

## LAMPIRAN 6

### MANUAL PERTANIAN ALAM SEMULAJADI

**Buku panduan penyediaan, teknik dan pindaan organik yang diilhamkan oleh Nature Farming dan disesuaikan dengan bahan dan keperluan tempatan di wilayah Visayas Barat Filipina**



**Pengarang: Helen Jensen, Leopoldo Guilaran, Rene Jaranilla & Gerry Garingalao  
Gambar dan Ilustrasi oleh: Helen Jensen**

**Dihasilkan oleh:**

**Inisiatif Pertanian Lestari Benih Kebangsaan di Filipina  
(PABINHI-Filipina)**

**Inisiatif Kebangsaan mengenai Benih dan Pertanian Mampan di Filipina  
Batong Malake, Los Banos Laguna, Filipina**

**DAN**

**Pengeluaran Pertanian Cekap Sumber-Kanada (REAP-Kanada)  
Ste-Anne de Bellevue, Quebec, Kanada  
[www.reap-canada.com](http://www.reap-canada.com)**

**Pembiayaan disediakan oleh:**

**Tabung Pertanian  
Program Alam Sekitar dan Pembangunan Mampan  
Unit Projek dan Inovasi – Cawangan Perkongsian Kanada  
Agensi Pembangunan Antarabangsa Kanada (CIDA)**

**© PABINHI-Pilipinas, Februari 2006**

## Isi kandungan

<b>Bahagian 1: Pengenalan Umum</b> .....	<b>1</b>
1.1.1. Latar Belakang .....	
1.2. Singkatan dan istilah yang digunakan dalam dokumen ini.....	
1.3. Unit.....	<b>4</b>
<b>Bahagian 2: Persediaan yang Difermentasi</b> .....	<b>5</b>
2.1. Mikroorganisma Asli (IMO) .....	<b>5</b>
2.2. Dedak Beras (FRB) yang ditapai .....	<b>8</b>
2.3. Jus Tumbuhan Difermentasi (FPJ).....	
2.4. Jus Buah-buahan yang Difermentasi (FFJ).....	<b>9</b>
2.5. Asid Amino Ikan (FAA).....	<b>10</b>
2.6. Asid Amino Kohol (KAA) .....	<b>11</b>
2.7. Penyediaan kalsium karbonat (CaCO <sub>3</sub> ) daripada cangkerang kohol .....	<b>12</b>
2.8. Nutrien Herba Oriental (OHN) .....	<b>14</b>
2.9. Garis panduan penyimpanan untuk sediaan yang ditapai .....	
<b>14 Bahagian 3: Badan Padi Berkarbonisasi (CRH)</b> .....	<b>16</b>
3.1. Latar Belakang .....	<b>16</b>
3.2. Model pengkarbonat badan padi untuk pengeluaran berskala kecil (1-3 guni).....	
3.3. Model pengkarbonat badan padi untuk pengeluaran berskala besar (4-130 guni) .....	<b>17</b>
3.3.1. Untuk 4-50 guni sekam padi .....	<b>18</b>
3.3.2. Untuk 50-130 guni kulit padi .....	<b>20</b>
3.4. Proses pengkarbonan kulit padi .....	<b>21</b>
3.5. Cadangan untuk menyesuaikan prosedur pengkarbonan kepada alternatif.....	<b>24</b>
3.6. Badan padi berkarbonat daripada dapur biojisim.....	<b>24</b>
<b>Bahagian 4: Kompos organik</b> .....	<b>26</b>
<b>Bahagian 5: Baja organik yang ditapai Bokashi</b> .....	<b>27</b>
5.1. Latar Belakang .....	<b>27</b>
5.2. Resipi Bokashi .....	<b>27</b>
5.2.1. Resipi Bokashi dari Negros.....	<b>27</b>
5.2.2. Resipi Bokashi dari Guimaras .....	<b>29</b>
5.3. Nota pengeluaran bokashi am .....	<b>31</b>
5.4. Garis panduan umum permohonan bokashi .....	<b>32</b>
<b>Bahagian 6: Kesimpulan</b> .....	<b>35</b>
<b>Bahagian 7: Rujukan</b> .....	<b>36</b>

## Bahagian 1: Pengenalan Umum

### 1.1. Latar

Belakang Pertanian organik di Filipina sedang berkembang pesat dan petani telah menerima pakai dan menyesuaikan pelbagai teknik yang diilhamkan oleh beberapa falsafah berbeza termasuk pertanian biodinamik, permakultur dan Penternakan Alam Semulajadi. Kepentingan khusus pengamal pertanian organik di Filipina ialah pendekatan Nature Farming yang pertama kali dianjurkan oleh ahli falsafah Jepun Mokichi Okada pada tahun 1935. Sistem ini menggalakkan pendekatan holistik dan mampan terhadap pertanian, dengan tujuan untuk melindungi kehidupan dan integriti dunia semula jadi. Prinsip asas Pertanian Alam adalah serupa dengan yang dianjurkan oleh Rudolf Steiner pada tahun 1924 apabila beliau meletakkan asas pertanian biodinamik. Kedua-dua sistem pemikiran itu timbul sebagai tindak balas kepada masalah yang, walaupun pada masa itu, dikaitkan dengan pertanian perindustrian, penggunaan baja bukan organik dan monokultur. Prinsip asas yang telah berkembang dengan sistem pertanian alternatif ini ialah ladang harus membentuk unit asas kemampanan diri. Penggunaan bahan asli boleh memulihkan dan meningkatkan kesuburan dan kecergasan ladang. Kehadiran falsafah asas kelestarian dan biodiversiti akan membolehkan pertanian organik mengatasi trend semasa untuk mentakrifkannya secara mudah sebagai sistem pertanian yang menyekat penggunaan baja kimia.

Komponen utama pertanian organik yang mampan di dunia membangun ialah penggunaan sumber biojisim yang dihasilkan tempatan dan kos rendah untuk membina semula dan mengekalkan produktiviti tanah. Baja organik dan pindaan tanah boleh dihasilkan dalam beberapa cara yang berbeza. Manual ini memberi tumpuan kepada penyediaan tanah organik dan pindaan tumbuhan menggunakan proses mikrobiologi, seperti yang diilhamkan oleh Nature Farming. Walaupun pertanian biodinamik juga menggunakan persediaan yang berpotensi merangsang aktiviti mikrob tanah, ini masih belum disesuaikan sepenuhnya dengan bahan tumbuhan asli di Filipina. Peningkatan kepelbagaian dan aktiviti mikroorganisma berfaedah dalam tanah boleh merangsang proses penguraian, menyediakan bekalan nutrien yang berterusan daripada bahan organik tanah, meningkatkan pengambilan nutrien oleh tumbuhan dan meningkatkan ketahanan tumbuhan terhadap patogen dan serangga herbivor. Terdapat dua sumber asas mikroorganisma untuk digunakan dalam Nature Farming. Yang pertama terdiri daripada mikroorganisma asli (IMO) yang dikumpul dari persekitaran terdekat di sekeliling ladang. Yang kedua terdiri daripada persediaan komersial mikroorganisma berkesan (EM) yang menga-

Di Filipina, terdapat banyak usaha pertanian berskala kecil yang menempati mozek persekitaran yang merangkumi kecerunan luas keadaan biotik dan abiotik. Dalam konteks ini adalah lebih baik untuk mengelakkan input persediaan EM komersial yang memihak kepada persediaan IMO keluaran tempatan. EM berpotensi mengatasi komuniti mikrob tempatan dan mengurangkan kepelbagaian biologi mereka atau, sebagai alternatif, persediaan EM mungkin tidak disesuaikan dengan persekitaran baharu dan hanya akan mempunyai keberkesanan yang minimum. Memandangkan IMO dikumpul dalam persekitaran sekitar kawasan yang ditanam adalah munasabah untuk mengandaikan bahawa ia disesuaikan dengan tumbuhan tempatan dan keadaan tanah dan oleh itu berkemungkinan lebih berkesan. Kelebihan tambahan IMO asli berbanding persediaan EM komersial dalam konteks pembangunan ialah ia boleh dituai dari persekitaran tempatan.

Terdapat sejumlah terhad penyelidikan saintifik yang telah menyiasat secara langsung kesan baja bokashi atau mikroorganisma asli ke atas tanaman (Yan, 2002). Walau bagaimanapun, terdapat sejumlah besar literatur yang diterbitkan dalam jurnal yang berkaitan dengan disiplin agronomi, fitopatologi dan biologi evolusi yang menyiasat interaksi antara tumbuhan tanaman,

perosak dan penyakit tanaman, dan mikroorganisma berfaedah di dalam tanah. Terdapat beberapa interaksi yang berpotensi bermanfaat antara mikroorganisma tanah dan tumbuhan tanaman yang boleh dipertingkatkan dengan penggunaan IMO.

Dalam aplikasi kawalan bio, beberapa mikroorganisma telah dikenal pasti yang dirujuk sebagai "antagonis". Ini secara amnya adalah kulat yang mempunyai keupayaan untuk menghalang pertumbuhan sejumlah kulat dan patogen bakteria tumbuhan tanaman (Weeden et al). Ini boleh dicapai secara langsung melalui parasitisme patogen kulat, persaingan untuk sumber terhad atau penghasilan enzim seperti kitinase yang menghalang pertumbuhan patogen (Harman, 2006). Terdapat juga cara tidak langsung tindakan mikroorganisma berfaedah, di mana mereka menyekat serangan penyakit dan serangga dengan merangsang peningkatan pengeluaran pertahanan semula jadi tumbuhan (Woo, 2006). Sesetengah spesies kulat yang berfaedah juga menjajah akar tumbuhan dan merangsang peningkatan pengambilan nutrien yang seterusnya, meningkatkan saiz dan hasil. Sebilangan spesies genus *Trichoderma* adalah antagonis kulat yang mempunyai minat khusus dalam kawalan bio kerana ia adalah mikoparasit pada beberapa patogen tanaman (Woo, 2006). Pada peringkat biokimia dan molekul, sesetengah spesies *Trichoderma* juga merangsang pengeluaran tumbuhan pertahanan semula jadi (metabolit sekunder, protein pertahanan, molekul isyarat) yang boleh meningkatkan rintangan tumbuhan perumah kepada spektrum luas kedua-dua patogen dan serangga (Marra, 2006;

Kejayaan mikroorganisma tanah dalam meningkatkan kesihatan tanaman dan hasil tanaman dikaitkan dengan pengurusan agroekosistem keseluruhan. Secara amnya, mikroorganisma berfaedah memerlukan persekitaran yang stabil dari segi kelembapan, bekalan nutrien, dan pH (Weeden et al.). Oleh itu, kawasan terbaik untuk menggunakan mikroorganisma berfaedah adalah tanah, walaupun bekalan nutrien yang mencukupi dan konsisten perlu dipastikan. Menguruskan tanah untuk memastikan bahan organik tanah yang tinggi dapat membantu memenuhi kriteria ini. Untuk menyokong ini, tanah yang diuruskan secara organik yang ditanam kepada tanaman gandum dan barli mempunyai aktiviti mikrob yang lebih tinggi ditambah dengan kesan yang lebih rendah daripada patogen "Ambil Semua", *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* (Hiddink et al., 2006). Pemilihan inokulum mikrob adalah penting, kerana mana-mana inokulum yang digunakan pada tanah pertanian akan diperlukan untuk bersaing dengan populasi mikrob sedia ada sebelum ia boleh menjadi mantap memberikan manfaat kepada tanaman. Telah diperhatikan bahawa kawalan biologi rumpai dan perosak pertanian lain menggunakan mikroorganisma dipenuhi dengan kejayaan yang terhad apabila menggunakan mikroorganisma eksogen disebabkan kegagalan inokulasi awal untuk menjana populasi yang kekal (Chee-Sanford, 2006). Secara amnya, penggunaan strain mikroorganisma semulajadi dan asli adalah lebih berjaya untuk tujuan kawalan bio. Penggunaan mikroorganisma asli yang berfaedah juga boleh dalam bentuk menyediakan syarat untuk meningkatkan keadaan pertumbuhan bagi biota tanah yang berlaku secara semula jadi atau mengambil langkah untuk memulihkan komuniti mikroorganisma.

