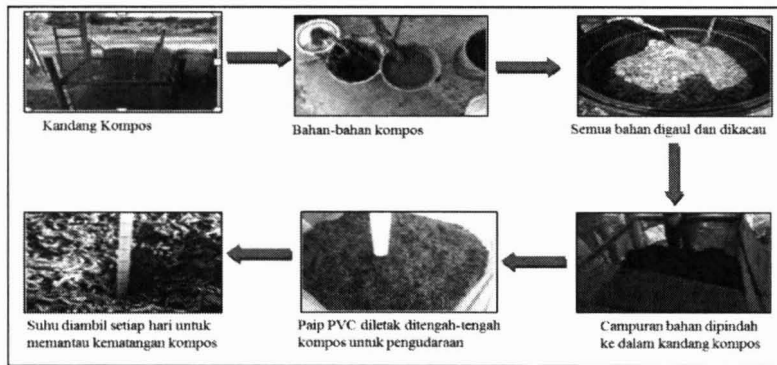
Kandang kompos seperti dalam Rajah 1 disediakan sebagai tempat penghasilan kompos. Paip PVC digunakan untuk pengudaraan kepada mikroorganisma semasa proses penguraian kompos. Jangkasuhu digunakan untuk pemantauan suhu bagi kompos agar tidak terlampau tinggi sehingga boleh membunuh mikroorganisma semulajadi (IMO) yang digunakan semasa proses penguraian kompos.



Rajah 1. Kandang tempat penghasilan kompos

### 2.2 Proses Penghasilan Kompos

Rajah 2 menunjukkan cara penghasilan kompos, bermula dengan penyediaan kandang kompos dan bahan-bahan kompos. Kesemua bahan tersebut dicampur dan digaul di dalam bekas dan dimasukkan ke dalam kandang kompos. Paip PVC diletak ditengah-tengah kompos bagi proses pengudaraan. Bacaan suhu diambil untuk memastikan suhu mencapai suhu yang dikehendaki. Semasa proses penguraian suhu dipastikan mencapai tahap *thermophilic* iaitu 55°C-65°C bagi membunuh patogen yang membawa penyakit serta benih rumput yang tidak diperlukan. Namun begitu suhu perlu dipantau agar tidak melebihi 70°C bagi mengelakkan kematian mikroorganisma yang digunakan.



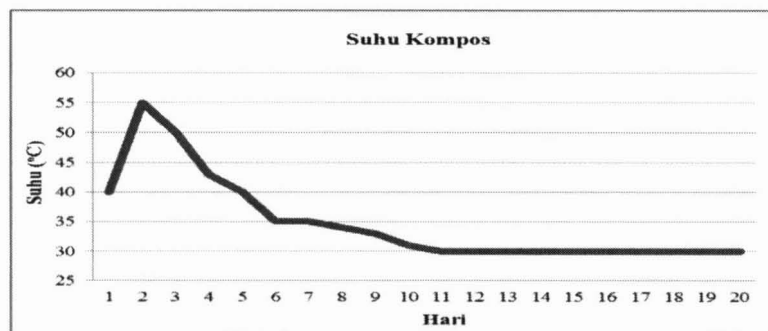
Rajah 2. Proses Penghasilan Kompos

2.3 Data dan Analisis

Data suhu dan ketinggian paras kompos diambil bagi memastikan kematangan kompos. Nutrien yang terkandung pada kompos dianalisa untuk melihat jumlah kandungan nitrogen, fosforus dan kalium pada kompos tersebut bagi memenuhi keperluan makronutrien pada tanaman. *Microsoft Excell* digunakan untuk mendapatkan graf bagi suhu dan paras kompos.

