

## **Penghasilan vermikompos menggunakan bahan sisa buangan pertanian**

(The production of vermicompost from agricultural waste)

Intan Nadhirah Masri, Noor Haslizawati Abu Bakar,  
Wan Abdullah Wan Yusoff dan Mohamed Hafeifi Basir

### **Pengenalan**

Malaysia adalah sebuah negara membangun yang mempunyai masalah peningkatan pengeluaran bahan buangan dan masalah yang berkaitan dengan pelupusan sampah. Penduduk Malaysia bertambah dengan unjuran purata 1.6% setiap tahun (Jabatan Perangkaan Malaysia, 2016). Begitu juga dengan jumlah pembuangan sisa pepejal yang meningkat sebanyak 3% setiap tahun. Sementara itu, sebanyak 1.2 juta tan hasil buangan pertanian telah dicatatkan. Sisa buangan ini jika tidak diuruskan dengan baik akan mendatangkan masalah pelupusan. Masalah ini dapat diatasi dengan kaedah kitar semula bahan-bahan buangan tersebut.

Salah satu langkah yang boleh dilakukan adalah dengan membuat kompos. Terdapat pelbagai cara membuat kompos dan teknik vermikompos adalah salah satu kaedah yang boleh digunakan. Kaedah vermikompos bermaksud menukarkan bahan-bahan buangan organik kepada satu bahan humus dengan menggunakan cacing tanah. Penggunaan cacing tanah boleh mencepatkan dan meningkatkan kecekapan dalam penghasilan kompos tersebut.

Cacing tanah terdiri daripada tiga jenis iaitu jenis *Anecic* (mengorek lubang keluar dari tanah dan aktif pada waktu malam), *Endogeic* (mengorek lubang ke dalam tanah, makan daripada sisa bahan organik dan jarang berada di permukaan tanah) dan *Epigeic* (hidup pada lapisan sarap daun dan makanannya terdiri daripada pereputan bahan organik). Cacing jenis *Epigeic* paling sesuai untuk digunakan dalam membuat vermikompos. Antara spesies cacing tanah yang biasa digunakan untuk penghasilan kompos ini ialah *Eisenia fetida* dan *Eudrilus eugeniae*.



Gambar 1. Bekas membuat vermikompos



Gambar 2. Cacing African Night Crawler (ANC)

### Teknik vermikompos

Di MARDI Cameron Highlands, satu teknik membuat vermikompos telah dibangunkan menggunakan sisa pertanian dan juga bahan buangan pejabat (bukan organik). Satu kotak pengkulturan dan pengomposan, yang dibuat daripada plastik hitam serta kayu dan bersaiz 1.7 m x 0.8 m x 0.20 m telah digunakan (Gambar 1). Bahagian bawah bekas diletakkan dengan rumput kering, rendaman sisa serbuk kayu dan sisa najis arnab. Kotak tersebut ditempatkan di dalam bangsal yang mempunyai 5% ketelusan cahaya dan berada pada suhu bilik (20 – 26 °C).

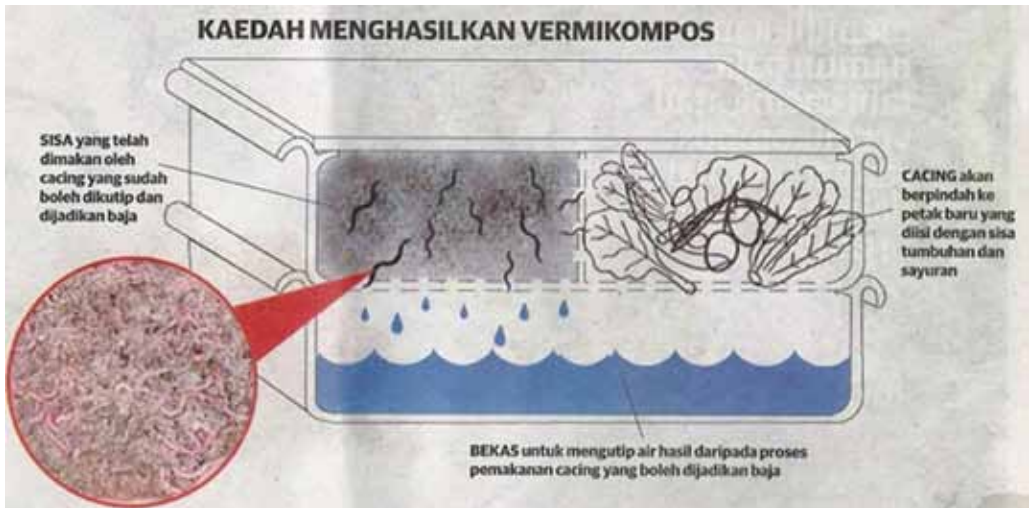
### Spesies cacing tanah

Spesies cacing tanah yang digunakan ialah *Eudrilus eugeniae* atau lebih dikenali sebagai *African Night Crawler* (ANC) yang berasal daripada kawasan panas Afrika Barat. Spesies ini diperolehi daripada pembekal komersial. ANC mempunyai badan yang berwarna ungu kekelabuan dan mempunyai segmen yang