Terdapat interaksi biologi yang kuat antara semua peringkat agroekosistem, yang merangkumi mikroorganisma berfaedah, mikroorganisma patogen, tumbuhan tanaman, herbivor serangga dan serangga pemangsa. Tanah yang lebih baik dan kumpulan mikroorganisma berfaedah yang bertambah boleh memberi kesan yang baik di seluruh sistem. Walau bagaimanapun, komponen agroekosistem yang lain juga mesti diuruskan untuk mencapai hasil yang optimum. Mengekalkan kepelbagaian genotip tanaman dan menggunakan kultivar dengan beberapa rintangan kepada patogen adalah komponen penting dalam mana-mana sistem dengan berusaha untuk memperoleh manfaat maksimum daripada penggunaan mikroorganisma tanah. Kerja eksperimen telah menunjukkan bahawa mikroorganisma berfaedah boleh menekan dengan ketara aktiviti patogen kulat dalam tanaman kultivar *Rhododendron* yang mudah terdedah (Hoitink, 2006). Kultivar yang sangat terdedah, sebaliknya, tidak mendapat manfaat daripada mikroorganisma yang bermanfaat. Malah, dalam gandum, kultivar mudah terdedah kelihatan meningkatkan pemilihan untuk peningkatan virulensi patogen, y

1996). Oleh itu, penggunaan kultivar tanaman dengan beberapa rintangan kepada strain patogen tempatan adalah penting untuk meningkatkan keberkesanan mikroorganisma tanah yang bermanfaat dan untuk memperlambatkan evolusi virulensi patogen. Di luar penggunaan kultivar yang betul, ia boleh dinasihatkan kepada kepelbagaian kultivar dalam bidang tertentu kerana ini boleh menyediakan ceruk alam sekitar untuk lebih banyak mikroorganisma berfaedah. Campuran kultivar telah terbukti dapat mengurangkan tekanan penyakit dan serangga, walaupun tanpa rawatan dengan mikroorganisma yang bermanfaat (Zhu, 2000; Kousik, 1996; Johnson, 2006)

Secara keseluruhan, literatur ini mencadangkan beberapa faedah yang boleh diperoleh daripada penggunaan mikroorganisma berfaedah yang terdapat dalam IMO. Ini termasuk: peningkatan kadar penguraian bahan organik tanah dan peningkatan yang berkaitan dalam ketersediaan nutrien, status dan hasil nutrien tumbuhan yang bertambah baik, penurunan dalam kelaziman mikroorganisma patogen dan peningkatan dalam tahap pertahanan tumbuhan yang boleh didorong semula jadi. Untuk memperoleh manfaat daripada IMO, beberapa aspek pengurusan ladang perlu dipertimbangkan.

Kaedah pertanian organik yang memihak kepada pengayaan kolam bahan organik tanah boleh membantu mewujudkan persekitaran agroekologi yang akan memihak kepada pertumbuhan komuniti mikroorganisma tanah yang bermanfaat. Pemilihan kultivar tanaman atau campuran kultivar dengan beberapa rintangan yang sedia ada terhadap penyakit dan serangga akan mensinergikan keupayaan mikroorganisma untuk merangsang pertahanan tumbuhan. Peningkatan dalam kepelbagaian kultivar yang digunakan boleh meningkatkan bilangan strain mikroorganisma berfaedah yang boleh hidup subur di dalam tanah, dengan menambah bilangan relung persekitaran yang ada. Pengurusan air yang cekap juga diperlukan untuk mengekalkan persekitaran yang optimum untuk mikroorganisma yang berfaedah.

Dalam agroekosistem di mana bahan organik tanah telah habis berikutan pertanian intensif selama bertahun-tahun menggunakan baja tak organik yang sangat larut, mungkin terdapat kumpulan mikroorganisma tanah yang berfaedah yang semakin berkurangan. Tambahan pula, dalam bidang yang baru sahaja ditukar kepada pertanian organik, penggunaan racun serangga, racun kulat dan racun rumpai yang lalu mungkin juga mempunyai kesan buruk kepada IMO dan mikroorganisma tanah. Peningkatan bahan organik tanah mungkin membenarkan peningkatan ketara dalam aktiviti mikrob berfaedah dan mengurangkan masa yang diperlukan untuk pemulihan tanah berikutan pemberhentian aplikasi agrokimia. Ini boleh membantu menampai terhadap kehilangan hasil awal yang biasa berlaku pada tanaman pertama berikutan penukaran kepada pertanian organik dan mungkin mewakili faedah terpenting IMO untuk petani miskin sumber yang kekurangan sumber kewangan untuk menghadapi risiko tanaman gagal atau suboptimum.

Beberapa pindaan tanah organik dan semburan daun diterangkan dalam dokumen ini, disertakan dengan arahan untuk penyediaan dan penggunaannya. Ini termasuk arahan untuk mengkultur mikroorganisma asli dan untuk membuat pelbagai persediaan yang dimangkin oleh IMO seperti jus buah-buahan yang ditapai, jus tumbuhan yang ditapai dan asid amino kohl. Arahan juga diberikan untuk penghasilan badan padi berkarbonat dan baja organik ditapai bokashi. Bokashi digunakan untuk memulihkan kedua-dua kesuburan tanah dan struktur tanah semasa penukaran ladang konvensional kepada sistem pertanian organik. Semua persediaan telah berjaya dihasilkan mengikut metodologi yang diterangkan dalam dokumen ini. Walau bagaimanapun, dalam semangat kreativiti yang penting untuk membangunkan sistem agroekologi yang mampan, pengguna baharu digalakkan untuk menggunakan kepintaran dan naluri mereka sendiri untuk bereksperimen dengan persediaan untuk mengoptimumkan dan/atau memperbaikinya.

**1.2. Singkatan dan istilah yang digunakan dalam dokumen ini**

**Badan Padi Berkarbon CRH**

**Asid Amino Ikan FAA**

**Jus Buah-buahan FFJ yang ditapai**

**Jus Tumbuhan FPJ yang ditapai**

**Dedak Beras FRB Fermented**

**Mikroorganisma Orang Asli IMO**

**Asid Amino KAA Kohol**

**Khasiat Herba Oriental OHN**

**Tuba Nira pokok kelapa separuh ditapai**

**1.3. Unit**

**Menukar unit imperial kepada unit metrik:**

**1 inci = 2.5 cm**

**paun = 0.45 Kg**

**gelen = 3.8 L**

**Karung: Melainkan dinyatakan sebaliknya, "karung" merujuk kepada beg suapan standard dan diandaikan beratnya 45 Kg.**

## Bahagian 2: Persediaan yang Difermentasi

### 2.1. Mikroorganisma Orang Asli (IMO)

#### Latar Belakang (IMO)

Mikroorganisma asli ialah ahli biota tanah yang berfaedah (termasuk kulat berfilamen, yis dan bakteria) yang dikumpulkan daripada tanah yang tidak ditanam berhampiran kawasan di mana ia akan digunakan. Penyediaan IMO boleh digunakan secara bersendirian sebagai pindaan tanah tetapi ia juga merupakan bahan pemangkin asas bagi persediaan Nature Farm lain seperti baja organik yang ditapai bokashi. Elemen kritikal dalam penghasilan IMO berkualiti tinggi adalah untuk mengumpul dan mengkultur populasi mikroorganisma tanah yang paling sesuai. IMO harus dikumpulkan dari tanah yang sihat yang tidak sedang ditanam tetapi terletak agak dekat dengan kawasan di mana penyediaan akhirnya akan digunakan. Salah satu petunjuk terbaik tanah dengan kandungan organisma berfaedah yang tinggi ialah kehadiran tuangan cacing tanah, yang sering dijumpai di bawah buluh pokok.

#### Bahan (IMO)

- 1 Kg tanah hutan dari kawasan dengan tuangan cacing (di bawah pokok buluh adalah tempat yang baik untuk lihat).
- ½ Kg serbuk dedak • air • 2 Kg gula perang atau molase • Air

#### Prosedur (IMO)

1. Kutip tanah yang mengandungi tuangan cacing dari bawah pokok buluh (rajah 2.1-a). Lain-lain jenis tanah juga boleh digunakan.<sup>1</sup>
2. Dengan menggunakan tangan, pecahkan semua ketulan dalam tanah untuk dijadikan serbuk halus.
3. Campurkan tanah hutan bersama dedak padi.
4. Tambahkan air secukupnya ke dalam adunan untuk mencapai kandungan lembapan 60%. Ini adalah apabila adunan cukup basah untuk membentuk bola yang akan mudah hancur. Campuran masih kelihatan agak kering.
5. Balut adunan dalam kain gelap dan letakkan di tempat gelap yang sejuk (cth di dahan pokok mangga), selama 3 hari.
6. Selepas masa ini buka kain dan periksa acuan yang terbentuk (rajah 2.1-b). Acuan yang diinginkan berwarna putih walaupun acuan oren dan biru juga boleh diterima. Acuan hitam tidak diinginkan walaupun sebilangan kecil boleh diterima selagi ia tidak mendominasi.<sup>2</sup>
7. Pecahkan bola kepada kepingan lebih kurang 1 inci diameter menggunakan kayu yang bersih. Ini merangsang pembangunan IMO.
8. Jika adunan telah kering, taburkan sedikit air pada permukaan.
9. Ikat kembali kain di sekeliling budaya IMO.
10. Campurkan bersama 7 L air dan 2 Kg gula merah atau molase dalam bekas besar.

11. Gantungkan kain di atas larutan air dan gula dengan kira-kira  $\frac{3}{4}$  bekas terendam dalam penyelesaian.
12. Tutup keseluruhan penyediaan dengan kain. Ini akan membantu melindunginya daripada lebah dan lain-lain serangga yang mungkin tertarik dengan kandungan gula yang tinggi dalam larutan.
13. Kacau larutan selama 10 minit, 2 kali sehari, selama 10-15 hari.<sup>3,4,5</sup>
14. Tapis larutan melalui kain halus dan kekalkan pecahan cecair yang mengandungi IMO.
15. Cecair IMO boleh disimpan dalam botol kaca sehingga 6 bulan. Adalah penting untuk tidak mengetatkan penutup sepenuhnya pada botol untuk membolehkan pengudaraan. Goncang botol sekali seminggu untuk memberikan udara kepada mikroorganisma.
16. Sebulan sekali suapkan IMO dengan 20% daripada isipadu gulanya.
17. Larutan hendaklah dibuang apabila ia mula mengeluarkan bau busuk.

Nota (IMO)

<sup>1</sup> IMO boleh ditanam daripada tanah bukan penanaman yang dikumpul berhampiran dengan kawasan di mana tanaman yang akan dirawat dengan IMO ditanam. Ia juga mungkin untuk membudayakan "IMO campuran" untuk digunakan di seluruh ladang. Ini dicapai dengan mengumpul dan menggabungkan tanah dari beberapa kawasan yang tidak ditanam di ladang termasuk tanah hutan, tanah dari berhampiran sungai atau sungai, tanah dari aliran buluh, tanah yang terdapat di bawah batu dan tanah yang terdapat berhampiran kawasan penanaman beberapa tanaman yang berbeza. .

<sup>2</sup> Apabila acuan telah terbentuk, penyediaan tidak boleh lagi disentuh dengan tangan manusia untuk mengelakkan pencemaran oleh HMO (manusia mikro-organisma)!

<sup>3</sup> Apabila mengacau, tiru teknik yang digunakan untuk mengaktifkan persediaan biodinamik. Kacau secara berterusan dalam satu arah sehingga pusaran terbentuk dalam cecair dan kemudian songsang arah untuk membentuk pusaran baharu.

<sup>4</sup> Jangan sekali-kali keluarkan bekas dari larutan gula, cuma alihkannya ke tepi bekas sambil dikacau.

<sup>5</sup> Di kawasan di mana lebah menjadi masalah utama penyelesaian terbaik ialah mengeluarkan bola tuangan cacing dari baldi dan menutup penutup sepenuhnya pada masa ini.





Rajah 2.1: Gambar-gambar pengeluaran IMO: Tuangan cacing yang dikumpul di bawah dirian pokok buluh (Tapi, Negros) untuk pembuatan IMO (a) dan acuan putih yang terbentuk pada kultur IMO pepejal selepas 3 hari di tempat gelap yang sejuk (b) .

#### Garis panduan permohonan (IMO)

Untuk mengawal siput epal emas dan rumpai di sawah:

Kepekatan: 1 sudu besar/L

Kadar permohonan: 1L / Ha

Arahan:

Sembur IMO pada tanah basah sebelum membajak pertama. Jangan gunakan IMO pada tanah semasa musim kemarau. Permohonan hendaklah semburan ringan sahaja. Jika tiada penyembur tersedia, anda boleh mencampurkan IMO dengan dedak beras dan menapainya untuk menghasilkan dedak beras yang ditapai (lihat arahan untuk FRB dalam bahagian 2.2). Persediaan ini kemudiannya boleh disiarkan secara tangan di lapangan.

Untuk mengawal nematod pada terung dan tomato:

Kepekatan (IMO cecair): 1 sudu besar/L

Kadar permohonan (IMO cecair): 1L/Ha

Kadar permohonan (FRB): 10 Kg / Ha

Arahan:

Sapukan cecair IMO 1X ke tanah (semasa penyediaan tanah) dan FRB 2X ke tanah 1 minggu selepas pemindahan.

Kesan berfaedah lain yang dilaporkan IMO:

- o Tiada lagi lembapan pokok tomato
- o Tiada lagi layu bakteria
- o Tiada lagi virus mozek timun pada ampalaya (peria) dan labu

## 2.2. Dedak Beras yang ditapai (FRB)

### Latar Belakang (FRB)

Dedak beras yang ditapai adalah penyediaan pepejal IMO yang boleh digunakan pada tanah tanpa memerlukan penggunaan penyembur seperti yang diperlukan untuk IMO cecair. Oleh kerana dedak padi menyediakan substrat yang stabil kepada IMO, mereka telah meningkatkan daya maju dan lebih berkesan. Tambahan pula, penambahan dedak padi kepada IMO meningkatkan jumlah bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah.