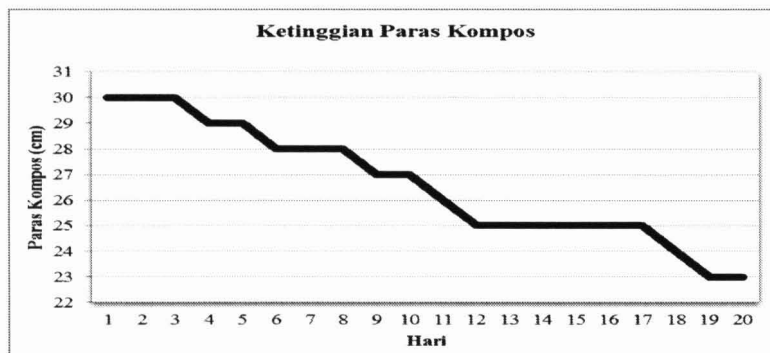
3. Hasil dan Perbincangan

Suhu kompos didokumentasikan sebagai satu elemen penting dalam memastikan perkembangan dan kematangan kompos (Wang et al., 2004). Ini dikaitkan dengan tindak balas mikroorganisma yang digunakan semasa proses penghasilan kompos dimana suhu akan meningkat naik apabila terjadinya aktiviti penguraian oleh mikroorganisma tersebut. Pada peringkat permulaan, fasa pertama penguraian kompos dikenali sebagai peringkat *mesophilic* dimana julat suhu antara 24°C ke 41°C menjadi suhu yang ideal untuk proses penguraian. Namun begitu perubahan magnitud oleh mikrob menyebabkan suhu melonjak naik sehingga 55°C-65°C yang berada dalam fasa kedua iaitu fasa *thermophilic* (Chen at al., 2011). Menurut Karadag et al. (2013), fasa *thermophilic* adalah fasa penting di mana segala patogen yang membawa penyakit dihapuskan serta membunuh benih rumput yang tidak diperlukan. Menurut Aldrich and Bonhotal (2006), fasa *thermophilic* meningkatkan kadar proses penguraian serta meningkatkan kandungan mineral nutrient pada kompos. Hasil dari kajian yang diperolehi ianya sangat berkait rapat dengan keperluan suhu semasa proses penguraian kompos. Rajah 3 menunjukkan, suhu pada hari pertama kompos bermula dari 40°C melonjak naik ke fasa *thermophilic* pada hari kedua kompos dengan suhu 55°C. Suhu mula menurun sehingga mencecah 30°C pada hari ke 11. Sehingga hari ke 20 suhu berada dalam keadaan sekata dan ini menunjukkan aktiviti mikrob mula berkurangan menyebabkan haba yang dikeluarkan adalah berkurangan. Menurut Sanchez et al. (2002), suhu menurun dan berada dalam keadaan sekata apabila mencapai tahap kematangan kompos.



Rajah 3. Suhu Kompos

Semasa proses penguraian berlaku, bahan kompos akan diuraikan menjadi bahan yang lebih halus untuk membentuk bahan organik yang stabil (Cooperband, 2002). Menurut Rupani et al. (2010), proses pengkomposan ditakrifkan sebagai proses penguraian oleh mikroorganisma aerobik dimana semua bahan kompos dipecahkan kepada asid humik dan penstabilan kimia. Bahan kompos yang diurai akan membentuk bahan organik yang stabil. Huang et al. (2006) menerangkan bahawa kematangan kompos dapat ditentukan melalui saiz fizikal pada bahan kompos. Rajah 4 menunjukkan terdapat perubahan pada paras ketinggian kompos bermula pada hari ke-3 kompos dihasilkan. Paras kompos yang pada awalnya adalah 30cm menurun kepada 23 cm pada hari ke 20. Perubahan paras ketinggian berlaku disebabkan berlakunya perubahan pada saiz fizikal kompos ketika proses penguraian. Penurunan ketinggian paras kompos digunakan oleh *California Compost Quality Council* (CCQC, 2001) dimana kandungan bahan organik dan komposisinya menurun ketika proses penguraian berlaku. Ini secara langsung telah melengkapkan hasil kajian ini dalam menentukan tahap kematangan kompos.



Rajah 4. Ketinggian Paras Kompos

Jadual 1 menunjukkan kandungan nutrien yang terdapat pada kandungan kompos yang dihasilkan. Kandungan nitrogen, posporus dan kalium dianalisa bagi mengetahui kandungan makronutrien yang terdapat pada kompos yang dihasilkan. Melalui peratusan nutrien yang diperolehi kadar pemberian kompos kepada tanaman dapat ditentukan.