berwarna merah jingga (Gambar 2). Cacing ANC dewasa dapat membesar 24 – 28 mm panjang dan beratnya boleh mencecah 2.5 g dan sesuai untuk dibesarkan dalam lingkungan suhu persekitaran 24 – 30 °C. Tempoh matang cacing ANC adalah selama 5 minggu, tetapi cacing ANC dapat menghasilkan kokun dalam tempoh seminggu. Penetasan setiap kokun akan menghasilkan dua ekor anak cacing.

### Bahan asas kompos

Sisa pertanian dan kertas boleh digunakan sebagai bahan asas kompos. Sisa pertanian terdiri daripada sisa buangan sayur-sayuran berdaun yang boleh didapati daripada ladang pertanian. Sisa pejabat dan makmal pula terdiri daripada kertas dan kotak yang hendak dilupuskan. Kertas harus diracik halus menggunakan mesin peracik dan dibasahkan sebelum digunakan.



Gambar rajah 1. Kaedah menghasilkan vermikompos

### ***Kaedah penghasilan kompos***

Bekas pengomposan dibahagi kepada dua bahagian. Bahagian pertama adalah bahagian yang dimasukkan cacing ANC serta bahan buangan sebagai makanan cacing dan bahagian kedua dibiarkan kosong. Bahagian pertama disiram sehingga basah tiga kali seminggu. Siraman air tanpa klorin diperlukan untuk mengawal kelembapan persekitaran kotak kompos bagi memastikan keadaan cacing berada pada tahap yang optimum. Penambahan makanan dan bahan alas dibuat dua kali seminggu (Gambar rajah 1).



Gambar 3. Vermikompos yang sudah siap dan sedia untuk digunakan

Kompos boleh mula dituai selepas 2 bulan bergantung kepada kecekapan cacing ANC dan juga bahan asas kompos yang digunakan. Penambahan makanan dan bahan alas dihentikan selepas 4 bulan pengomposan. Vermikompos yang telah sedia untuk dituai akan berubah warna dan bentuk kepada seakan-akan tanah subur dan tidak mempunyai bau. Sebelum menuai kompos, bahagian pertama dibiarkan kering dan bahagian kedua disediakan dengan bahan makanan yang sama seperti permulaan. Sesudah bahagian pertama kering, cacing ANC akan berpindah ke bahagian kedua dan kompos di bahagian pertama boleh dituai. Proses ini berulang dari masa ke masa bagi penghasilan kompos di kedua-dua bahagian kotak secara bergilir-gilir. Air larut lesap (*leachate*) daripada kotak kompos boleh juga dikumpul untuk dijadikan baja cecair. Vermikompos yang sudah matang dan sesuai untuk dituai ditunjukkan seperti dalam Gambar 3.

### **Kualiti kompos**

Kompos adalah sejenis bahan organik asli yang terhasil selepas proses penguraian sisa buangan tanaman dan ternakan oleh mikroorganisma kepada bentuk yang memudahkan nutrien yang terkandung di dalamnya diserap oleh tumbuhan. Proses pengomposan merupakan satu proses biologi semula jadi dalam penguraian bahan organik yang mengandungi karbon, mineral dan nutrien serta air dilakukan oleh mikroorganisma dengan adanya oksigen. Daripada proses tersebut maka terjadilah peningkatan suhu sehingga menghasilkan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan wap panas. Produk akhir proses tersebut ialah bahan organik dengan kandungan karbon, nutrien dan mikroorganisma. Prinsip pengomposan adalah menurunkan nisbah C:N bahan organik hingga sama dengan nisbah C:N tanah (<20).

### **Analisis kimia**

Untuk mendapatkan status kualiti vermikompos, lapan sampel kompos diambil secara rawak untuk analisis kimia. Data yang dianalisis adalah kelembapan, kandungan nitrogen (N), karbon (C), sulfur (S), fosforus (P), kalium (K), magnesium (Mg), kalsium (Ca), boron (B) dan nisbah C:N (*Jadual 1*). Walau bagaimanapun, takrifan untuk menjadikan sesuatu hasil kompos itu berkualiti bergantung kepada tujuan penggunaan kompos tersebut.