### Bahan (FRB)

- 1 sudu besar  
KAA • 1 sudu  
besar IMO • 1 L air
- 1 Kg dedak padi •  
Periuk tanah liat

### Prosedur (FRB)

1. Satukan KAA + IMO, alkohol dan air dan kacau selama 5 minit.
2. Masukkan sedikit demi sedikit dedak padi<sup>1</sup> sambil digaul. Teruskan sehingga kandungan lembapan dedak padi adalah 60%. Ini adalah apabila adunan cukup basah untuk dibentuk menjadi bola yang akan mudah hancur.
3. Letakkan adunan di dalam periuk tanah dan tutup dengan sekeping kertas atau kain. Ia penting untuk meninggalkan ruang udara di bahagian atas  $\dot{y}$  hingga  $\frac{1}{4}$  periuk.
4. Tapai selama 7-10 hari dalam periuk tanah, kacau 1X sehari.
5. Apabila adunan mula kering, masukkan air untuk mengekalkan tahap lembapan yang sepatutnya.
6. Gunakan FRB dengan segera, ATAU, simpan dalam periuk tanah liat, mengekalkan peredaran udara dan lembapan.
7. Jika FRB hendak digunakan sebagai bahan makanan haiwan, ditapai selama 3-4 hari dan bukannya 7-10 hari. Keringkan udara dan hentikan proses penapaian sebelum memberi makan kepada haiwan.

### Nota (FRB)

<sup>1</sup> Dedak padi boleh digantikan dengan tepung jagung, serbuk soya atau apa-apa bahan biojisim lain yang mudah didapati dan murah.

### Garis panduan permohonan (FRB)

Untuk aplikasi tanah:

Kadar permohonan: 1Kg/1000m<sup>2</sup> atau 10 Kg setiap Ha.

Arahan:

Taburkan FRB di atas tanah basah sebelum membaja.

Untuk digunakan sebagai makanan ayam atau ternakan:

Penyediaan FRB kering boleh dimasukkan ke dalam makanan ayam untuk meningkatkan penghadaman dan meningkatkan ketersediaan nutrien.

### 2.3. Jus Tumbuhan Difermentasi (FPJ)

#### Latar Belakang (FPJ)

Jus tumbuhan yang ditapai (FPJ) adalah bahan dalam penghasilan bokashi dan juga boleh digunakan terus ke tanah dan tumbuhan. FPJ dihasilkan melalui penapaian daun tumbuhan, rumput, tumbuhan tanaman yang dinipis, tunas bantu dan/atau buah muda. Ia mengandungi hormon pertumbuhan tumbuhan dan mikronutrien yang merangsang pertumbuhan mikroorganisma yang bermanfaat.

#### Bahan (FPJ)

- Bahan tumbuhan: daun, rumput, tunas, buah muda, dsb. •
- Gula kasar ( $\frac{1}{2}$  hingga  $\dot{y}$  berat bahan tumbuhan)

#### Prosedur (FPJ)

1. Tanpa mencuci, campurkan pokok yang dipetik dengan gula kasar.
2. Bungkus dalam periuk sehingga periuk penuh.
3. Letakkan batu di atas bahan selama 1 hari untuk menghilangkan angin.
4. Selepas mengeluarkan batu, bahan hendaklah mengisi kira-kira  $\dot{y}$  periuk.
5. Tutup periuk dengan kertas dan tali.
6. Simpan di tempat gelap yang sejuk selama 5-10 hari. Jus tumbuhan akan diekstrak dan penapaian akan berlaku di dalam pasu.
7. Warna jus akan berubah dari hijau kepada kuning atau coklat.
8. Baunya hendaklah manis dan beralkohol.
9. Pada masa ini, tapis dan buang sisa tumbuhan dan simpan jusnya.
10. FPJ boleh disimpan dalam botol kaca di tempat yang sejuk dan gelap sehingga 6 bulan. Adalah penting untuk tidak mengetatkan penutup sepenuhnya pada botol untuk membolehkan pengudaraan. Goncang botol sekali seminggu untuk memberikan udara kepada mikroorganisma.

11. Sebulan sekali suapkan IMO dengan 20% daripada isipadu gulanya.

12. Larutan hendaklah dibuang apabila ia mula mengeluarkan bau busuk.

#### Garis panduan permohonan (FPJ)

kepekatan: 2 sudu kecil/5L air

Arahan:

Sembur pada tanah dan tumbuhan.

#### 2.4. Jus Buah-buahan yang ditapai (FFJ)

##### Latar Belakang (FFJ)

Jus buah-buahan yang ditapai (FFJ) disediakan dengan cara yang sama seperti jus tumbuhan yang ditapai (FPJ). Ia digunakan sebagai semburan daun untuk meningkatkan kualiti buah, sebagai makanan tambahan untuk haiwan, dan sebagai makanan tambahan untuk manusia. Secara amnya FFJ tidak digunakan dalam penghasilan bokashi. FPJ lebih diutamakan dalam kes ini kerana ia mengandungi hormon pertumbuhan tumbuhan yang merangsang aktiviti mikrob semasa proses penapaian.

##### Bahan (FFJ)

- Buah-buahan manis yang masak (pisang, dll.)
- Gula mentah
- pilihan: tanaman akar berkanji (ubi kayu, kentang, dsb.)

##### Prosedur (FFJ)

1. Campurkan buah dengan berat gula yang sama.
2. Ikuti prosedur penapaian yang sama seperti FPJ.
3. Kumpul dan simpan mengikut prosedur yang sama seperti FPJ.

#### Garis panduan permohonan (FFJ)

kepekatan: 1 sudu kecil/5L air (kadar penggunaan minimum untuk tumbuhan dalam tanah yang sihat) 1-2 sudu kecil/L air (untuk tumbuhan dalam tanah yang sedang dipulihkan)

Arahan:

Sapukan pada tumbuhan sebagai semburan daun.

#### 2.5. Asid Amino Ikan (FAA)

##### Latar Belakang (FAA)

Asid amino ikan ialah sumber nitrogen yang baik untuk tanaman dan boleh digunakan untuk menambah kompos dan baja di kawasan pantai yang mempunyai bekalan hasil sampingan ikan yang murah. Sampah ikan boleh dibeli daripada penjual ikan di pasar.

Bahan (FAA)

- 1 Kg sampah ikan yang belum dimasak (tulang, kepala, usus). Elakkan menggunakan ikan yang telah dalam keadaan sejuk penyimpanan • 1 Kg gula mentah

Prosedur (FAA)

1. Campurkan sampah ikan dengan gula.
2. Seperti FPJ dan FFJ, biarkan jus ikan mengekstrak dan penapaian berlaku.
3. Tapis pepejal dan kekalkan cecair asid amino ikan.
4. Simpan dalam botol kaca atau botol air mineral kosong. Jangan tutup penutup sepenuhnya botol itu.
5. Goncang larutan setiap minggu dan tambah gula padanya setiap bulan (20% daripada isipadu) seperti sedia ada dilakukan untuk IMO.

Garis panduan permohonan (FAA)

kepekatan: 1 sudu besar/L air

Arahan:

Sapukan pada tanah sebagai sumber nitrogen dan asid amino.

2.6. Asid Amino Kohol (KAA)

Latar Belakang (KAA)

Siput epal emas, *Pomacea canaliculata* Lamarck atau "Kohol" ialah perosak yang diperkenalkan di Filipina yang membiak di sawah padi dan memakan anak benih padi muda. Pengurusan air yang betul dan pemindahan anak benih padi pada peringkat pertumbuhan yang lebih matang boleh mengurangkan kesan bahaya kohol. Beras yang dipindahkan secara amnya lebih disukai oleh petani organik dan kurang terdedah kepada kerosakan Kohol berbanding beras benih langsung.

Oleh kerana kandungan protein yang tinggi (12%) Kohol, ia boleh digunakan untuk mengeluarkan pindaan tanaman yang dirujuk sebagai Asid Amino Kohol (KAA). Ini adalah alternatif yang sangat menarik untuk penggunaan Asid Amino Ikan (FAA) untuk petani yang ditubuhkan di kawasan pedalaman yang tidak mempunyai akses kepada bekalan bahan ikan yang berpatutan untuk pembuatan FAA. Tambahan pula, ia menggabungkan pengurusan fizikal Kohol (dengan mengeluarkannya daripada padi) dengan pembuatan pindaan tanaman, dengan itu meningkatkan kecekapan buruh.

Bahan (KAA)

- Siput Kohol yang dikutip daripada padi.1
- Air mendidih • IMO
- 1 Kg gula mentah ATAU  $\frac{1}{2}$  Kg molase, dilarutkan dalam  $\frac{1}{2}$  L air

Prosedur (KAA)

1. Rendamkan siput sekejap dalam air mendidih (1-2 minit). Mereka sepatutnya masih mentah. Mendidih akan memudahkan penyingkiran badan siput dari cangkerang tetapi harus disimpan pada tahap minimum atau protein akan hilang ke dalam air.
2. Keluarkan badan siput dari cangkerang menggunakan alat tajam.
3. Campurkan 1 Kg keseluruhan badan siput dengan IMO, air dan gula dalam periuk tanah dan tutup dengan kertas atau kain.
4. Benarkan penapaian berlaku semasa mencampurkan 1X setiap hari.
5. Selepas 7-10 hari badan siput sepatutnya telah menghasilkan protein mereka kepada cecair.
6. Tapis pepejal dan simpan cecair KAA dalam botol kaca. Jangan tutup sepenuhnya penutup pada botol.
7. Goncang larutan setiap minggu dan tambahkan gula padanya setiap bulan (20% daripada isipadu) seperti sedia ada dilakukan untuk IMO.

Nota (KAA)

<sup>1</sup> Telur Kohol juga boleh dimasukkan ke dalam penyediaan ini

Garis panduan permohonan (KAA)

kepekatan: 1 sudu besar/L air

Arahan:

Sapukan pada tanah sebagai sumber nitrogen dan asid amino

2.7. Penyediaan kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) daripada cengkerang kohol Latar

belakang ( $\text{CaCO}_3$ )

Cangkang moluska terdiri daripada kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) yang tertanam dalam matriks protein. Oleh itu, kulit siput epal emas (kohol) adalah sumber kalsium dan mikronutrien lain yang baik. Pindaan tanah ini dengan mudah boleh dibuat daripada cengkerang kohol selepas badan telah digunakan untuk pembuatan KAA.

Pada masa ini, petani PABINHI menggunakan kalsium karbonat sebagai semburan daun/bunga.

Kapur pertanian yang dijual secara komersil juga terdiri daripada kalsium karbonat dan disediakan daripada batu kapur tanah. Kapur digunakan untuk merawat tanah berasid untuk meningkatkan pH tanah dan mengurangkan keasidan. Ini merangsang aktiviti mikrob tanah dan meningkatkan bioavailabiliti nitrogen (N) dan fosforus (P). Begitu juga, pindaan kalsium karbonat yang disediakan daripada cengkerang kohol berpotensi membantu dalam pemulihan tanah yang sedikit berasid dan menyediakan sumber mikronutrien kepada tanaman.

Bahan (CaCO<sub>3</sub>)

- Cengkerang Kohol (cukup untuk memberi 400 g selepas diserbukkan) • 1 helai timah • Api • 1 gelen (3.8 L) tuba

Prosedur (CaCO<sub>3</sub>)

1. Hidupkan api dan letakkan loyang di atasnya.
2. Letakkan kulit kohol di atas loyang dan bakar. Memanggang selesai apabila warna cengkerang menjadi lebih gelap dan ia boleh dipecahkan dengan mudah menggunakan jari anda.
3. Tumbuk cengkerang hingga menjadi serbuk menggunakan objek besi berat di atas lantai konkrit.
4. Ayak cengkerang melalui jaring halus (cth kelambu yang dilipat) dan simpan serbuk halus. Terus menghancurkan serpihan besar yang tinggal dan menapis jaring sekali lagi.
5. Masukkan 400 g serbuk halus yang telah diayak ke dalam botol tuba.
6. Biarkan larutan ditapai selama 1 bulan. Untuk minggu pertama jangan tutup sepenuhnya penutup pada botol. Selepas minggu pertama, uji jumlah gas yang dihasilkan oleh penyediaan dengan menutup penutup botol sepenuhnya selama 20 minit dan kemudian membukanya semula. Jika tiada bunyi "pssst" semasa membuka semula (dibuat dengan melepaskan CO<sub>2</sub>), maka sudah tiba masanya untuk menutup botol sepenuhnya.
7. Tapis penyediaan dan masukkan ke dalam bekas baru (balang kaca).
8. CaCO<sub>3</sub> mempunyai jangka hayat yang panjang dan boleh disimpan sehingga setahun. Jangan goncang atau tambah gula ke dalam larutan CaCO<sub>3</sub> semasa penyimpanan.

Garis panduan permohonan (CaCO<sub>3</sub>)

Untuk aplikasi tanah

Kepekatan: 1 sudu besar/L air

Kadar permohonan: 1L / Ha

Arahan:

Sapukan pada tanah sebelum membaja.