Jadual 1. Kandungan Nutrien pada Kompos

<b>Analisis Kandungan Nutrien Kompos</b>	
<b>Nitrogen</b>	2.57%
<b>Posporus</b>	0.732%
<b>Kalium</b>	7.128%
<b>Nisbah Karbon/Nitrogen</b>	18

#### 4. Kesimpulan

Melalui kajian yang telah dijalankan, kompos organik dapat dihasilkan dengan cepat apabila konsep bioteknologi diaplikasikan dalam pembuatannya. Suhu kompos yang mencecah 55°C dan penurunan paras ketinggian kompos menandakan kematangan pada kompos yang dihasilkan. Kandungan nutrien yang dianalisis membantu dalam pengaplikasian kompos kepada tanaman. Secara keseluruhannya penghasilan kompos bukan sahaja mudah dilakukan tetapi ianya juga mesra alam dan dapat mengurangkan penggunaan baja kimia dalam penanaman.

#### 5. Rujukan

Aldrich, B., & Bonhotal, J. (2006). Aerobic composting affects manure's nutrient content. *Northeast Dairy Business*, 18.

- Chen, L., Marti, M. H., Moore, A., & Falen, C. (2011). *Dairy compost production and use in Idaho: The composting process*. CIS 1179. University of Idaho.
- Cooperband, L. (2002). *The art and science of composting*. Center for Integrated Agricultural System. University of Wisconsin – Madison.
- Himanen, M., & Hanninen, K. (2011). Composting of bio-waste, aerobic and anaerobic sludges – effects of feedstock on the process and quality of compost. *Journal of Biosources Technology*, 102, 2842-2852.
- Huang, G. F., Wu, Q. T., Wong, J. W. C., & Nagar, B. B. (2006). Transformation of organic matter during co-composting of pig manure with sawdust. *Bioresource Technology*, 97, 1834-1842.
- Juden, G. (2013). Composting. Retrieved April 19, 2014, from <http://www.broomecircle.org.au/wp-content/uploads/2014/02/hot-composting-info-sheet.pdf>.
- Karadag, D., Ozkaya, B., Olmez, E., Nissila, M. E., Cakmakci, M., Yildiz, S., & Puhakka, J. A. (2013). Profiling of bacterial community in a full-scale aerobic composting plant. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 77, 85-90.
- Madeleine, I., Peter, D. S., Tersmette, T., & Veldkamp, T. (2005). The Preparation and Used of Compost. Retrieved January 22, 2014, from [http://journeytoforever.org/farm\\_library/AD8.pdf](http://journeytoforever.org/farm_library/AD8.pdf).
- Persley, G. J., Siedow, J. N., Gasson, M., & Qualset, C. O. (1999). Application of biotechnology to crops: Benefits and risks. *Council for Agricultural Science and Technology*, 12.
- Rupani, P. V., Singh, R. P., Hakimi, M. I., & Norizan, E. (2010). Review of current palm oil mill effluent (POME) treatment methods: Vermicomposting as a sustainable practice. *World Applied Sciences Journal*, 11(1), 70-81.
- Sanchez-Monedero, M. A., Urpilainen, S. T., Cabanas-Vargas, D. D., Kamilaki, A., & Stentiford, E. I. (2002). Assessing the stability and maturity of compost at large-scale plants.
- Sekhar, M. S., & Gopal, D. V. R. S. (2013). Studies on indigenous microorganisms (IMOs) increasing growth of leaves germination, chlorophyll content and differentiation between IMOs and chemical fertilizers in various crop plants. *International Journal of Emerging Technologies in Computational and Applied Sciences*, 4(3), 313-318.
- Wang, P., Changa, C. M., Watson, M. E., Dick, W. A., Chen, Y., & Hoitink, H. A. J. (2004). Maturity indices for composted dairy and pig manures. *Soil BiolBiochem*, 36, 767-776.