### ***Kelembapan***

Kelembapan kompos yang baik ialah 30 – 40%. Kelembapan ini menggambarkan keupayaan memegang air (*Water Holding Capacity*) kompos berkenaan. Keputusan menunjukkan purata kelembapan vermikompos yang dihasilkan ialah 12.9%. Kompos yang dihasilkan agak kering namun sangat sesuai untuk proses pembungkusan. Kelembapan vermikompos yang diperlukan bergantung kepada cara ia dikendalikan dan matlamat akhir penggunaan kompos. Berdasarkan kelembapan ini, vermikompos didapati sesuai untuk digunakan sebagai perapi tanah dan baja organik.

### *Nisbah C:N*

Nisbah C:N digunakan untuk menganalisis kandungan N yang tersedia dalam kompos dan sebagai petunjuk tahap penguraian bahan organik atau kematangan kompos. Semakin rendah nisbah, semakin tinggi kandungan N yang boleh diambil oleh tumbuhan. Keputusan menunjukkan purata nisbah C:N ialah 14:1. Nisbah C:N dalam lingkungan 20:1 ke bawah dianggap sebagai tahap kompos telah matang. Keputusan ini menunjukkan bahawa cacing ANC berupaya mengurai bahan organik untuk pengomposan dalam tempoh 4 – 6 bulan. Dengan nilai nisbah C:N ini, vermikompos yang dihasilkan sesuai untuk dijadikan bahan perapi tanah dan baja organik.

### *Nutrien*

Jadual 1 menunjukkan kandungan purata makronutrien yang terkandung dalam vermikompos iaitu 1.73% (N), 0.79% (P) dan 1.69% (K). Keputusan ini menunjukkan vermikompos yang dihasilkan adalah setara dengan kebanyakan baja organik yang ada dalam pasaran.

Jadual 1. Data kelembapan, nisbah C:N dan elemen terkandung dalam hasil vermikompos

Sampel	Kelembapan	%								ppm	
		N	C	S	Nisbah C:N	P	K	Mg	Ca	B	
A	17.73	1.67	23.50	0.62	14.09	0.64	1.76	0.61	4.34	36.80	
B	19.50	1.76	28.40	0.56	16.09	0.71	1.65	0.65	5.64	37.30	
C	12.94	1.86	25.40	0.58	13.71	0.76	1.94	0.71	5.26	33.50	
D	13.51	1.63	24.70	0.49	15.20	0.62	1.40	0.60	5.16	30.70	
E	10.70	1.73	27.10	0.53	15.65	0.65	1.95	0.64	4.26	27.40	
F	10.01	1.63	28.90	0.44	17.71	0.55	0.97	0.55	4.82	23.00	
G	10.20	2.19	20.80	0.51	9.48	1.45	1.63	0.77	4.87	27.20	
H	8.96	1.34	17.40	0.50	13.00	0.94	2.25	0.97	5.92	23.50	
Jumlah	103.55	13.81	196.20	4.23	114.93	6.32	13.55	5.50	40.27	239.40	
Purata	12.94	1.73	24.53	0.53	14.37	0.79	1.69	0.69	5.03	29.93	

## Kesimpulan

Teknik penghasilan vermikompos berskala kecil telah berjaya menghasilkan kompos yang berkualiti dalam tempoh 4 – 6 bulan. Dalam tempoh tersebut, cacing ANC yang digunakan telah berjaya menurunkan nisbah C:N kepada 14:1 serta kandungan kelembapan 13%. Kandungan nutrien makro juga setanding dengan kandungan dalam baja organik yang lain. Nutrien yang dihasilkan oleh teknik ini boleh diklasifikasikan sebagai baja organik kerana seluruh proses pembuatannya dihasilkan secara semula jadi dan tidak melibatkan bahan kimia kecuali yang terkandung dalam kertas sisa pejabat. Dengan itu, vermikompos ini boleh digunakan sebagai bahan perapi tanah dengan tujuan membaiki struktur tanah serta baja organik. Dengan kaedah ini, ladang-ladang pertanian boleh menggunakan sepenuhnya sisa pertanian untuk dikitar semula menjadi baja organik yang bermutu tinggi. Vermikompos ini boleh juga dijadikan sebagai medium tanaman bagi menanam bunga dan sayur-sayuran.

## Penghargaan

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Mat Ti Othman, Mohamad Fakhri Musa, Mohd Isa Ariffin, Gopi Managarai, Zuraidah Mugni, Sef Belangok dan Jamaludin Lan. Bantuan yang telah diberikan amatlah dihargai dalam menjayakan penyelidikan ini.