Untuk digunakan sebagai semburan daun/bunga

Kepekatan: 1 sudu besar/L air

Arahan: Beras:

Sembur pada pokok padi semasa peringkat but apabila bonjolan muncul di pangkal sarung daun (kira-kira 2-3 minggu sebelum peringkat berbunga). Untuk padi tanah pamah toskan air dari padi dan semburkan CaCO<sub>3</sub> pada tanah semasa peringkat ini. CaCO<sub>3</sub> juga boleh digunakan pada pokok padi semasa peringkat memerah susu (apabila malai mula layu apabila bijirin mengisi).

Buah-buahan dan sayur-sayuran: Sapukan sebagai semburan daun pada tanda pertama berbunga.

**Cucurbits:** Sembur tumbuhan setiap dua minggu. Cucurbits mempunyai peringkat berbunga yang panjang dan mempamerkan kitaran berterusan peringkat pembungaan dan pembuahan. Oleh itu, mereka perlu disembur dengan sama ada KAA FPJ seminggu dan dengan CaCO<sub>3</sub> pada minggu berikutnya.

## 2.8. Nutrien Herba Oriental (OHN)

### Latar Belakang (OHN)

Khasiat herba Oriental digunakan sebagai makanan tambahan perubatan untuk manusia dan haiwan.

### Bahan (OHN)

- Bir
- Gin
- Bahan tumbuhan (halia, bawang putih, oregano, dsb.)
- 1/8 Kg gula (untuk setiap L OHN yang akan dihasilkan)
- Balang kaca (kapasiti 1L)

### Prosedur (OHN)

1. Isikan 1/3 daripada balang kaca dengan bahan tumbuhan.
2. Isikan 1/3 daripada balang kaca dengan bir (pada tahap yang sama dengan bahan tumbuhan).
3. Tutup penutup dengan longgar dan biarkan adunan selama 12 jam.
4. Isi baki bekas dengan gin.
5. Masukkan gula ke dalam larutan. Gula meningkatkan rasa dan memanjangkan hayat ramuan. Adalah lebih baik untuk tidak menggantikan gula dengan molase dalam kes ini kerana OHN tidak akan begitu sedap apabila dibuat dengan molase.
6. Simpan dalam botol kaca dengan penutup longgar selama 2 minggu, kemudian ketatkan penutupnya.
7. Jangan tambah gula ke OHN selepas mengetatkan penutup.
8. OHN boleh disimpan selama 6-12 bulan.

### Garis panduan permohonan (OHN)

Gunakan sebagai makanan tambahan untuk manusia dan ternakan.

## 2.9. Garis panduan penyimpanan untuk persediaan yang

ditapai Sebahagian daripada persediaan yang ditapai adalah kultur hidup mikroorganisma dan langkah penyimpanan khas mesti diambil untuk memastikan ia sihat. Langkah yang paling penting ialah memastikan penutup longgar pada botol untuk membolehkan sedikit peredaran udara. Membiarkan penutup longgar juga menghalang cecair daripada meletup keluar dari botol apabila menanggalkan penutup kerana mungkin terdapat pengumpulan gas yang terbentuk sebagai hasil sampingan aktiviti metabolik mikrob. Menggoncang botol membekalkan oksigen kepada mikroorganisma. Semua persediaan boleh disimpan dalam botol kaca dan harus dilindungi daripada haba yang berlebihan dan cahaya matahari langsung. Lihat jadual

Jadual 2.1: Arahan untuk menyimpan dan mengawet cecair sediaan yang ditapai.



Persediaan	Penutup botol	Goncang	Gula	Jangka
IMO	Pastikan topi longgar	Goncang seminggu sekali.	Tambah gula setiap bulan (kira-kira 20% daripada isipadu larutan).	hayat 6 bulan, atau sehingga ia mula berbau busuk.
FPJ	Pastikan penutup longgar dan longgarkannya lebih banyak lagi selepas 2 minggu.	Goncang seminggu sekali.	Tambah gula setiap bulan (kira-kira 20% daripada isipadu larutan).	6 bulan, atau sehingga ia mula berbau busuk.
FFJ	Pastikan penutup longgar dan longgarkannya lebih banyak lagi selepas 2 minggu.	Goncang seminggu sekali.	Tambah gula setiap bulan (kira-kira 20% daripada isipadu larutan).	6 bulan, atau sehingga ia mula berbau busuk.
BEBERAPA	Pastikan topi longgar	Goncang seminggu sekali.	Tambah gula setiap bulan (kira-kira 20% daripada isipadu larutan).	6 bulan, atau sehingga ia mula berbau busuk.
KAA	Pastikan topi longgar	Goncang seminggu sekali.	Tambah gula setiap bulan (kira-kira 20% daripada isipadu larutan).	6 bulan, atau sehingga ia mula berbau busuk.
CaCO <sub>3</sub>	Biarkan penutup longgar untuk 2 minggu pertama . Pada masa ini ketatkan penutup selama 20 minit dan kemudian buka semula. Jika gas keluar dari botol apabila dibuka semula, biarkan ia longgar, jika tidak, ketatkan penutupnya.	Jangan goncang. Jangan tambah gula ke dalam larutan.	Jangan tambah gula ke dalam larutan.	6-12 bulan
OH	Biarkan penutup longgar untuk 2 minggu pertama . Pada masa ini ketatkan penutup selama 20 minit dan kemudian buka semula. Jika gas keluar dari botol apabila dibuka semula, biarkan ia longgar, jika tidak, ketatkan topi.	Jangan goncang. Jangan tambah gula selepas mengetatkan penutup.	Jangan tambah gula selepas mengetatkan penutup.	6-12 bulan

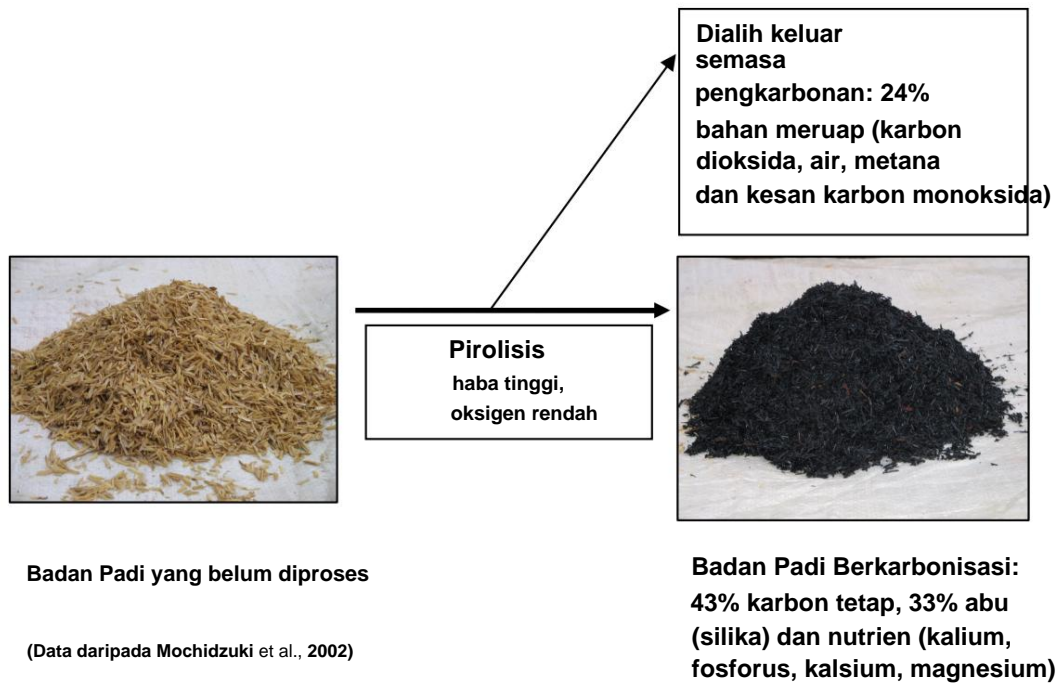
### **Bahagian 3: Badan Padi Berkarbonisasi (CRH)**

#### **3.1. Latar Belakang**

Badan padi terdiri daripada 20% bahan bukan organik dan 80% bahan organik. Pecahan organik kulit padi termasuk selulosa dan hemiselulosa (50%), lignin (26%) dan sebatian lain seperti minyak dan protein (4%) (de Souza et al., 2002). Kepekatan lignin yang tinggi dalam sekam padi menghalang proses penguraian dan mengurangkan bioavailabiliti baki komponen organik sekam padi. Penguraian lignin biologi adalah terutamanya proses aerobik yang dijalankan oleh kulat. Dalam keadaan anaerobik, seperti yang boleh berlaku dalam longgokan kompos atau dalam tanah padi, kulit padi tidak akan reput.

Pengeluaran sekam padi berkarbonat (CRH) telah dikenal pasti sebagai kaedah yang sesuai untuk mengatasi masalah ini. Sekam padi berkarbonisasi adalah bahan penting bagi baja organik bokashi dan juga boleh digunakan dalam mengompos tandas dan tempat tidur haiwan. CRH terhasil daripada pembakaran tidak lengkap sekam padi di bawah haba tinggi dan keadaan oksigen rendah (pirolisis). Pirolisis menyebabkan penguraian bahan organik seperti lignin dan selulosa, meninggalkan sisa karbon dan nutrien mineral. Memecahkan lignin mempercepatkan penguraian sekam padi dan pembebasan nutrien seterusnya. Apabila CRH digabungkan dalam baja organik bokashi ia menyediakan sumber karbon untuk mikroorganisma untuk mengimbangi kandungan nitrogen yang tinggi dalam baja. Pengkarbonan memelihara struktur fizikal badan padi yang menyediakan tapak penjajahan untuk mikroorganisma yang bermanfaat, menyumbang kepada kebolehtelapan tanah dan pengekalan air, dan meningkatkan pengudaraan tanah. Sekam padi berkarbonat juga mengandungi nutrien seperti kalium, fosforus, kalsium, magnesium dan unsur mikro lain.

Abu sekam padi, yang juga terbentuk semasa proses pengkarbonan, terutamanya terdiri daripada silika. Penjagaan harus diambil untuk tidak menyedut abu ini dengan melindungi muka dengan topeng atau bandana. Proses pengkarbonan yang diterangkan di bawah menghasilkan pelbagai bahagian badan padi berkarbonat kepada abu bergantung kepada keadaan pengkarbonan. Memandangkan tanaman padi menghabiskan silika daripada tanah, penggunaan pindaan ini boleh membantu memulihkan silika tanah. Rajah 3.1 menggambarkan proses pengkarbonan. Dua model pengkarbonan badan padi jenis terbuka yang diterangkan di bawah boleh dibina dengan mudah daripada bahan kitar semula. Kedua-duanya terdiri daripada ruang pencucuhan dengan cerobong yang menyediakan sumber haba u



**Rajah 3.1: Transformasi fiziko-kimia kulit padi melalui pirolisis.**

### 3.2. Model karbonizer badan padi untuk pengeluaran berskala kecil (1-3 guni)

#### Pangkalan

- 1 tin logam (kira-kira 2-4 L)
- Keluarkan bahagian bawah tin dan potong lubang di bahagian atas untuk memasukkan cerobong.
- Buat lubang di bahagian tepi menggunakan paku atau alat tajam lain.
- Jarak lubang hendaklah kira-kira 1 inci (2-3 cm).

#### cerobong asap

- Tiub panjang diperbuat daripada buluh atau helaian GI yang direka untuk memuatkan lubang di bahagian atas tin
- Harus cukup panjang untuk berada di atas kepala pengguna.

#### Tripod

- Dibuat menggunakan batang buluh atau bahan lain yang diikat pada cerobong untuk menahannya di tempatnya.

#### Nota teknikal

- Pengkarbonisasi ini bagus untuk mengkarbonatkan 1-3 guni sekam padi pada satu masa untuk digunakan pada an asas ladang individu.
- Jumlah kulit padi ini memerlukan lebih kurang 4 jam untuk berkarbonat.

### 3.3. Model karbonizer badan padi untuk pengeluaran berskala besar (4-130 guni)

#### 3.3.1. Untuk 4-50 guni sekam padi

Pangkalan

##### Arahan:

1. Gunakan tin 18 L (18 L), tin minyak tanah berfungsi dengan baik. Tin yang digunakan mungkin segi empat sama atau bulat. Arahan dalam dokumen ini merujuk kepada tin segi empat sama.
2. Keluarkan bahagian bawah tin.
3. Potong lubang untuk cerobong di bahagian atas menggunakan pisau (diameter 4" untuk lubang itu bagus).
4. Gunakan tukul dan paku untuk membuat lubang di bahagian tepi.
5. Lubang tidak boleh terlalu besar atau badan kapal boleh jatuh dan memadamkan api.

##### Dimensi:

• Isipadu tin: 18 L • Ukuran

tin: 23.5 x 23.5 cm (asas) x 34.5 cm (tinggi) • Lubang cerobong: 10 cm •

Lubang setiap sisi: 120 (12 baris 10 lubang setiap satu) • Diameter lubang: 3

mm • Jarak antara setiap lubang: 2-3 cm

cerobong asap

##### Arahan:

1. Buat cerobong dengan kepingan besi tergalvani (GI) No. 24 atau jenis kepingan logam lain.
2. Lembaran boleh digulung untuk mencapai saiz cerobong yang diinginkan dan dipegang dalam bentuk menggunakan wayar.
3. Cerobong hendaklah sekurang-kurangnya 1.5 m tinggi. Ia sepatutnya lebih tinggi daripada orang yang hadir supaya asap akan terbawa-bawa dari pengguna.
4. Jika cerobong dan lubang di bahagian atas tapak mempunyai diameter yang berbeza (iaitu jika cerobong lebih kecil) adalah mungkin untuk meletakkan skirt kepingan logam pada dasar cerobong untuk menyesuaikan antara satu sama lain.
5. Sisa kreosot toksik boleh terkumpul di bahagian bawah cerobong jadi adalah penting untuk tidak membuat cerobong terlalu sempit atau sisa itu akan menghalang aliran udara. Cerobong itu perlu dikikis bersih dari sisa ini secara berkala.
6. Cerobong sempit (7 cm) boleh memuatkan sehingga 10 guni RH kerana cerucuk kecilnya agak berliang. Untuk pengkarbonan lebih daripada 10 guni gunakan cerobong yang lebih lebar (10 cm) yang akan membolehkan lebih banyak aliran udara dan meningkatkan kelajuan pembakaran.

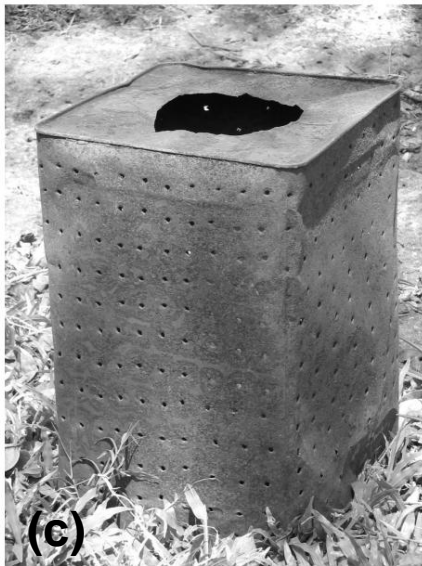
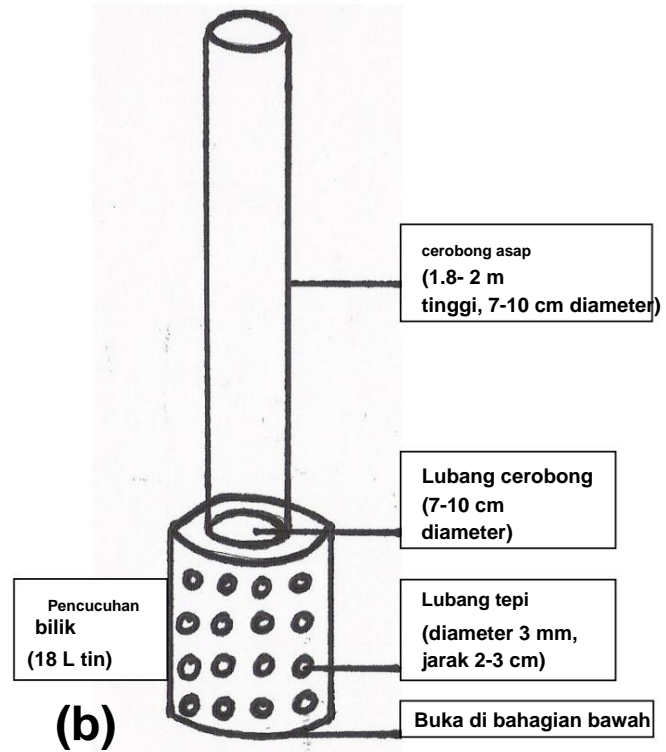
**Dimensi:**

- Ketinggian: 1.8-2 m
- Diameter: 7-10 sm •

Cerobong hendaklah hanya memanjangkan beberapa inci ke bawah ke dalam tin, cukup untuk menjadi stabil, jika tidak api tidak akan terbakar dengan baik.

**Nota teknikal**

- Jangan besarkan saiz tin untuk mengkarbonatkan isipadu badan padi yang lebih besar. Ini adalah pembaziran ruang, lebih baik untuk menggabungkan beberapa karbonizers untuk meningkatkan kuasa proses (bahagian 3.3.2.). • Radas pengkarbon yang diterangkan di sini akan bertahan kira-kira 2 tahun sebelum ia haus.



Rajah 3.2: Gambar (a) dan rajah (b) pengkarbonisasi badan padi berskala besar dan perincian kebuk pencucuhan (c). Ambil perhatian bahawa cerobong pada model yang ditunjukkan dalam (a) terlalu pendek; Leopoldo menunjukkan ketinggian yang sesuai dengan tangannya.

### 3.3.2. Untuk 50-130 guni sekam padi

Jika lebih daripada 50 guni sekam padi hendak dikarbonkan, sebaiknya gabungkan 3 karbonizer (seperti yang diterangkan dalam bahagian 3.3.1.) dalam segitiga. Mereka hendaklah berjarak 1 m antara satu sama lain. Buat satu longgokan besar sekam padi yang meliputi kesemua 3 karbonisasi dan teruskan dengan pengkarbonan. Menggabun

pengkarbonisasi boleh mengurangkan masa pengkarbonan dengan ketara. Sebagai contoh, ia akan mengambil masa 24 jam untuk mekarbonkan 130 guni menggunakan 1 karbonizer berbanding hanya 12 jam untuk mekarbonkan 130 guni menggunakan 3 carbonizer.

#### 3.4. Proses pengkarbonan kulit padi Bahan

- Carbonizer
- Badan padi atau bahan lain untuk pengkarbonan • Arang yang dinyalakan • Kayu api dan surat khabar • Kayu kacau
- Penyodok • Garu • Perenjis air

#### Prosedur

##### 1. Memulakan api •

Mulakan api menggunakan sedikit arang (bersamaan dengan kandungan  $\frac{1}{2}$  batang kelapa) dan kayu. Sentiasa gunakan saiz api yang sama, tanpa mengira bilangan guni yang akan dikarbonkan.

- Letakkan tin pengkarbon di atas api.

##### 2. Menambah kulit padi pada karbonizer

- Keringkan kulit padi di bawah sinar matahari sebelum digunakan. Ini akan mengurangkan kandungan lembapan mereka dan meningkatkan kelajuan pengkarbonan. • Tapak pengkarbon perlu ditutup sepenuhnya dengan badan kapal. Minimum kuantiti kulit padi ialah 4 guni kerana saiz longgokan berkurangan dengan pembakaran. Dengan kurang daripada 4 guni asas akan terdedah pada akhir proses pengkarbonan. • Bahagian cerucuk yang menghadap sumber angin akan terbakar lebih cepat; timbunan sepatutnya menjadi lebih tebal di sebelah ini.
- Apabila badan kapal mula terbakar asap akan menjadi lebih padat dan putih.

##### 3. Peringkat awal pengkarbonan

- Mudah untuk mengetahui bahagian cerucuk mana yang terbakar lebih cepat kerana asap akan mula keluar dari kawasan ini dan badan kapal akan mula menjadi hitam. • Apabila lambung di sekeliling pangkal cerobong mula menghitam tutupnya dengan sekam padi dari pangkalan.
- Apabila tompok hitam badan berkarbonat muncul di luar longgokan, tolak tempat itu ke dalam dengan menggunakan tekanan lembut dan kemudian menutupnya dengan badan kapal dari dasar cerucuk. • Bahagian bawah cerucuk terbakar dengan lebih perlahan, inilah sebabnya badan kapal dari pangkalan sentiasa digerakkan ke atas untuk menutup kawasan berkarbonat. • Sentiasa pastikan bahagian tepi cerucuk securam mungkin. • Jangan campurkan cerucuk semasa peringkat awal pengkarbonan ini, hanya tutup kawasan berkarbon dengan badan bukan berkarbon.
- Jika perlu untuk mempercepatkan proses pengkarbonan adalah mungkin untuk mengeluarkan bahagian luar, lapisan cerucuk yang tidak berkarbon pada peringkat ini untuk pengkarbonan kemudian.

#### 4. Peringkat akhir pengkarbonan

- Pada ketika ini kebanyakan bahagian tengah cerucuk berwarna hitam dan sebahagian besar lapisan luar juga hitam.
- Mengacau longgokan bermula sekarang. Apabila satu kawasan di luar kelihatan kebanyakannya hitam masukkan a lekatkan ke tengah-tengah longgokan (di pangkal) di kawasan itu dan angkat kayu ke atas dan ke sisi di bahagian atas. Pergi secara teratur di sekeliling cerucuk melakukan ini, pastikan anda membuat semula bentuk kon sisi curam cerucuk sambil dikacau. Jangan kacau terlalu banyak, ini akan menyebabkan karbonisasi menjadi lebih lama dan api mungkin padam. Setelah longgokan telah bercampur, tunggu bahagian luar menjadi hitam kebanyakannya sebelum digaul semula.
- Kerana api lebih kuat di sisi sumber angin timbunan boleh disusun semula untuk menambah lebih banyak badan kapal ke bahagian ini. • AMARAN: Banyak habuk (abu beras, kebanyakannya silika) keluar dari longgokan apabila dikacau. Ini adalah potensi bahaya kesihatan. Peserta hendaklah memakai topeng habuk/bandana untuk menutup mulut dan hidung semasa peringkat ini dan hendaklah memastikan bahawa mereka berada di atas angin dari timbunan.

#### 5. Menghentikan pengkarbonan

- Tin di tengah perlu ditanggalkan. Gunakan penyodok untuk mengeluarkan tin serta baki kayu hangus dari longgokan CRH. • Jangan keluarkan tin sehingga bahagian luar longgokan sekurang-kurangnya 90% hitam. • Buat semula longgokan berbentuk kon dan tunggu baki badan padi yang tidak berkarbon bertukar hitam.
- Sebarkan badan berkarbonat dalam longgokan bujur rata yang panjang kira-kira 15-20 cm tinggi (jika longgokan itu bulat sukar untuk menuang air di bahagian tengah).
- Renjiskan air pada kulit padi dan kerjakannya melalui longgokan menggunakan pengaut. • Gunakan kira-kira 4 gelen air untuk setiap 2 guni sekam padi yang dikarbonkan. • Pastikan api padam sepenuhnya atau pembakaran akan berterusan. • Jangan bungkus sekam padi sehingga air yang berlebihan telah mengalir keluar.

#### 6. Penyimpanan CRH

- Hasil CRH adalah kira-kira 60% daripada isipadu asal kulit padi. Semasa bulan kering ini meningkat kepada 70% kerana terdapat kurang kelembapan di dalam badan kapal.
- Adalah lebih baik untuk tidak menyimpan CRH dalam beg suapan kerana pengalaman telah menunjukkan bahawa ia akan memusnahkan guni selepas sebulan. Beg baja plastik akan berfungsi untuk penyimpanan.
- Pilihan penyimpanan terbaik untuk CRH ialah menyimpannya dalam longgokan di bawah tempat perlindungan. • Selepas CRH berada dalam longgokan sekurang-kurangnya 1 bulan ia boleh disimpan dalam beg suapan tanpa memusnahkan mereka.

#### 7. Penyelesaian masalah dan nota

- Jika api kelihatan padam dan tiada lagi asap keluar dari cerobong yang mungkin ada menjadi tersumbat dengan kreosot. Gunakan kayu panjang untuk membuka sekatannya. Jika tidak, badan kapal mungkin terjatuh dan memadamkan api, dalam kes ini gunakan tin dengan lubang yang lebih kecil. • Walaupun pengkarbonan terganggu oleh hujan, api boleh berterusan. Hanya tunggu sehingga hujan berhenti dan kemudian api akan menyala semula dan mengeringkan badan kapal. Ini akan mengambil masa yang lebih lama kerana kandungan lembapan badan kapal akan menjadi sangat tinggi. Adalah lebih baik untuk berkarbonisasi semasa musim kemarau.
- Permukaan simen adalah pilihan terbaik untuk pengkarbonan dan menjadikannya mungkin untuk dicapai 100% pengkarbonan.





Rajah 3.3: Langkah-langkah pengkarbonan kulit padi. Memulakan api dan memasang karbonizer (a), menambah badan pada karbonizer (b), rupa kawasan berkarbonat pada longgokan badan padi (anak panah) (c), perkembangan pengkarbonan (d), kemunculan longgokan apabila kira-kira 90% daripada pengkarbonan telah berlaku (e), mengacau sekam padi semasa peringkat akhir pengkarbonan (f) dan menyebarkan sekam padi berkarbonat dan menghentikan pengkarbonan (g).

3.5. Cadangan untuk menyesuaikan prosedur pengkarbonan kepada biomaterial alternatif Bergantung kepada pengeluaran pertanian tempatan dan jenis biojisim yang mudah didapati dan murah, bahan-bahan selain daripada kulit padi mungkin wajar dikarbonkan. Pengganti yang mungkin termasuk kulit kacang tanah, sekam millet, sekam koko dan sabut kelapa, antara lain.

Eksperimen di Gambia menggunakan sekam bijirin yang mengandungi jerami dan sampah sekam telah berjaya, memberikan hasil 50-60% bahan berkarbonat (rajah.3.4-a). Perbezaan dalam komposisi dan struktur bahan ini mungkin memerlukan sedikit pengubahsuaian prosedur. Ini termasuk:

1. Struktur dan saiz kulit padi menyekat aliran udara melalui cerucuk dan membolehkan pirolisis berlaku. Bahan seperti kulit kacang mungkin memerlukan pemprosesan sebelum pengkarbonan. Cuba kisar bahan sedemikian untuk mencapai tekstur yang agak halus yang masih mempunyai ruang udara yang mencukupi untuk membolehkan sedikit peredaran haba dan udara melalui cerucuk. Jika bahan terlalu berliang pembakaran lengkap dan pembentukan abu mungkin berlaku, menyebabkan kehilangan nutrien dan memusnahkan struktur biobahan.
2. Jika sukar untuk mencapai tekstur yang sesuai untuk aliran udara yang sesuai dan terdapat sedikit bekalan kulit padi yang tersedia mungkin boleh dibuat longgokan berlapis. Tutup tin pengkarbonisasi dengan lapisan kulit padi, kemudian buat bahagian utama longgokan dengan bahan ganti dan akhir sekali tutup longgokan dengan satu lagi lapisan nipis kulit padi. Ini akan membantu mengawal aliran udara.
3. Jika aliran udara tidak mencukupi untuk mengekalkan kebakaran disebabkan oleh ketumpatan tinggi bahan terpilih, mungkin berguna untuk membina saluran masuk udara kecil melalui dasar cerucuk. Teknik ini berjaya digunakan untuk pengkarbonan sekam millet. Salur masuk digunakan dalam 10 minit pertama selepas memulakan api untuk memastikan penyalaan yang baik dan kemudiannya dialihkan (rajah 3.4-b).



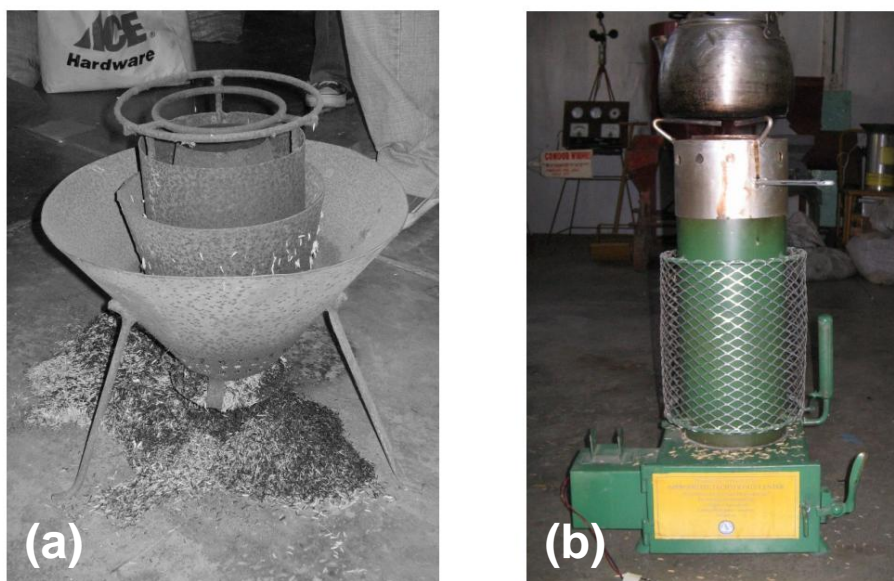
Rajah 3.4: Pengeluaran sekam millet berkarbonisasi di Gambia (a) dan perincian saluran masuk udara yang digunakan untuk memastikan pembakaran yang baik bagi campuran sekam millet (b)

### 3.6. Badan padi berkarbonat daripada dapur biojisim

Kos bahan api LPG yang semakin meningkat dan kehabisan sumber hutan yang pesat di Filipina mendorong inisiatif untuk membangunkan bahan api memasak alternatif. Bahan buangan biojisim seperti beras

badan kapal berpotensi untuk menyediakan bekalan bahan api yang banyak dan murah. Dapur Turbo Mayon (MTS, direka oleh REAP-Canada) dan pengegas sekam padi Belonio top-lit updraft (T LUD) (Belonio, 2005) (rajah 3.5) kedua-duanya dikuasakan oleh badan padi. MTS ialah dapur kecil yang direka untuk aplikasi memasak isi rumah manakala pengegas sekam padi Belonio direka untuk operasi memasak berskala besar. Operasi dapur ini menghasilkan badan padi berkarbonat berkualiti tinggi sebagai produk sampingan yang boleh dipulihkan untuk digunakan dalam pengeluaran baja organik yang ditapai bokashi. Antara 35-40% daripada sekam padi yang digunakan oleh dapur kekal sebagai campuran sekam padi berkarbonat dan abu sekam padi (jadu

Untuk mendapatkan semula badan padi berkarbonat dari dapur memasak, bahan api mesti dikeluarkan dari dapur secepat selepas operasi dan dipadamkan dengan air. Jika tidak, pembakaran akan berterusan dan kulit padi akan menjadi abu. Jika kita mengandaikan hasil CRH yang paling rendah dari dapur (557 g CRH pulih setiap jam operasi dapur) dan purata isi rumah menghabiskan 1 jam sehari untuk memasak, kita boleh membuat kesimpulan bahawa kira-kira 1.4 tan metrik CRH boleh dihasilkan setiap isi rumah setiap tahun. Oleh itu, isipadu badan padi berkarbonat yang dihasilkan daripada aplikasi memasak hendaklah mencukupi untuk kegunaan seterusnya dalam pengeluaran bokashi. Mengintegrasikan teknologi dapur biojisim dengan pengeluaran bokashi boleh menjimatkan masa dan tenaga kerja yang berkaitan dengan pengeluaran badan padi berkarbonat dan menyediakan cara untuk melupuskan hasil sampingan pembakaran



Rajah 3.5: Dapur Turbo Mayon (a) dan pengegas T-LUD sekam padi Belonio (b).

Jadual 3.1: Data penggunaan sekam padi dan pengkarbonan bagi pengegas sekam padi berbanding dengan pengkarbonisasi sekam padi.

Jenis dapur	Model	Hasil berkarbonat kulit padi (%) <sup>1</sup>	Sekam padi dimakan/jam (g)	Hasil sekam padi berkarbonat/jam (g)
Dapur Turbo Mayon (MTS)	--	29.3	--	--
Belonio rice ingat T-LUD gasifier <sup>2</sup> 1-burner		35-40	1590-2000	557-800
Karbonisasi badan padi <sup>3</sup>	--	60-622	--	--

<sup>1</sup> Juga termasuk abu

<sup>2</sup> Tarikh dari Belonio (2005)

<sup>3</sup> Data yang dilaporkan oleh PhilRice di [www.oryza.com](http://www.oryza.com)

**Bahagian 4: Latar Belakang kompos****organik**

Kompos organik mudah dibuat menggunakan bahan sisa biojisim dan sejumlah kecil baja yang terdapat di ladang. Faedah membuat kompos termasuk mengembalikan bahan organik dan nutrien sisa ke dalam tanah. Kompos boleh menggantikan penggunaan baja haiwan tulen dalam penghasilan bokashi jika baja tidak tersedia dalam kuantiti yang mencukupi. Kompos dihasilkan dengan melapiskan bahan organik yang berbeza di dalam longgokan dan membenarkannya mereput. Arahan pengkomposan ringkas disediakan dalam bahagian ini.

**Urutan lapisan:**

1. 4 Kg jerami padi atau rumput kering<sup>1,2</sup>
  2. dahan kecil pokok<sup>3</sup>
  3. 1 Kg daun segar pokok pengikat N 4.
- Tanah kebun (20% daripada berat jerami padi)
5. 4 Kg jerami padi atau rumput kering
  6. 1 guni baja haiwan 7. Tanah kebun
- (20% daripada berat jerami padi)

**Nota: 1**

Lapisan ini boleh dicampur dengan daun kering, ini mempelbagaikan sumber karbon supaya tidak hanya datang dari beras.

<sup>2</sup> Apabila melapis cerucuk, lapisan jerami dan rumput boleh berselang seli. (iaitu, jika jerami padi digunakan dalam urutan lapisan pertama, maka gunakan rumput kering dalam urutan lapisan kedua).

<sup>3</sup> Adalah baik untuk menggunakan buluh dalam kompos, ia mempunyai kandungan silika yang tinggi dan baik untuk memulihkan tanah yang telah ditanam kepada tanaman yang menyusut silika seperti padi dan tebu.

**Membina cerucuk dan melapis**

1. Letakkan lapisan kayu reput di bahagian bawah cerucuk untuk pengudaraan.
2. Ulangi urutan lapisan 4 kali 3. Selepas menambah setiap lapisan, taburkan dengan air dan IMO (cairkan 4 sudu besar IMO dalam air).
4. Renjiskan air di atas cerucuk 5. Tutup cerucuk dengan plastik atau guni lama 6. Cerucuk hendaklah lebih kurang 3m x 6m (tapak) x 1.5 m (tinggi)

**Mencampurkan kompos**

1. Gaulkan longgokan selepas 2 bulan 2. Gaul longgokan 2 minggu selepas bancuhan pertama.
3. Tunggu lagi 2 minggu sebelum menggunakan kompos.

## Bahagian 5: Baja organik yang ditapai Bokashi

### 5.1. Latar Belakang

Bokashi ialah pindaan tanah organik yang asalnya dirumus di Jepun, di mana ia digunakan secara meluas. Ia adalah baja organik yang ditapai yang mengandungi mikroorganisma dan nutrien asli yang bermanfaat kepada tanah dan tumbuhan. Kelebihan praktikal yang berkaitan dengan penggunaan bokashi termasuk masa penyediaan yang cepat (hanya 2-4 minggu) berbanding dengan kompos tradisional (6 bulan) dan kos yang dikurangkan berbanding baja komersial kerana ia dihasilkan daripada bahan-bahan tempatan yang kos rendah. Selain itu, ia mudah digantikan dengan baja kimia tanpa memerlukan banyak latihan tambahan. Oleh itu, ia adalah alat yang sesuai untuk petani yang sedang dalam proses membuat peralihan daripada pertanian konvensional kepada pertanian organik. Penggunaan baja bokashi boleh menjadi batu loncatan untuk menerokai amalan dan teknik pertanian organik yang lain. Bokashi boleh digunakan sebagai baja asas semasa penyediaan tanah dan juga sebagai baja tambahan semasa peringkat berbuah. Penyelidikan dengan tanaman kacang tanah telah menunjukkan bahawa tanaman yang dirawat dengan baja bokashi mempunyai kadar pertumbuhan yang lebih tinggi, peningkatan pembengkakan dan hasil yang lebih tinggi daripada tanaman yang dirawat dengan baja kimia (Yan dan Xu, 2002).

Petani PABINHI mendapati bokashi berkesan terutamanya dalam memulihkan tanah yang terdegradasi dan memulihkan bahan organik tanah. Penggunaan bokashi juga telah diperhatikan untuk meningkatkan toleransi kemarau dalam tanaman seperti jagung. Eksperimen di ladang telah menentukan bahawa di tanah yang subur tidak semestinya perlu memohon semula bokashi sebelum menanam tanaman padi kedua. Dalam jangka panjang, apabila kesuburan tanah dan bahan organik telah dipulihkan, mungkin lebih baik untuk mengurangkan kadar penggunaan bokashi dan menggabungkannya dengan pindaan organik lain seperti kompos.

Manual ini menerangkan empat variasi berbeza pada resipi bokashi. Resipi ini berkembang melalui penyesuaian teknologi asas bokashi kepada bahan-bahan tempatan yang tersedia di kawasan yang berbeza. Satu lagi variasi yang telah diperkenalkan ialah bokashi "tanpa campuran" yang mengurangkan keperluan buruh untuk pengeluaran bokashi tetapi memanjangkan proses penguraian. Eksperimen baru-baru ini oleh rakan kongsi REAP di Gambia telah menunjukkan bahawa pengeluaran bokashi boleh berjaya disesuaikan dengan asas sumber asli Afrika Barat menggunakan bahan seperti sekam millet dan bukannya produk sampingan beras yang digunakan di Asia Tenggara.

### 5.2 Resipi Bokashi

#### 5.2.1. Resipi Bokashi dari Negros

**Bokashi I:** Bagi kawasan di mana kilang gula boleh menyediakan sumber penekan lumpur<sup>1</sup>

#### Bahan

- 1 tan penekan lumpur (kering: 20-30% kandungan lembapan)
- 500 Kg najis kerbau atau lembu (20-30% kandungan lembapan) • 3 guni dedak padi (120 Kg) • 6 sudu besar. daripada IMO atau 100 g FRB • 2 Kg gula daripada 1 Kg molase • 300 Kg tanah kebun • 12 sudu besar. daripada FPJ (jumlah FPJ sentiasa dua kali ganda jumlah IMO)
- 4 guni CRH • 2 gelen air • Pemercik

Prosedur

1. Hancurkan penekan lumpur dan najis haiwan kepada kepingan yang lebih kecil menggunakan penyodok dan kayu mortar.
2. Jika bahan-bahan ini terlalu kering renjiskan air secukupnya untuk melembutkannya sebelum dihancurkan.
3. Masukkan tanah taman dan gaulkan ketiga-tiga bahan tersebut bersama-sama dalam satu ruang berbentuk katil taman (1½ m X 6 m).
4. Campurkan IMO, FPJ dan gula mentah atau molase dalam 2 gelen air.
5. Tambahkan sedikit air untuk menaikkan kandungan lembapan kepada 60-70% menggunakan pemericik.
6. Taburkan 1 gelen air yang dicairkan dengan IMO, FPJ dan gula.
7. Sapukan dedak padi di atas longgokan dan gaul lagi.
8. Taburkan baki gelen air yang dicairkan dengan IMO, FPJ dan gula pada longgokan.
9. Masukkan 4 guni CRH dan gaul dua kali.
10. Tutup dengan guni plastik atau bahan lain.<sup>3</sup>
11. Campurkan sekali sehari selama 3 hari.
12. Campurkan dua kali sehari dari hari ke-4 hingga hari ke-10 atau sehingga longgokan mempunyai suhu yang lebih rendah.<sup>2</sup>
13. Campurkan sekali sehari sehingga hari ke-21 atau sehingga longgokan telah sejuk.
14. Tuai dan simpan di tempat kering yang sejuk.
15. Simpan sekurang-kurangnya 2 minggu sebelum digunakan (nutrien menjadi lebih mudah didapati).

**Bokashi II: Untuk kawasan yang tiada kilang gula**

Ini pada asasnya resipi yang sama seperti bokashi I dengan beberapa variasi kecil. Ini adalah:

1. Gandakan jumlah gula yang digunakan dan gantikan isipadu penekan lumpur dengan kompos dan/atau baja.
2. Masukkan kulit padi pada akhir proses penapaian dan bukannya pada permulaan.
3. Adalah OK untuk menggunakan hanya kompos jika tiada baja tersedia.

**Nota:**

<sup>1</sup> Proses membuat bokashi menggunakan penekan lumpur mengambil masa 1-2 minggu lebih lama berbanding menggunakan baja haiwan atau kompos sahaja dan suhunya lebih tinggi (sehingga 70°C atau lebih) berbanding hanya 50-60°C.

<sup>2</sup> Biasanya pada hari ke-10-12 suhu longgokan turun kepada ½ daripada puncak suhu.

3 Semasa proses penapaian/penguraian tambahkan air apabila perlu untuk mengekalkan kandungan lembapan yang sesuai bagi longgokan

**5.2.2. Resipi Bokashi dari Guimaras****Bokashi III: Resipi bokashi asli****Bahan untuk pengeluaran bokashi secara kecil-kecilan**

- 3 guni tahi ayam atau najis haiwan lain • 2 guni sekam padi berkarbonat
- 2 guni tanah kebun, tanah hutan atau tanah yang dikutip dari bawah pokok buluh • 1.5 guni dedak padi
- 1 kg gula •
- 1/2 gelen Tuba ATAU 5 sudu besar. FFJ atau FPJ • 5 sudu besar. mikroorganisma asli (IMO)

**Bahan untuk pengeluaran bokashi berskala besar**

(Memberi hasil sebanyak 78 guni, lebih kurang 3.5 tan)

- 32 guni tahi ayam atau najis haiwan lain • 30 guni badan padi berkarbonat
- 20 guni tanah kebun, tanah hutan atau tanah yang dikutip dari bawah pokok buluh • 10 guni dedak padi
- 10 Kg gula • 8
- 1/2 L tuba ATAU 1/3 L FFJ atau FPJ •
- 1/3 L mikro-organisma asli (IMO)

**Prosedur**

1. Pilih tapak yang baik untuk pengeluaran bokashi (cth di bawah pokok). Tapak tersebut hendaklah mempunyai bumbung untuk melindungi bokashi daripada cahaya matahari dan kawasan sekitar perlu mempunyai saluran yang baik untuk melindungi bokashi daripada hujan lebat.
2. Adalah lebih baik jika kawasan tersebut disimen dan terletak berhampiran rumah supaya selamat daripada hujan lebat dan mudah dipantau. Semasa musim kemarau, bokashi boleh dihasilkan di bawah pokok. Dalam kes ini adalah penting untuk memastikan kawasan itu tidak mempunyai haiwan terbiar.
3. Sediakan semua bahan yang diperlukan. Najis ayam hendaklah dikeringkan.

4. Perlahan-lahan gaulkan bahan satu persatu dan masukkan air (untuk setiap 1 tin pemercik air bancuh 1 gelas tuba) sehingga adunan tepu tetapi tidak terlalu basah. Anggarkan kandungan lembapan; ia tidak boleh lebih daripada 60% (campuran boleh dibentuk menjadi bola yang mudah hancur, jika anda memerah bola anda tidak akan melihat ada air yang keluar). Elakkan daripada menambah terlalu banyak air kerana kandungan lembapan melebihi 60% boleh mengakibatkan bau busuk terhasil yang bermakna bokashi tidak baik.
5. Gaulkan bahan sehingga sebati, bentuk adunan seperti piramid dan tutup dengan guni.
6. Periksa dan gaul setiap hari. Suhu hendaklah kurang daripada 70 celcius. Catat suhu sebelum mencampurkan. Pencampuran hendaklah dilakukan pada waktu pagi dan petang selama 1 minggu. Jika tidak dapat mengukur suhu dengan termometer, periksa suhu dengan membenamkan tangan anda ke dalam longgokan. Secara umum, jika anda tidak dapat menahan haba selepas beberapa saat, maka longgokan anda perlu dicampur dua kali sehari. Selepas 1 minggu, jika bokashi terlalu kering, tambahkan 1 perenjais air.
7. Dari 8-14 hari, campurkan bokashi sekali sehari, sama ada pada waktu pagi atau petang. Juga, rekod suhu. Jika suhu di bawah 30 celcius (iaitu, terasa sejuk hingga suam pada tangan), tidak perlu dibancuh. Bermula hari ke- 8 , jika bentuknya tidak berpiramid, ratakan sahaja di atas tanah rata dan tutup dengan guni. Selepas 14 hari, ia sedia untuk digunakan dan sepatutnya mempunyai bau yang serupa dengan silaj.
8. Selepas 2 minggu penapaian, biarkan guni di atas bokashi dan simpan di tempat yang kering jauh dari cahaya matahari langsung.
9. Campurkan dengan isipadu tanah tempatan yang sama dan sapukan pada ladang semasa penyediaan tanah.

#### **Bokashi IV: Bokashi Anaerobik (tiada campuran)**

##### **Bahan (sama seperti Bokashi III)**

**(Memberi hasil sebanyak 78 guni, lebih kurang 3.5 tan)**

- 32 guni tahi ayam atau najis haiwan lain • 30 guni badan padi berkarbonat
- 20 guni tanah kebun, tanah hutan atau tanah yang dikutip dari bawah pokok buluh • 10 guni dedak padi • 10 Kg gula • 8 1/2 L tuba ATAU 1/3 L FFJ atau FPJ • 1/3 L mikro-organisma asli ( IMO)

##### **Prosedur**

1. Ulang langkah 1-4 dari resipi sebelumnya (Bokashi III).
2. Campurkan bahan-bahan dengan teliti, bentuk longgokan berbentuk bujur, dan tutup dengan kepingan plastik atau kain terpal. Pastikan cerucuk ditutup dengan teliti supaya lembapan tidak hilang melalui penyejatan.
3. Selepas 3-7 hari suhu akan meningkat kepada 70°C.



4. Jangan sentuh cerucuk pada masa ini kecuali untuk memastikan tiada bahagian daripadanya terdedah.
5. Menjelang hari ke- 30 , periksa tahap kelembapan longgokan. Jika terlalu kering taburkan bahagian atasnya longgokan dengan air dan tutup semula dengan kepingan plastik atau terpal.
6. Selepas 60 hari, suhu akan menjadi suam. Bokashi kini sedia untuk digunakan dan boleh disimpan dalam beg. Menunggu tambahan 2 minggu sebelum menggunakan bokashi akan meningkatkan potensinya.

#### Nota

1. Kelebihan teknik "tanpa campuran" termasuk: (1) Pengurangan buruh yang ketara. Pencampuran harian adalah sangat intensif buruh, terutamanya untuk pengeluaran berskala besar kuantiti melebihi 1 tan bokashi. (2) Pengurangan pertikaian mengenai buruh. Tugas percampuran kadangkala menimbulkan ketegangan di kalangan peserta kerana kesukaran memperuntukkan tenaga kerja dan memastikan setiap orang memenuhi komitmen mereka tepat pada masanya.
2. Dengan mengeluarkan langkah pencampuran daripada pengeluaran bokashi, proses penguraian menjadi anaerobik, bukannya aerobik. Ini serupa dengan EM bokashi yang dihasilkan dalam beg plastik, tetapi berbeza daripada bokashi tradisional Jepun, yang dibuat menggunakan kitaran pemanasan, pencampuran dan penyejukan. Keputusan yang baik telah dilaporkan daripada kedua-dua teknik aerobik dan anaerobik.
3. Inovasi "tanpa campuran" ini pertama kali digunakan di Nueva Valencia, Guimaras dan kini digunakan dalam pengeluaran bokashi berskala besar di Bayawan, Oriental Negros di mana ahli Hubon Himel-Usanon telah diambil sebagai perunding dalam sistem pertanian organik untuk September 2005-Mac 2006 Program Pertanian Lestari yang ditaja oleh Unit Kerajaan Tempatan (LGU).

#### 5.3 Nota pengeluaran bokashi am

1. Bahan untuk bokashi boleh dikurangkan atau ditambah mengikut nisbah dan perkadaran.
2. Ia boleh menambah badan padi berkarbonat pada akhir proses penapaian dan bukannya pada permulaan.
3. Jika baja yang akan digunakan dalam pengeluaran bokashi mengandungi bahagian bahan organik yang tinggi seperti rumput, jerami atau daun, maka jumlah dedak padi yang ditambahkan ke dalam campuran boleh dikurangkan akibatnya.
4. Bahan organik alternatif boleh digunakan untuk menggantikan produk yang tidak terdapat di dalam negara (jadual 5.1). Peraturan asas untuk penggantian adalah untuk mengekalkan komposisi keseluruhan penyediaan: bahan organik dengan kandungan nitrogen tinggi (najis ayam), sumber gula, mikroorganisma bermanfaat, alkohol yang ditapai, bahan organik dengan kandungan karbon tinggi (dedak padi), organik berkarbonat. jirim (CRH) dan tanah.

Jadual 5.1: Kemungkinan penggantian untuk bahan-bahan tertentu yang digunakan dalam penghasilan bokashi.

Perubahan	Penggantian Bahan dalam	prosedur Nota Rasional	1. Kurangkan jumlah dedak padi	
gula	Lumpur (sisa pengilangan tebu)	2. Kurangkan jumlah baja sebanyak ½ .	Penekan lumpur mempunyai kandungan gula yang tinggi serta bahan organik dan nutrien yang tidak terurai. Ini boleh menggantikan keseluruhan keperluan gula resipi serta sebahagian daripada baja dan dedak padi.	Kerana penekan lumpur dikisar halus ia kelihatan kompos tetapi sebenarnya bahan organik yang terkandung di dalamnya masih segar. Bokashi yang dibuat dengan penekan lumpur memerlukan 1 bulan untuk menyejukkan (bukan 14 hari) kerana masa yang diperlukan untuk pecahan lengkap bahan organik.
gula	Molase	Gantikan gula dengan molase dengan mengurangkan kuantiti sebanyak ½.	Bahan-bahan ini adalah setara, gunakan yang mana lebih mudah diperoleh.	
FFJ atau FPJ Tuba	(separa ditapai pokok kelapa sap)	Gantikan FFJ atau FPJ dengan isipadu tuba 4.5X lebih besar.	Tuba dihasilkan dengan membiarkan nira kelapa ditapai sebahagiannya di bawah matahari apabila ia kehabisan pokok. Ia mengandungi bakteria dan yis asli yang bermanfaat serta kalium dan nutrien dan gula lain yang berasal dari tumbuhan yang boleh menggantikan penyediaan FFJ atau FPJ.	Isipadu yang lebih besar (4.5X lebih besar) tuba diperlukan untuk menggantikan FFJ atau FPJ kerana sifat tuba yang kurang pekat.

#### 5.4. Garis panduan aplikasi bokashi am Latar

##### belakang

Kadar permohonan yang dilaporkan untuk bokashi berbeza dari ladang ke ladang dan dari rantau ke rantau bergantung pada jenis tanah dan kesuburan (jadual 5.2). Secara amnya, data menunjukkan bahawa kadar penggunaan boleh dikurangkan dengan banyak pada tanah yang telah di bawah penanaman organik selama bertahun-tahun. Khususnya, ladang yang telah ditanam secara organik selama 8 atau 10 tahun dilaporkan hanya menggunakan 4 dan 10 guni bokashi sehektar sahaja. Ini adalah pengurangan ketara daripada 30 guni yang digunakan pada tanah pada tahun pertama penanaman organik. Pengurangan kadar penggunaan bokashi secara bijak selepas kesuburan tanah dipulihkan akan memerlukan manfaat ekonomi dan alam sekitar. Baja Bokashi boleh memberikan banyak manfaat kepada agroekosistem tetapi ia tidak boleh digunakan dalam jumlah yang berlebihan untuk mengelakkan larut lesap nutrien kepada ekosistem akuatik jiran dan

Jadual 5.2: Kadar penggunaan baja bokashi yang dilaporkan untuk sawah padi di Guimaras dan Negros. Kadar penggunaan diukur sebagai bilangan beg suapan bokashi yang digunakan pada permukaan tertentu

kawasan.

Kadar permohonan dilaporkan <sup>1, 2</sup>	Kali setahun	Status tanah	Potong	Lokasi
4 guni/Ha		Tanah yang sihat, dalam penanaman organik selama	Padi tanah pamah berair	Tetapi, Negros
10 guni/Ha	1-2	8 tahun Tanah yang sihat, dalam penanaman organik selama lebih daripada 10 tahun.	Padi tanah pamah tadah hujan	Tetapi, Negros
20 guni/Ha	1-2	Tanah yang sihat, dalam penanaman organik selama 5 tahun.	Padi tanah pamah berair	Cabano, Guimaras
25-30 guni/Ha	2	Tanah dalam proses peralihan kepada pertanian 1 kantung = 50 kg bokashi, 20 kantung	Padi tanah pamah tadah hujan	Calaya, Guimaras

<sup>1</sup> = 1 tan bokashi

<sup>2</sup> 3 kantung bokashi bersamaan dengan 1 kantung baja kimia

Tiada peraturan ditetapkan untuk jumlah bokashi yang sesuai digunakan. Bagi kawasan yang sebelum ini menggunakan baja kimia, kadar penggunaan awal bokashi boleh ditentukan dengan menggunakan 3 unit bokashi untuk menggantikan setiap unit baja kimia. Pengalaman peribadi dan pertimbangan harus digunakan untuk menentukan kadar permohonan tahunan terbaik pada tahun-tahun berikutnya. Garis panduan penggunaan baja organik bokashi pada tanaman bijirin dan sayur-sayuran disediakan dalam jadual 5.3. Jumlah yang dinyatakan adalah cadangan dan bukannya adalah berdasarkan amalan yang telah berjaya dalam keadaan tertentu dan harus diubah suai mengikut keadaan tanah tempatan.

Jadual 5.3: Garis panduan penggunaan baja organik bokashi kepada tanaman yang berbeza.

Jenis permohonan Sayur-sayuran	Sebelum dan selepas Gali parit	Kalangan tanaman	Keperluan
dengan menyembur IMO atau menyebarkan FRB.		20-30 guni/Ha	
Jagung, sekoi & beras tanah tinggi	Permohonan asas	30 guni/Ha	Sapukan pada alur sebelum menanam benih.
Beras tanah pamah	Pakaian atas (hanya jika penggunaan basal tidak mencukupi)	1 Kg/m <sup>2</sup>	Toskan air dan sapukan bokashi
Jagung, sekoi & beras tanah tinggi	Pakaian atas (hanya jika penggunaan basal tidak mencukupi)	20 guni/Ha	Sapukan sebelum on-bearing atau membukit.
Cucurbitaceae (labu, peria, dll.)	Pakaian atas (hanya jika penggunaan basal tidak mencukupi)	2 Kg/pokok	Gali parit di sekeliling tumbuhan (5-10 cm dari pangkal), letakkan bokashi di dalamnya dan tutup dengan tanah atas.
Solanaceae (tomato, terung, dll.)	Pakaian atas (hanya jika penggunaan basal tidak mencukupi)	1 Kg/pokok	Gali parit di sekeliling tumbuhan (5-10 cm dari pangkal), letakkan bokashi di dalamnya dan tutup dengan tanah atas.

<sup>1</sup> 1 kantung = 50 kg bokashi

## Bahagian 6: Kesimpulan

Pindaan tanah organik yang diterangkan dalam dokumen ini telah terbukti sangat berguna untuk memulakan proses pemulihan tanah di ladang yang memulakan penukaran kepada pertanian organik. Penggunaan jangka panjang baja bukan organik mengakibatkan tanah menjadi miskin dari segi kandungan bahan organik, aktiviti mikrob dan struktur. Tahun-tahun pertama penanaman organik selalunya dicirikan oleh hasil yang lebih rendah dan pendapatan ladang yang berkurangan sehingga tanah telah dipulihkan. Ini adalah kebimbangan yang serius pada ladang berskala kecil yang fungsi utamanya adalah untuk menyediakan keperluan pemakanan keluarga. Dana tidak selalu tersedia untuk menambah kekurangan nutrisi yang ditimbulkan oleh penurunan hasil jangka pendek. Oleh itu, adalah penting untuk mempercepatkan pemulihan tanah supaya penukaran kepada pertanian organik boleh dilaksanakan untuk pemilik tanah kecil dengan mengurangkan risiko yang berkaitan.

Baja organik yang ditapai Bokashi telah menjadi alat yang sangat penting untuk merekrut dan memberi tenaga kepada ahli baharu dalam organisasi pertanian organik. Ramai petani berminat untuk mengamalkan amalan pertanian organik tetapi mempunyai kebimbangan mengenai penurunan hasil dan keuntungan. Laporan tahunan daripada Pertubuhan Rakyat yang bergabung dengan PABINHI di beberapa wilayah di seluruh Filipina telah menunjukkan tahap hasil yang sama atau lebih tinggi di ladang yang menggunakan baja organik bokashi berbanding ladang konvensional yang berdekatan. Ini mungkin disebabkan oleh beberapa faktor termasuk inokulasi tanah dengan mikroorganisma berfaedah, kandungan bahan organik yang tinggi bokashi, dan penggunaan kulit padi berkarbonat untuk memperbaiki struktur tanah, pengekalan air dan aktiviti mikrob.

Petani yang telah berjaya memulihkan tanah mereka menggunakan bokashi dan pindaan lain selama beberapa tahun melaporkan bahawa mereka kini menggemari penggunaan kompos dan mengurangkan kadar penggunaan bokashi. Bokashi menyediakan gabungan kuat mikroorganisma berfaedah, bahan organik yang banyak dan nutrien penting serta mikronutrien kepada tanah yang terdegradasi. Ini merangsang pembangunan biota tanah yang sihat dan struktur tanah yang baik. Ia mungkin tidak lagi perlu memohon semula bokashi sekerap selepas ini telah dicapai. Komponen yang paling penting untuk ditambah ke dalam tanah pada ketika ini adalah bahan organik kompos untuk memberi makan dan mengekalkan biota tanah yang sedia ada.

Perkembangan ekonomi di Filipina dalam beberapa tahun kebelakangan ini telah memberikan dorongan untuk mengurangkan penggunaan input pertanian komersial dan, akibatnya, kini terdapat peningkatan minat dalam pertanian gelung tertutup di mana sisa pertanian dikitar semula ke dalam ekosistem ladang. Peningkatan pesat dalam kos bahan api fosil telah meningkatkan harga baja sintetik dan bahan kimia. Inflasi dan susut nilai peso Filipina juga telah menyebabkan kenaikan harga produk agrokimia yang diimport. Pindaan tanaman organik yang dihasilkan daripada bahan asli kini mempunyai kos yang jauh lebih rendah daripada pindaan komersial. Ini benar terutamanya apabila organisasi peladang menjalankan pengeluaran berskala besar beberapa pindaan yang boleh diedarkan kepada peserta. Semasa aktiviti ini ahli kumpulan menderma bahan dan buruh sebagai balasan untuk peruntukan keluaran. Amalan ini mempunyai impak positif tambahan dalam meningkatkan kerjasama dan komunikasi antara petani-ahli organisasi. Impak jangka panjang yang paling penting daripada amalan pertanian organik ini ialah pengukuhan sikap berdikari dan kreativiti dalam kalangan petani.

**Bahagian 7: Rujukan**

Kebanyakan resipi dan teknik yang disenaraikan dalam manual ini disumbangkan oleh ahli Pertubuhan Rakyat yang bergabung dengan PABINHI-Pilipinas. Resipi dan metodologi yang diilhamkan oleh penternakan semula jadi dan teknik pertanian organik lain telah disesuaikan dan ditambah baik supaya sesuai dengan bahan dan keadaan tempatan. Sumber maklumat lain yang digunakan dalam penyediaan dokumen ini disenaraikan di bawah.

Ahmed, HU, Mundt, CC, Hoffer, ME & Coakley, SM 1996. Pengaruh terpilih kultivar gandum terhadap patogenik *Mycosphaerella graminicola* (Anamorph *Septoria tritici*). *Fitopatologi* 86 (55) 454-458.

Belonio, AT 2005. Buku panduan dapur gas sekam padi. Pusat Teknologi yang Sesuai, Jabatan Kejuruteraan Pertanian dan Pengurusan Alam Sekitar, Kolej Pertanian, Central Philippine University, Iloilo City, Filipina.

Chee-Sanford, JC; Williams, MM; Davis, AS, dan Sims, GK Do Microorganisms Mempengaruhi Dinamik Benih-Bank? *Sains Rumpai*. 2006 Mei-2006 Jun 30; 54(3):575-587.

de Souza, MF, Magalhães, WLE & Persegil, MC 2002. Silika Berasal daripada Badan Beras Terbakar. *Penyelidikan Bahan*. 5(4): 467-474.

Hiddink, GA; Van Bruggen, AHC; Termorshuizen, AJ; Raaijmakers, JM, dan Semenov, Kesan AV Pengurusan Organik Tanah terhadap Ketindasan kepada *Gaeumannomyces Graminis* Var. *Tritici* dan Antagonisnya, *Pseudomonas Fluorescens*. *Jurnal Eropah Patologi Tumbuhan*. 2005 Dis; 113(4):417-435.

Hoitink, HAJ, Madden, LV dan Dorrance, AE 2006. Rintangan sistemik yang disebabkan oleh *Trichoderma* spp.: Interaksi antara perumah, patogen, agen biokawal dan kualiti bahan organik tanah. *Fitopatologi* 96 (2): 186-189.

Kousik, CS, Sanders, DC dan Ritchie, DG 1996. Genotip campuran digabungkan dengan semburan tembaga untuk menguruskan tempat bakteria lada benggala. *Fitopatologi* 86 (5): 502-507.

Kyu Cho, Han dan Koyama, Atsushi. 1997. Pertanian Asli Korea: Mikroorganisma Asli dan Kuasa Penting Tanaman/Ternakan. *Persatuan Perladangan Asli Korea*, 172 p.

Jaranilla, Rene. Disember 2004. Baja Organik Ditapai Bokashi. PABINHI-Filipina Inc.

Johnson, MTJ; Lajeunesse, MJ, dan Agrawal, AA Aditif dan Kesan Interaktif Kepelbagaian Genotip Tumbuhan pada Komuniti Arthropoda dan Kecergasan Tumbuhan. *Surat Ekologi*. 2006 Jan; 9(1):24-34.

Marra, R.; Ambrosino, P.; Karbon, V.; Vinale, F.; Woo, SL; Ruocco, M.; Ciliento, R.; Lanzuise, S.; Ferraioli, S.; oriente, I.; Gigante, S.; Turra, D.; Fogliano, V.; Scala, F., dan Lorito, M. Kajian Interaksi Tiga Hala Antara *Trichoderma Atroviride*,

Patogen Tumbuhan dan Kulat dengan Menggunakan Pendekatan Proteomik. Genetik Semasa. 2006 Nov; 50(5):307-321.

Mochidzuki, K., Paredes, LS dan Antal Jr., MJ 2002. Pengkarbonan kilat biojisim. Dibentangkan pada Mesyuarat Tahunan AIChE 2002, Indianapolis, IN, 3-8 November.

Weeden, CR, Shelton, AM dan Hoffmann, Kawalan Biologi MP: Panduan kepada musuh semula jadi di Amerika Utara. <http://www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/>.

Woo, SL; Scala, F.; Ruocco, M., dan Lorito, M. Biologi Molekul Interaksi Antara Trichoderma Spp., Kulat Fitopatogenik dan Tumbuhan. Fitopatologi. 2006 Feb; 96(2):181-185.

Yan Pei-Sheng dan Xu Hui-Lian. 2002. Pengaruh EM bokashi terhadap nodulasi, sifat fisiologi dan hasil kacang tanah dalam ladang pertanian alam. Jurnal pertanian lestari, 19 (4):105 -112.

Zhu, YY; Chen, HR; Fan, JH; Wang, YY; Li, Y.; Chen, JB; Kipas, JX; Yang, SS; Hu, LP; Leung, H.; Mew, TW; Teng, PS; Wang, ZH, dan Mundt, CC Kepelbagaian Genetik dan Kawalan Penyakit dalam Beras. alam semula jadi. 2000 Ogos 17; 406(6797):718-722.

<http://oryza.com/>. 2004. Berita Penyelidikan - Perbincangan tentang penyelidikan saintifik: Penyelidik Filipina Tukar Sisa Agri Menjadi Wang Tunai (<http://ricenetwork.com/talk/messages/2/891.html?1074560708>)