## Bibliografi

- Adi Ainurzaman, J. dan Noor Zalina, M. (2010). Effects of vermicomposting duration to micronutrient elements and heavy metals concentration in vermicompost. *Sains Malaysiana* 39(5): 711 – 715
- Card, A.B., Anderson, J.V. dan Davis, J.G. (2004). *Vermicomposting horse manure*. Colorado State University Cooperative Extension no. 1.224
- Edwards, C.A. (1998). The use of earthworms in the breakdown and management of organic wastes. Dalam: *Earthworm Ecology*, (Edwards, C.A., ed.), m.s. 327 – 354. Boca Raton: St. Lucie Press
- Edwards, C.A. dan Lofty, J.R. (1972). *Biology of earthworms*, 283 hlm. London: Chapman and Hall Ltd.
- Fauziah, S.H. dan Agamuthu, P. (2009). Sustainable household organic waste management via vermicomposting. *Malaysian Journal of Science* 28(22): 135 – 142
- Fauziah, S.H. dan Twana, A.T. (2012). Vermicomposting of two types of coconut wastes employing *Eudrilus eugeniae*: a comparative study. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture* Jabatan Perangkaan Malaysia (2016). Diperoleh pada 19 Mei 2016 dari <http://www.epu.gov.my/population-and-labourforce>
- Lina, L. (2004). Case study on the management of waste materials in Malaysia. Diperoleh dari [http://www.geoekologie.de/download\\_forum/forum\\_2004\\_2\\_spfo042b.pdf](http://www.geoekologie.de/download_forum/forum_2004_2_spfo042b.pdf).
- Munroe, G. (2005). *Manual of on-farm vermicomposting and vermiculture*. Nova Scotia: OACC

## **Ringkasan**

Vermikompos adalah satu teknik penghasilan kompos dengan bantuan spesies cacing tanah. Teknik ini melibatkan proses penguraian sisa pertanian di mana cacing menghasilkan bahan buangan organik (*wormcast*) yang digelar vermikompos. Teknik penghasilan vermikompos berskala kecil yang dibangunkan di MARDI Cameron Highlands telah berjaya mengeluarkan kompos yang berkualiti tinggi dalam tempoh 4 – 6 bulan. Dalam tempoh tersebut, cacing *African Night Crawler* (ANC) yang digunakan telah berjaya menurunkan nisbah C:N kepada 14:1 serta kelembapan sekitar 13%. Kandungan nutrien makro iaitu N (1.73%), P (0.79%) dan K (1.69%) juga setanding dengan kandungan dalam baja organik yang lain. Nutrien yang dihasilkan melalui teknik ini boleh diklasifikasikan sebagai baja organik kerana seluruh proses pembuatannya dihasilkan secara semula jadi dan tidak melibatkan bahan kimia. Dengan itu, vermikompos boleh digunakan sebagai bahan perapi tanah. Dengan kaedah ini, sisa pertanian boleh dikitar semula menjadi baja organik yang bermutu tinggi. Vermikompos boleh juga dijadikan sebagai medium tanaman bagi menanam bunga dan sayur-sayuran.

## **Summary**

Vermicomposting is a techniques to produce compost with the help of certain earthworm species. This technique involves the decomposition of agricultural waste by earthworm to produce organic material called wormcast. A small-scale production technique of vermicompost at MARDI Cameron Highlands successfully produced a high quality compost within four to six months. During this period, the African Night Crawler (ANC) used were able to produce compost with low ratio of C: N 14: 1 and about 13% moisture. The macro nutrient content of N (1.73%), P (0.79%) and K (1.69%) were comparable to the content in the other organic fertilisers. Nutrients produced by this technique may be classified as organic because the entire production process was natural and did not involve chemicals. Hence, vermicompost may be used as an additive to the soil with the purpose of improving soil structure and as an organic fertiliser. With this technique, farms may fully used their waste to produce high quality organic fertiliser. The vermicompost may also be used as a medium for planting flowers and vegetables.

## **Pengarang**

Intan Nadhirah Masri  
MARDI Cameron Highlands, Peti Surat 19, Pejabat Pos Tanah Rata,  
39007 Cameron Highlands, Pahang  
E-mel: intannadhirah@mardi.gov.my

Noor Haslizawati Abu Bakar dan Mohamed Hafeifi Basir  
MARDI Cameron Highlands, Peti Surat 19, Pejabat Pos Tanah Rata,  
39007 Cameron Highlands, Pahang

Wan Abdullah Wan Yusoff  
Pusat Penyelidikan Tanaman dan Sains Tanah, Ibu Pejabat MARDI, Serdang,  
Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor